



หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ประยุกต์
(หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2556)

ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์
วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ประยุกต์
(หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2556)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา	วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ประยุกต์
ภาษาอังกฤษ Master of Engineering Program in Applied Electronics Engineering Technology

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็ม (ภาษาไทย) วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ประยุกต์)

ชื่อย่อ (ภาษาไทย) วศ.ม. (เทคโนโลยีวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ประยุกต์)

ชื่อเต็ม (ภาษาอังกฤษ) Master of Engineering (Applied Electronics Engineering Technology)

ชื่อย่อ (ภาษาอังกฤษ) M.Eng. (Applied Electronics Engineering Technology)

3. วิชาเอก (ถ้ามี)

ไม่มี

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

36 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

หลักสูตร 2 ปี แผน ก แบบ ก 2

5.2 ภาษาที่ใช้

หลักสูตรจัดการเรียนการสอนเป็นภาษาไทย

5.3 การรับเข้าศึกษา

รับทั้งนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติที่สามารถใช้ภาษาไทยได้ดี

5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

ไม่มี

5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

- หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2556
- เปิดสอนภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2556
- ได้พิจารณากลับกรอง โดยคณะกรรมการประจำส่วนงานวิชาการ วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ในการประชุมครั้งที่ 5/2556 เมื่อวันที่ 25 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2555
- ได้พิจารณากลับกรอง โดยคณะกรรมการประจำบัณฑิตวิทยาลัย ในการประชุมครั้งที่ 1/2556 เมื่อวันที่ 30 เดือน มกราคม พ.ศ. 2556
- ได้รับความเห็นชอบจากสภาวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ในการประชุมครั้งที่ 2/2556 เมื่อวันที่ 11 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2556
- ได้รับความเห็นชอบหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ในการประชุมครั้งที่ 3/2556 เมื่อวันที่ 13 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2556

7. ความพร้อมในการเผยแพร่ หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

ปี พ.ศ. 2557

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

1. นักวิจัยในหน่วยงานของภาครัฐและเอกชน
2. อาจารย์ประจำสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษา
3. นักพัฒนาและวางแผน
4. วิศวกร หรือผู้ประกอบการ

9. ชื่อ นามสกุล ตำแหน่ง คุณวุฒิการศึกษาและปีที่สำเร็จการศึกษา ของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับ ที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	คุณวุฒิ สาขาวิชาเอก	สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	ปีการศึกษา ที่สำเร็จ การศึกษา
1.	นายชูพันธุ์ รัตนโกคา	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Ph.D (Computer Science) M.Sc. (Advanced Studied in Computer Science) วศ.บ. (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์)	Strasbourg University,France Strasbourg University,France มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2551 2547 2543
2.	นายสุพจน์ จันทน์วิวัฒน์	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Ph.D (Computer Science) วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า) ค.อ.บ. (วิศวกรรมโทรคมนาคม)	Institut National Polytechnique de Grenoble, France สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	2551 2541 2537
3.	นายณัฐพล ประยงค์พันธุ์	อาจารย์	Ph.D (Telecommunication) M.Sc.(Signal,Image, Acoustique and optimization) M.Eng. (Signal and Communication) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า)	University Joseph Fourier, France ENSEEIHT, France ENST-Bretagne, France มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2552 2547 2546 2543
4.	น.ส.นพพร สุทธิวงศ์	อาจารย์	Dr. rer. nat (Physics/ Electrical Engineering) M.Sc. (Sensor Systems Technology) อ.ส.บ. (เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์)	University of Bremen, Germany Karlsruhe University of Applied Sciences, Germany มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2553 2547 2542
5.	นายอุดม จินประดับ	รองศาสตราจารย์	MS.AVIONIQUE ค.อ.บ. (วิศวกรรมโทรคมนาคม)	ECOLE NATIONALE SUPERIORE DE L'AERONAUTIQUE ET DE L'ESPACE ,France สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	2537 2528

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม

ประเทศไทยให้ความสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมแบบยั่งยืน ซึ่งเป็นการสร้างเทคโนโลยี นวัตกรรมและพัฒนาความสามารถของบุคลากรในประเทศในระยะยาวแบบพึ่งตัวเอง หมายถึง การนำความรู้ความสามารถเข้ามาประยุกต์ใช้งานได้จริงในอุตสาหกรรมจนถึงการสร้างนวัตกรรมใหม่ด้วยตนเองได้ จะทำให้ประเทศไทยสามารถเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันกับประเทศคู่แข่งในประชาคมอาเซียน และในระดับสากลได้ วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ซึ่งเป็นหน่วยงานที่มุ่งเน้นและให้ความสำคัญที่จะผลิตบัณฑิตที่มีความสามารถทั้งทางทฤษฎีและปฏิบัติมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2502 ตลอดเวลาได้มีการร่วมมือกับอุตสาหกรรมเพื่อการนำความรู้และปัญหาจริงจากอุตสาหกรรมเข้ามาพัฒนานักศึกษาและบุคลากรภายในหน่วยงานและมีความพร้อมที่จะพัฒนาความสามารถของนักศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา เพื่อตอบสนองต่อแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติได้

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ประยุกต์ เป็นสาขาใหม่ ในปัจจุบันยังไม่มีสถาบันการศึกษาใดจัดการเรียนการสอนหลักสูตรนี้ หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ประยุกต์นี้จะสามารถตอบสนองแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 11 ได้เป็นอย่างดี เนื่องจากจะเป็นการบูรณาการศาสตร์ทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ที่อยู่บนพื้นฐานของวิทยาศาสตร์ โดยหลักสูตรนี้มุ่งเน้นการพัฒนาบุคลากรที่สามารถประยุกต์ศาสตร์ทางอิเล็กทรอนิกส์โดยเฉพาะในสาขาวิชาเครื่องมือวัดและควบคุม โทรคมนาคม และคอมพิวเตอร์ เพื่อแก้ไขปัญหาทางเทคนิคในอุตสาหกรรม โดยหลักสูตรจะเอื้ออำนวยต่อการพัฒนาบุคคลในด้านต่าง ๆ ดังนี้ การพัฒนาอุปกรณ์ตรวจจับที่ได้รับคุณภาพและมาตรฐาน การพัฒนาระบบควบคุมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลของอุตสาหกรรม การพัฒนาระบบสื่อสารสมัยใหม่ รวมทั้งการพัฒนาทางด้านการออกแบบโปรแกรมและเครือข่ายที่มีตอบสนองโดยตรงต่อความต้องการทางอุตสาหกรรม ตลอดจนรองรับการพัฒนามหาบัณฑิตที่สามารถบูรณาการความรู้เพื่อสร้างนวัตกรรมที่มีประโยชน์ต่อสังคมและเศรษฐกิจได้ตามแผนงานพัฒนาโครงการนวัตกรรมรายอุตสาหกรรม (Sectoral-Industry Innovation Programme) ของสำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมาวิวัฒนาการทางด้านเทคโนโลยีได้มีขยายตัวอย่างต่อเนื่องและรวดเร็ว ซึ่งส่งผลกระทบโดยตรงกับสังคมโลกาภิวัตน์ และสังคมไทยอย่างเห็นได้ชัด ในขณะที่ในหลายประเทศสามารถบูรณาการเทคโนโลยีและนวัตกรรมต่าง ๆ เข้ากับชีวิตประจำวันเพื่อการอำนวยความสะดวก เพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลของผลผลิตในอุตสาหกรรม ประเทศไทยกลับยังไม่สามารถพึ่งพาตนเองได้ กล่าวคือ โครงสร้างความรู้ของประชกรนั้นยังไม่อยู่ในขั้นของการพัฒนานวัตกรรมและแก้ปัญหาทางเทคนิคเชิงอุตสาหกรรมได้ทำให้สภาพเศรษฐกิจไทยผันผวนตามเศรษฐกิจโลก เนื่องจากการเติบโตของภาคอุตสาหกรรมของไทยที่ผ่านมา

มีความโดดเด่นเฉพาะในเชิงปริมาณการส่งออกและส่วนใหญ่เป็นการรับจ้างผลิตหรือการประกอบสินค้า ซึ่งยังจำเป็นต้องพึ่งพาการนำเข้าวัตถุดิบ สินค้าสำเร็จรูป ตลอดจนเครื่องจักรอุปกรณ์จากต่างประเทศในสัดส่วนที่สูง อีกทั้งการออกแบบและการแก้ปัญหาทางเทคนิคเกือบทุกชนิดจะดำเนินการโดยบริษัทแม่ในต่างประเทศ จากปัญหาหลักดังกล่าวทำให้รัฐบาลพยายามหาหนทางแก้ไขปัญหาและสร้างสภาพสังคมและเศรษฐกิจที่มั่นคงขึ้นตามแผนแม่บทโครงสร้างพื้นฐานทางปัญญา (พ.ศ. 2551-2555) โดยเน้นที่จะนำประเทศไทยเข้าสู่สังคมและเศรษฐกิจฐานความรู้ (knowledge-based economy) ซึ่งเป็นระบบที่ใช้ความรู้เป็นตัวขับเคลื่อนหลักในการผลิตและสร้างมูลค่าเพิ่ม การใช้ความรู้ทักษะและประสบการณ์ที่อยู่ในตัวคน (human-embodied knowledge) เพื่อนำไปสู่การสร้างนวัตกรรมซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่สุดต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในระบบสังคมและเศรษฐกิจฐานความรู้

ดังนั้นการเปิดสอนหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ประยุกต์ จึงเป็นการตอบสนองโดยตรงต่อแผนแม่บทโครงสร้างพื้นฐานทางปัญญา (พ.ศ. 2551-2555) และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 11 ซึ่งหลักสูตรนี้เน้นที่จะพัฒนาระดับความรู้ความสามารถของบัณฑิตให้สูงขึ้น โดยมีความรู้ความสามารถเฉพาะทาง ทั้งทางทฤษฎีและปฏิบัติ เพื่อการบูรณาการความรู้สู่การสร้างนวัตกรรมที่มีประโยชน์ต่อสังคมและเศรษฐกิจของประเทศ รวมถึงการแก้ปัญหาในอุตสาหกรรมได้ด้วยตนเอง เพื่อการสร้างสภาพสังคมและเศรษฐกิจแบบพึ่งตนเองที่ยั่งยืนได้ ตลอดจนเป็นการเตรียมบุคลากรที่พร้อมที่จะเข้าสู่ตลาดแข่งขันที่กำลังจะมีแนวโน้มสูงขึ้นเมื่อประเทศไทยเข้าสู่ประชาคมอาเซียนในปี พ.ศ. 2558

12. ผลกระทบจากข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัย

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

ผลกระทบจากแผนการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจ อุตสาหกรรมรวมทั้งการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรมไทยดังที่ได้กล่าวนั้น ทำให้หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ประยุกต์ (หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2556) ที่พัฒนาขึ้นนี้มุ่งเน้นในการพัฒนาศักยภาพของนักศึกษาให้มีความสามารถในการบูรณาการความรู้ที่เกี่ยวข้องกับอิเล็กทรอนิกส์เพื่อแก้ไขปัญหาทางอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืน รวมทั้งมีความสามารถในการพัฒนาศักยภาพของตนเองเพื่อการสร้างนวัตกรรมที่สามารถใช้งานได้จริงทั้งในภาคอุตสาหกรรมและเกษตรกรรมได้ ซึ่งอยู่บนพื้นฐานของคุณธรรม จริยธรรม ศีลธรรมและความรับผิดชอบต่อสังคม รวมทั้งการมีจรรยาบรรณต่อวิชาชีพของตนเอง

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัย

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ประยุกต์ (หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2556) ที่จัดทำขึ้นนี้ได้สอดคล้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัยที่เน้นในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีความเป็นเลิศทางวิชาการด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและวิชาการขั้นสูงที่เกี่ยวข้อง คู่กับความมี

คุณธรรมและจรรยาบรรณในอาชีพของตน และยังสามารถพัฒนาองค์ความรู้เพื่อสร้างนวัตกรรมเพื่อประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมจริงได้ รวมทั้งการให้บริการวิชาในรูปแบบต่าง ๆ ให้แก่ภาครัฐและเอกชน

13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)

13.1 กลุ่มวิชา/รายวิชาที่ในหลักสูตรที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

ไม่มี

13.2 กลุ่มวิชา/รายวิชาที่ในหลักสูตรที่เปิดสอนให้ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน

ไม่มี

13.3 การบริหารจัดการ

ไม่มี

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา

ผลิตมหาบัณฑิตที่มีความรู้ในวิชาการขั้นสูงด้านการประยุกต์ใช้ความรู้ที่อยู่พื้นฐานทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ในการแก้ปัญหทางเทคนิคของอุตสาหกรรม และสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรมที่เหมาะสมตามสภาพสังคมและเศรษฐกิจไทยได้

1.2 ความสำคัญ

ในปัจจุบันมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ รวมถึงมหาวิทยาลัยในประเทศไทย ยังขาดแคลนหลักสูตรระดับมหาบัณฑิตศึกษาในสาขาวิชาทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ประยุกต์ ซึ่งเป็นสาขาวิชาที่เน้นในการเปิดโอกาสให้บัณฑิตได้มีทางเลือกในการเพิ่มพูนความรู้ของตนเองในหลากหลายสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับอิเล็กทรอนิกส์ตามศักยภาพของภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ที่มีการจัดการเรียนการสอนในหลายแขนงวิชา และบูรณาการวิชาการเหล่านั้น เพื่อการแก้ไขปัญหาทางอุตสาหกรรมอย่างจริงจัง ซึ่งเป็นการสร้างบุคลากรที่สามารถตอบสนองความต้องการทางเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทย (ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจฉบับที่ 11) ได้โดยตรง

1.3 วัตถุประสงค์

1.3.1 ผลิตวิศวกรและนักวิชาการในระดับมหาบัณฑิตที่มีความสามารถในการบูรณาการความรู้ตลอดจนทักษะของงานที่อยู่บนพื้นฐานของวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลต่ออุตสาหกรรมได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

1.3.2 สร้างนวัตกรรมและพัฒนาเทคโนโลยีวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ใหม่ ๆ ในด้านที่เกี่ยวข้อง เพื่อส่งเสริมการสร้าง ความมั่นคงทางสังคมและเศรษฐกิจของประเทศ

1.3.3 เพิ่มศักยภาพของคณาจารย์ในภาควิชา และในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ซึ่งเกิดขึ้นจากการร่วมมือกับภาคเอกชน และนักศึกษาในการค้นคว้าวิจัยในการแก้ไขปัญหาจริง

1.3.4 เพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างบุคลากรนักวิชาการในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือและผู้เชี่ยวชาญในภาคอุตสาหกรรม

1.3.5 เพื่อผลิตมหาบัณฑิตที่มีคุณธรรมจริยธรรมและตระหนักถึงจรรยาบรรณในสายวิชาชีพ

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
- ปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ประยุกต์ให้ได้มาตรฐานไม่ต่ำกว่ากรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ	- พัฒนาหลักสูตรโดยมีพื้นฐานจากกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติและติดตามประเมินหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอ - เชิญผู้เชี่ยวชาญทั้งภาครัฐและเอกชนมีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตร	- เอกสารปรับปรุงหลักสูตร - รายงานผลการประเมินหลักสูตร มคอ. 3 ก่อนเปิดการสอน มคอ. 5 ภายใน 30 วันหลังการเรียนการสอนให้ครบทุกวิชา มคอ. 7 ภายใน 60 วันหลังสิ้นสุดปีการศึกษา
- ปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ประยุกต์ให้สอดคล้องกับความต้องการของอุตสาหกรรมและการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี	- สำรวจความต้องการของผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมต่าง ๆ	- ผลสำรวจความพึงพอใจของสถานประกอบการในเครื่องต้นแบบ (หลักการแก้ปัญหา) ของบัณฑิต - ความพึงพอใจในทักษะความรู้ความสามารถในการทำงานของบัณฑิต โดยเฉลี่ยอยู่ในระดับดี
- พัฒนาบุคลากรด้านการเรียนการสอนให้มีประสบการณ์จากการนำความรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์เพื่อไปใช้ในการแก้ไขปัญหาจริงในอุตสาหกรรมได้	- สนับสนุนบุคลากรของภาควิชาในด้านการเรียนการสอนให้ทำงานบริการวิชาการแก่องค์กรและอุตสาหกรรมภายนอก - สนับสนุนบุคลากรภายในภาคโดยการส่งไปอบรมดูงานเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีและนำไปปรับใช้กับการเรียนการสอน	- ปริมาณงานบริการวิชาการต่ออาจารย์ในหลักสูตร - การประเมินคุณภาพการสอนของอาจารย์จากนักศึกษา

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

ระบบทวิภาค ภาคการศึกษาหนึ่งมีระยะเวลาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

ไม่มี

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2552

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

วันจันทร์-ศุกร์ เวลา 9.00 – 16.00 น.

วันจันทร์-ศุกร์ เวลา 18.00 – 21.00 น.

วันเสาร์-อาทิตย์ เวลา 9.00 – 16.00 น.

ภาคต้น เดือนมิถุนายน – กันยายน

ภาคปลาย เดือนพฤศจิกายน – กุมภาพันธ์

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

2.2.1 ผู้ที่จะเข้าศึกษาจะต้องสำเร็จการศึกษาปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วศ.บ.) อดสาหกรรมศาสตรบัณฑิต (อส.บ.) ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ค.อ.บ.) วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ.) หรือเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) ในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องทางด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

2.2.2 มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมในระดับปริญญาบัณฑิตไม่ต่ำกว่า 2.50

2.2.3 สำหรับผู้ที่จะศึกษาต่อที่มีคุณสมบัติไม่เป็นไปตามข้อ 2.2.1 และ 2.2.2 ให้อยู่ในดุลพินิจและการพิจารณาของคณะกรรมการประจำหลักสูตร

2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

2.3.1 ไม่เข้าใจแนวทางการเรียนการสอนในระดับบัณฑิตศึกษา

2.3.2 ปัญหาในการหาที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

2.3.3 ไม่มีแนวทางในการทำวิทยานิพนธ์อย่างเหมาะสม

2.3.4 ขาดความรู้พื้นฐานสำคัญบางวิชาในสาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์

2.3.5 มีพื้นฐานทางภาษาอังกฤษต่ำกว่ามาตรฐาน

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

2.4.1 จัดปฐมนิเทศนักศึกษา เพื่อให้ความรู้เกี่ยวกับแนวทางการเรียนในระดับบัณฑิตศึกษา

2.4.2 จัดวันแนะนำอาจารย์ในภาคเพื่อทำความรู้จักและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับนักศึกษา โดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในครั้งนี้จะให้นักศึกษาและอาจารย์สามารถหาจุดร่วมในงานวิทยานิพนธ์ได้

2.4.3 อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม (ถ้ามี) และอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรจะเป็นผู้สนับสนุนและให้คำแนะนำกับนักศึกษาในการทำวิทยานิพนธ์

2.4.4 นักศึกษาสามารถเข้าฟังการบรรยายวิชาพื้นฐานในระดับปริญญาตรีที่เกี่ยวข้องได้

2.4.5 การทดสอบภาษาอังกฤษให้เป็นไปตามประกาศของบัณฑิตวิทยาลัยเรื่องวิธีการและเกณฑ์การสอบภาษาต่างประเทศสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

ระดับชั้นปี	จำนวนนักศึกษาในแต่ละปีการศึกษา (คน)				
	2556	2557	2558	2559	2560
ชั้นปีที่ 1	10	20	20	20	20
ชั้นปีที่ 2	-	10	20	20	20
จำนวนบัณฑิตที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	10	20	20	20

2.6 งบประมาณตามแผน

2.6.1 งบประมาณรายรับ

หมวดรายรับ	ปีงบประมาณ (หน่วย: ล้านบาท)					รวม
	2556	2557	2558	2559	2560	
ค่าบำรุงการศึกษา	0.426	1.278	1.704	1.704	1.704	6.816
ค่าพัฒนาวิชาการ	0.026	0.080	0.107	0.107	0.107	0.427
รวมรายรับ	0.452	1.358	1.811	1.811	1.811	7.243

2.6.2 งบประมาณรายจ่าย

หมวดรายจ่าย	งบประมาณที่ต้องการแต่ละปี (หน่วย: ล้านบาท)					
	2556	2557	2558	2559	2560	รวม
ก. งบดำเนินการ						
เงินเดือน	2.160	2.268	2.381	2.501	2.625	11.935
ค่าตอบแทน	0.150	0.158	0.165	0.174	0.182	0.829
ค่าใช้สอย	-	-	-	-	-	-
ค่าวัสดุ	0.225	0.131	0.138	0.145	0.152	0.791
เงินอุดหนุน	-	-	-	-	-	-
รายจ่ายอื่น ๆ	-	-	-	-	-	-
รวม (ก)	2.535	2.557	2.684	2.820	2.959	13.555
ข. งบลงทุน						
ค่าครุภัณฑ์	5.9	6.095	6.299	6.514	6.740	31.548
ค่าที่ดิน	-	-	-	-	-	-
ค่าสิ่งก่อสร้าง	-	-	-	-	-	-
รวม (ข)	5.9	6.095	6.299	6.514	6.740	31.548
รวม (ก) + (ข)	8.435	8.652	8.983	9.334	9.699	45.103
จำนวนนักศึกษา	10	30	40	40	40	160
ค่าใช้จ่ายต่อหัว นักศึกษา	0.843	0.288	0.224	0.233	0.242	0.281

หมายเหตุ ค่าใช้จ่ายตลอดหลักสูตรเฉลี่ยในการผลิตบัณฑิต 1 คน เป็นเงิน 281,893 บาท

2.7 ระบบการศึกษา

แบบชั้นเรียน

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับ
บัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2552

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร 36 หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

แผน ก แบบ ก 2

หมวดวิชาบังคับ 18 หน่วยกิต

วิชาบังคับ 6 หน่วยกิต

วิทยานิพนธ์ 12 หน่วยกิต

หมวดวิชาเลือก 18 หน่วยกิต

วิชาเลือกเฉพาะ 15 หน่วยกิต

วิชาเลือกทั่วไป 3 หน่วยกิต

รวมตลอดหลักสูตร 36 หน่วยกิต

3.1.3 รายวิชาในแต่หมวดวิชาและจำนวนหน่วยกิต

ก. หมวดวิชาบังคับ 18 หน่วยกิต

- วิชาบังคับ 6 หน่วยกิต

รหัสวิชา ชื่อวิชา จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ค้นคว้า)

030535100 ระเบียบวิธีวิจัย 2(2-0-4)

(Research Methodology)

030535101 สัมมนา 1(1-0-2)

(Seminar)

030535102 วิธีเชิงตัวเลขขั้นสูงและกระบวนการสุ่ม 3(3-0-6)

(Advanced Numerical Methods and Random Process)

- วิทยานิพนธ์ 12 หน่วยกิต

รหัสวิชา ชื่อวิชา จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ค้นคว้า)

030535503 วิทยานิพนธ์ 12

(Thesis)

ข. หมวดวิชาเลือก	18	หน่วยกิต
- วิชาเลือกเฉพาะ	15	หน่วยกิต

วิชาเลือกเฉพาะแบ่งเป็น 3 กลุ่มวิชาหลัก นักศึกษาสามารถเลือกเรียนจากรายวิชาในกลุ่มวิชาเดียวกันหรือต่างกลุ่มวิชาได้ รายวิชาในแต่ละกลุ่มวิชามีดังต่อไปนี้

1. กลุ่มวิชาด้านเครื่องมือวัดและควบคุม

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ค้นคว้า)
030535110	การประยุกต์ใช้งานตัวตรวจจับขั้นสูง (Advanced Sensor Applications)	3(3-0-6)
030535111	มาตรวิทยา (Metrology)	3(3-0-6)
030535112	วิธีการประเมินตัวแปรไม่ทราบค่าและการนำไปประยุกต์ใช้งาน (Unknown Variables Estimation Methods and Applications)	3(3-0-6)
030535113	ระบบควบคุมขั้นสูง (Advanced Control Systems)	3(3-0-6)
030535114	โปรโตคอลในระบบอัตโนมัติ (Automation Protocols)	3(3-0-6)
030535115	เทคโนโลยีการตรวจจากระยะไกล (Remote Sensing Technology)	3(3-0-6)
030535116	ประสาทวิทยาเชิงคำนวณเบื้องต้น (Introduction to Computational Neuroscience)	3(3-0-6)
030535117	ตัวตรวจจับรังสีเบื้องต้น (Introduction to Radiation Detectors)	3(3-0-6)
030535118	เรื่องคัดเฉพาะทางด้านวิศวกรรมเครื่องมือวัดและควบคุม (Selected Topic in Instrumentation and Control Engineering)	3(3-0-6)

2. กลุ่มวิชาด้านโทรคมนาคม

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ค้นคว้า)
030535140	การประมวลสัญญาณดิจิทัลขั้นสูง (Advanced Digital Signal Processing)	3(3-0-6)
030535141	การสื่อสารดิจิทัลขั้นสูง (Advanced Digital Communications)	3(3-0-6)
030535142	การสื่อสารไร้สายแบบหลายอินพุตหลายเอาต์พุต (Multiple-Input Multiple-Output Wireless Communications)	3(3-0-6)
030535143	เครือข่ายสื่อสารเคลื่อนที่ (Mobile Communication Networks)	3(3-0-6)
030535144	ทฤษฎีและการออกแบบสายอากาศ (Antenna Theory and Design)	3(3-0-6)
030535145	ระบบวิทยุอิมพัลส์แถบกว้างยิ่ง (Ultra Wideband Impulse Radio Systems)	3(3-0-6)
030535146	การกระจายสัญญาณดิจิทัล (Digital Broadcasting)	3(3-0-6)
030535147	เครือข่ายตัวตรวจจับไร้สาย (Wireless Sensor Networks)	3(3-0-6)
030535148	การสื่อสารด้วยแสง (Optical Communications)	3(3-0-6)
030535149	เรื่องคัดเฉพาะทางด้านวิศวกรรมสื่อสาร (Selected Topic in Communication Engineering)	3(3-0-6)

3. กลุ่มวิชาด้านคอมพิวเตอร์

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ค้นคว้า)
030535170	วิศวกรรมซอฟต์แวร์ (Software Engineering)	3(3-0-6)
030535171	การออกแบบฐานข้อมูลขั้นสูง (Advanced Database Design)	3(3-0-6)
030535172	สถาปัตยกรรมโครงข่ายคอมพิวเตอร์และโปรโตคอล (Computer Network Architectures and Protocols)	3(3-0-6)
030535173	การออกแบบระบบสมองกลฝังตัวและการประยุกต์ใช้งาน (Embedded System Design and its Applications)	3(3-0-6)
030535174	กระบวนทัศน์ปัญญาประดิษฐ์ (Paradigms of Artificial Intelligence)	3(3-0-6)
030535175	การประมวลผลภาพดิจิทัลขั้นสูง (Advanced Digital Image Processing)	3(3-0-6)
030535176	เรื่องคัดเฉพาะทางด้านวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (Selected Topic in Computer Engineering)	3(3-0-6)

- วิชาเลือกทั่วไป

3 หน่วยกิต

นักศึกษาสามารถเลือกเรียนวิชาในกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะกลุ่มในระดับบัณฑิตศึกษาของภาควิชา หรือเลือกเรียนรายวิชาระดับบัณฑิตศึกษาต่างหลักสูตร ต่างภาควิชา ต่างคณะ ต่างมหาวิทยาลัยได้ แต่ต้องได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการบริหารหลักสูตรภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์

3.1.4 แผนการศึกษา

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ค้นคว้า)
030535100	ระเบียบวิธีวิจัย (Research Methodology)	2(2-0-4)
030535102	วิธีเชิงตัวเลขขั้นสูงและกระบวนการสุ่ม (Advanced Numerical Methods and Random Process)	3(3-0-6)
030535xxx	วิชาเลือกเฉพาะ (Elective)	3(3-0-6)
รวม		8

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ค้นคว้า)
030535xxx	วิชาเลือกเฉพาะ (Elective)	3(3-0-6)
030535xxx	วิชาเลือกเฉพาะ (Elective)	3(3-0-6)
030535xxx	วิชาเลือกเฉพาะ (Elective)	3(3-0-6)
รวม		9

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ค้นคว้า)
030535503	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	3(3-0-6)
030535xxx	วิชาเลือกเฉพาะ (Elective)	3(3-0-6)
xxxxx5xxx	วิชาเลือกทั่วไป (Elective)	3(x-x-x)
030535101	สัมมนา (Seminar)	1(1-0-2)
	รวม	10

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ค้นคว้า)
030535503	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	9
	รวม	9

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

030535100 ระเบียบวิธีวิจัย

2(2-0-4)

(Research Methodology)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การกำหนดหัวข้อ กระบวนการวิจัย การเขียนข้อเสนอโครงการวิจัย หลักการออกแบบการทดลอง การจัดเก็บข้อมูล การวิเคราะห์งานวิจัยเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ การเขียนรายงานการวิจัย เทคนิคการนำเสนองานวิจัยและการเผยแพร่ผลงานวิจัย

Topic selection, research procedures, research proposal writing, principle of experimental designs, data collection, analysis for qualitative and quantitative research, research report writing, presentation technique, and publication.

030535101

สัมมนา

1(1-0-2)

(Seminar)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

เรื่องต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับสาขาที่เรียนจากตำรา บทความวิชาการ เอกสารวิชาการ และเว็บไซต์ แล้วสรุปเรื่องที่สนใจ นำเสนอในชั้นเรียนและอภิปรายร่วมกัน

Various topics in relation to the field of study from textbooks, articles in academic documents and journals, and website with the summary, discussion and presentation in the class.

030535102 **วิธีเชิงตัวเลขขั้นสูงและกระบวนการสุ่ม** **3(3-0-6)**

(Advanced Numerical Methods and Random Process)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

วิธีเชิงตัวเลขสำหรับงานด้านวิศวกรรมและการประยุกต์ สมการไม่เชิงเส้น ระบบสมการเชิงเส้น การหาเส้นโค้งที่เหมาะสมและการประมาณค่าในช่วง การหาอนุพันธ์เชิงตัวเลข การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ พื้นฐานความน่าจะเป็นของตัวแปรแบบสุ่มแบบต่อเนื่องและไม่ต่อเนื่อง เวกเตอร์แบบสุ่ม เวกเตอร์แบบสุ่มของเกาส์ กระบวนการสุ่ม ลูกโซ่มาร์คอฟ การลู่เข้า

Numerical methods for engineering and applications, nonlinear equations, system of linear equations, curve fitting and interpolation, numerical differentiation, numerical integration, ordinary differential equation, basics of probability in both discrete and continuous random variables, random vectors, Gaussian random vectors, random process, Markov chains, convergence.

030535110 **การประยุกต์ใช้งานตัวตรวจจับขั้นสูง** **3(3-0-6)**

(Advanced Sensor Applications)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

หลักการทำงานและการประยุกต์ใช้งานของตัวตรวจจับสำหรับอุตสาหกรรม ตัวตรวจจับสำหรับหุ่นยนต์ ตัวตรวจจับสำหรับอุตสาหกรรมการบินและอวกาศ การออกแบบวงจรปรับแต่งสภาพสัญญาณของตัวตรวจจับแต่ละประเภท วิธีการต่อเชื่อมสัญญาณที่เหมาะสมกับตัวตรวจจับแต่ละประเภท ตัวอย่างปัญหาที่น่าสนใจและแนวทางการแก้ไขของการประยุกต์ใช้งานตัวตรวจจับ

Principles and applications of industrial sensors, robotic sensors, sensors for aerospace industry, signal-conditioner design for each type of sensor, proper signal-communication for each sensor, examples of interesting problems and solutions of sensor applications.

030535111 **มาตรวิทยา** **3(3-0-6)**
(Metrology)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

บทนำและนิยามของมาตรวิทยา สถิติศาสตร์ ระบบหน่วยมาตรฐานสากล มาตรฐานการวัดและการสอบกลับได้ของการวัด ชนิดของความผิดพลาด ความสามารถในการวัดซ้ำ การประเมินค่าความไม่แน่นอน ตัวประกอบควบคุมที่ได้รับการแก้ไข การรายงานผลการสอบเทียบ

Introduction and definitions of Metrology, statistics, International System of Units (SI Units), standard measurement and traceability, type of error, repeatability, evaluation of uncertainty, modified coverage factors, calibration report.

030535112 **วิธีการประเมินตัวแปรไม่ทราบค่าและการนำไปประยุกต์ใช้งาน** **3(3-0-6)**
(Unknown Variables Estimation Methods and Applications)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ฮิดเด็นมาร์คอฟโมเดล คาลมานฟิลเตอร์ พาติเคิลฟิลเตอร์ วิธีการประมาณค่าจากความคาดหวังสูงสุด พาติเคิลสวอมออฟติไมเซชัน ตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานของวิธีประเมินค่าตัวแปรที่ไม่ทราบค่า

Hidden Markov Model, Kalman filter, particle filter, expectation-maximization algorithm, particle swarm optimization, examples of the applications of unknown variable estimation methods.

- 030535113 ระบบควบคุมขั้นสูง (Advanced Control Systems) 3(3-0-6)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
- การออกแบบระบบควบคุมสำหรับระบบเชิงเส้นและระบบเสมือนเชิงเส้น ระบบควบคุมของระบบไม่เชิงเส้น เสถียรภาพของระบบ สภาพควบคุมได้และสภาพสังเกตได้ การป้อนกลับสถานะ สมรรถนะแบบเข้มแข็ง การควบคุมอย่างเหมาะสมที่สุดแบบพหุนาม ดีกรีสองเชิงเส้น ตัวอย่างการประยุกต์ใช้ในรูปแบบต่าง ๆ
- Controller design for linear and linearized systems, nonlinear control design, stability of system, controllability and observability, state feedback, robust performance, Linear Quadratic Optimal (LQO) control, examples of various application domains.
- 030535114 โพรโทคอลในระบบอัตโนมัติ (Automation Protocols) 3(3-0-6)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
- บทนำของโปรโทคอลที่ใช้ในงานควบคุมอัตโนมัติในด้านการควบคุมกระบวนการ การเชื่อมต่อเซนเซอร์และแอกชูเอเตอร์ คอนโทรลเลอร์แอเรียเน็ตเวิร์ค ฟาว์นเดชั่นฟิลด์บัส มอดบัส ตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานแต่ละโปรโทคอลในระบบอัตโนมัติในอุตสาหกรรม
- Introduction to automation protocols in process automation, actuator-sensor interface (AS-i), controller area network (CAN), foundation fieldbus, modbus, applications for each automation-protocol in industry.

030535115 เทคโนโลยีการตรวจจากระยะไกล **3(3-0-6)**
(Remote Sensing Technology)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

หลักการพื้นฐานของเทคโนโลยีการตรวจจากระยะไกล ระบบการตรวจจากระยะไกล แบบพาสซีฟและแบบแอคทีฟ ผลของชั้นบรรยากาศที่มีต่อการตรวจจากระยะไกล ปัญหาการวัดในการตรวจจากระยะไกล การประยุกต์ใช้งานการตรวจจากระยะไกล หลักการและการประยุกต์ใช้เครื่องมือตรวจจากระยะไกลที่คัดเลือกเฉพาะ เซทเทอร์โรไดน์ สเปกโตรมิเตอร์ ประมวลผลภาคพื้นดินจริง การประชุมวางแผน ไฟลท์แคมเปญ

Principles of remote sensing technology; passive and active remote sensing systems; effect of the atmosphere on remote sensing method; problems in remote sensing measurement; remote sensing applications; principles and applications of selected remote sensing instruments: heterodyne spectrometer, ground-based data processing, mission planning, flight campaign.

030535116 ประสาทวิทยาเชิงคำนวณเบื้องต้น **3(3-0-6)**
(Introduction to Computational Neuroscience)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

แนวคิดสำคัญด้านประสาทวิทยาเชิงคำนวณ แนวทางทั่วไปในด้านประสาทวิทยาเชิงคำนวณ การเข้ารหัสประสาท การถอดรหัสประสาท การสร้างแบบจำลองเซลล์ประสาทกระตุ้นและจุดประสานประสาท แบบจำลองระบบโครงข่ายประสาท การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนแบบมีการสอน

Major concepts in the field of computational neuroscience: common approaches in computational neuroscience, neural encoding, neural decoding, modeling spiking neurons and synapse, neuron network models, unsupervised learning, supervised learning.

030535117 **ตัวตรวจจ็ับรังสีเบื้องต้น** **3(3-0-6)**

(Introduction to Radiation Detectors)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

บทนำเกี่ยวกับเทคนิคสำหรับการวัดรังสี ประวัติของรังสี ประเภทของรังสี การสลายกัมมันตรังสี สถิติว่าด้วยเรื่องกระบวนการสลายกัมมันตรังสี หลักการเบื้องต้นของตัวตรวจจ็ับรังสีแบบต่างๆ ไอออนแชมเบอร์ พร็อบพอร์ชั่นเนลแชมเบอร์ ไกเกอร์มีลเลอร์ เคาน์เตอร์ ซินทิลเลชั่นเคาน์เตอร์ ตัวตรวจจ็ับแบบโซลิตสเตรท วงจรปรับสภาพสัญญาณ และการประยุกต์ใช้งานของตัวตรวจจ็ับแต่ละชนิด

Introduction to techniques for measuring radiation, history of radiation, types of radiation, radioactive decay, statistics of the decay process, basic principles of various radiation detectors, ion chamber, proportional chamber, Geiger Müller counters, scintillation counters, solid-state sensors, signal conditioners and applications of each sensor type.

030535118 **เรื่องคัดเฉพาะทางด้านวิศวกรรมเครื่องมือวัดและควบคุม** **3(3-0-6)**

(Selected Topic in Instrumentation and Control)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

วิชานี้ครอบคลุมหัวข้อที่น่าสนใจ หัวข้อพิเศษ หรือเป็นเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นใหม่ทางด้านเครื่องมือวัดและควบคุมตามการคัดเลือกของผู้สอนหรือผู้ชำนาญงานพิเศษในด้านนั้น ๆ

This course covers topics of interest, specialized areas or new state-of-art technology in the field of instrumentation and control. The topics will be selected by the instructor or specialist in this field.

- 030535140 การประมวลสัญญาณดิจิทัลขั้นสูง 3(3-0-6)
 (Advanced Digital Signal Processing)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 ระบบและสัญญาณแบบเป็นช่วง ๆ อัลกอริธึมที่มีประสิทธิภาพสำหรับการออกแบบ
 วงจรกรองสัญญาณแบบ IIR และ FIR การประมาณสเปกตรัมและการทำนายเชิงเส้น
 การประมวลสัญญาณดิจิทัลแบบหลายอัตราสุ่ม การประมวลสัญญาณดิจิทัลแบบสองมิติ
 การประมวลสัญญาณดิจิทัลแบบปรับตัวเอง
 Discrete-time signals and systems, efficient algorithms for filter design,
 IIR and FIR, spectral estimations and linear prediction, multirate digital
 signal processing, two-dimensional digital signal processing, adaptive digital
 signal processing.
- 030535141 การสื่อสารดิจิทัลขั้นสูง 3(3-0-6)
 (Advanced Digital Communications)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 หลักการสื่อสารแบบดิจิทัล การส่งข้อมูลผ่านช่องสัญญาณแบนวิดธ์จำกัด มอดูเลชันที่
 เข้ารหัสแบบเทรลิส สัญญาณดิจิทัลผ่านช่องสัญญาณแบบหลายช่องที่มีการจางหาย
 การแทรกสอดสัญญาณ การปรับเท่าแบบเชิงเส้นและไม่เป็นเชิงเส้น เกณฑ์ความ
 ผิดพลาดกำลังสองเฉลี่ยต่ำสุด ดีเทกเตอร์แบบความน่าจะเป็นภายหลังสูงสุด ดีเทกเตอร์
 แบบความเป็นไปได้สูงสุด อัลกอริธึมวิเทอร์บี การสื่อสารแบบสเปกตรัม ระบบที่มี
 ช่องสัญญาณและคลื่นพาห์แบบพหุ เทคนิคโอเอฟดีเอ็ม เทคนิคไมโม
 Principle of digital communications, transmission over bandwidth-
 limited channels, Trellis coded modulation, digital signaling over fading
 multipath channels, inter-symbol interference, linear and nonlinear
 equalization, Least-Mean Square Error (LMSE) criterion, Maximum
 A posteriori Probability (MAP) detector, maximum-likelihood detector,
 Viterbi algorithm, spread spectrum communications, multichannel and
 multicarrier system, OFDM technique, MIMO technique.

030535142 การสื่อสารไร้สายแบบหลายอินพุตหลายเอาต์พุต 3(3-0-6)
(Multiple-Input Multiple-Output Wireless Communications)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

หลักการสื่อสารดิจิทัล เทคนิคการเข้าถึงแบบหลายทาง ระบบแบบอินพุตเดี่ยวเอาต์พุตเดี่ยว (SISO) การจางหายแบบแปรผันกับเวลาชนิดความถี่เฉพาะ แนวคิดของไดเวอร์ซิตีระบบหลายอินพุตหลายเอาต์พุต (MIMO) การมอดูเลตดิจิทัลแบบเชิงเส้น ช่องสัญญาณ AWGN ช่องสัญญาณจางหาย ความจุของช่องสัญญาณระบบ MIMO ความจุของช่องสัญญาณของการสื่อสารแบบหลายผู้ใช้ การวิเคราะห์สมรรถนะของการเข้ารหัสแบบสเปซไทม์ การเข้ารหัสแบบออร์ทogonalสเปซไทม์บล็อก

Principle of digital communications, multiple access techniques, single-input single-output (SISO) systems, frequency-selective time-variant fading, diversity concepts, Multiple-Input Multiple-Output (MIMO) systems, digital linear modulation, AWGN channel, fading channel, channel capacity of MIMO systems, channel capacity for multiuser communications, performance analysis of space-time encoding, orthogonal space-time block encoding.

030535143 เครือข่ายสื่อสารเคลื่อนที่ 3(3-0-6)
(Mobile Communication Networks)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

สถาปัตยกรรมเครือข่าย เครือข่ายเซลลูลาร์ เครือข่ายแอดฮอค โพรโทคอลการเข้าถึง การจัดการทรัพยากรเครือข่ายไร้สาย อัลกอริธึมสำหรับการจัดสรรทรัพยากรไม่ต่อเนื่อง แบบปรับอัตราการส่งข้อมูลเองและแบบปรับมาจิ้นเอง คุณภาพของการบริการ การเคลื่อนที่และการระบุตำแหน่ง การหาเส้นทาง เทคโนโลยีไร้สายสำหรับระบบเครือข่ายส่วนบุคคล ความปลอดภัยในเครือข่ายสื่อสารไร้สาย

Network architectures, cellular networks, Ad Hoc networks, access protocols, resource allocation for wireless networks, rate adaptive and margin adaptive discrete bit loading algorithms, quality of service, mobility and localization, routing, wireless technologies for personal network, wireless network security.

030535144 ทฤษฎีและการออกแบบสายอากาศ 3(3-0-6)
(Antenna Theory and Design)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การวิเคราะห์สายอากาศ หลักการแผ่คลื่นของสายอากาศ สายอากาศแบบเส้นลวด สายอากาศแบบห่วง อาร์เรย์ของสายอากาศแบบเส้นลวด สายอากาศไดโพลแบบช่วง ความถี่กว้าง สายอากาศแบบคลื่นจร สายอากาศแบบไม่ขึ้นกับความถี่ สายอากาศแบบปากแตร สายอากาศแบบร่อง สายอากาศแบบสะท้อนและแบบเลนส์ การสังเคราะห์สายอากาศ เทคนิคการวัดสายอากาศ

Analysis of antenna, principle of antenna radiation, linear wire antennas, loop antennas, arrays of wire antenna, broadband dipole antennas, travelling wave antennas, frequency independent antennas, horn antennas, slot antennas, reflector and lens antennas, antenna synthesis, antenna measurement techniques.

030535145 ระบบวิทยุอิมพัลส์แถบกว้างยิ่ง 3(3-0-6)
(Ultra Wideband Impulse Radio Systems)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ข้อกำหนดของวิทยุอิมพัลส์แถบกว้างยิ่ง (UWB-IR) มาตรฐานของ UWB-IR โครงสร้างของระบบ UWB-IR รูปคลื่นส่ง UWB-IR การมอดูเลต เทคนิคการประมวลสัญญาณของ UWB-IR การขยายสูตรการส่งผ่านของฟรีส สายอากาศ UWB-IR การวัดและการทำแบบจำลองช่องสัญญาณ การสูญเสียเชิงวิถี เครื่องรับแมตซ์ฟิลเตอร์ เครื่องรับสหสัมพันธ์ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ อัตราขยายการส่งผ่าน ความเพี้ยนของรูปคลื่น และการประยุกต์ใช้งานระบบ UWB-IR

Regulations of ultra wideband impulse radio (UWB-IR), standards of UWB-IR, structure of UWB-IR system, UWB-IR transmitted waveform, modulation, signal processing techniques for UWB-IR system, extension of Friis transmission formula, UWB-IR antenna, channel measurement and modeling, path loss, matched filter receiver, correlation receiver, correlation coefficient, transmission gain, waveform distortion, applications of UWB-IR system.

030535146 การกระจายสัญญาณดิจิทัล (Digital Broadcasting) 3(3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

เทคโนโลยีการกระจายสัญญาณดิจิทัล มาตรฐานสากลของการกระจายเสียงและการแพร่ภาพโทรทัศน์ดิจิทัล การกระจายเสียงดิจิทัลระบบภาคพื้นดิน การส่งโทรทัศน์ระบบดิจิทัลภาคพื้นดิน เทคโนโลยีโทรทัศน์ดิจิทัลบนมือถือ การกระจายเสียงและการแพร่ภาพดิจิทัลผ่านดาวเทียม การมอดูเลต แบบ OFDM, COFDM, QAM มาตรฐานการบีบอัดสัญญาณวิดีโอ วิธีการใหม่ในการกระจายสัญญาณดิจิทัล

Digital broadcasting technology, international standards of digital broadcasting, terrestrial digital audio broadcasting, terrestrial digital television broadcasting, handheld digital TV technology, satellite broadcasting, OFDM, COFDM, QAM modulation, compression of digital video standards, modern techniques for digital broadcasting.

030535147 เครือข่ายตัวตรวจจับไร้สาย (Wireless Sensor Networks) 3(3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

เครือข่ายตัวตรวจจับเบื้องต้น แพลตฟอร์มตัวตรวจจับ มาตรฐาน IEEE 802.15.4 และ ZigBee การออกแบบและการจัดการเครือข่ายตัวตรวจจับ ข้อจำกัดของแบนด์วิดท์และพลังงาน การควบคุมเครือข่ายและการจัดเส้นทาง การประมวลผลสารสนเทศร่วมกัน ความปลอดภัยของโครงสร้างพื้นฐาน การเขียนโปรแกรมสำหรับตัวตรวจจับ

Introduction to sensor networks, sensor platforms, IEEE 802.15.4 and ZigBee standards, sensor network design and deployment, bandwidth and energy constraints, network control and routing, collaborative information processing, infrastructure security, programming for sensor.

030535148 การสื่อสารด้วยแสง 3(3-0-6)
 (Optical Communications)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ทฤษฎีการสื่อสารเบื้องต้น ระบบการสื่อสารด้วยแสง หลักการของคลื่นแสงและเส้นใยนำแสง คุณลักษณะของเส้นใยนำแสง โหมดการกระจายของแสง การลดทอนสัญญาณและดิสเพอร์ชัน เทคนิคการสร้างเส้นใยนำแสง แหล่งกำเนิดแสงและตัวตรวจจับแสง วงจรเครื่องส่งและเครื่องรับสำหรับการสื่อสารด้วยแสง การคัปปลิ่ง การเชื่อมต่อและการสไปลซ์ การตรวจจับการมอดูเลตความเข้มแสงทางตรงและเทคนิคการมัลติเพล็กซ์ การมัลติเพล็กซ์แบบแบ่งความยาวคลื่น โครงข่ายเส้นใยนำแสง SDH/SONET เทคโนโลยีใหม่และทิศทางการพัฒนาของการสื่อสารผ่านเครือข่ายเส้นใยนำแสง

Basic communication theory, optical communication systems, principles of light wave and optical fiber, optical fiber characteristics, light propagation modes, attenuation and dispersion, optical fiber fabrication techniques, light sources and photodetectors, transmitter and receiver circuits for optical communications, coupling, connection and splicing, intensity modulation-direct detection (IM-DD) and multiplexing techniques, wavelength division multiplexing (WDM), optical fiber network, SDH/SONET, new technologies and developing trends of optical communications.

030535149 เรื่องคัดเลือกเฉพาะทางด้านวิศวกรรมสื่อสาร 3(3-0-6)
 (Selected Topic in Communication Engineering)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

เนื้อหาที่อยู่ในความสนใจทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารตามการคัดเลือกของผู้สอน
 Interested topics in the field of communication engineering selected by the instructor.

030535170 วิศวกรรมซอฟต์แวร์ 3(3-0-6)
 (Software Engineering)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

หลักการวิศวกรรมซอฟต์แวร์เบื้องต้น วิธีการพัฒนาความต้องการ และข้อกำหนดของซอฟต์แวร์ วิธีการออกแบบซอฟต์แวร์แบบดั้งเดิมและแบบเชิงวัตถุ การตรวจสอบซอฟต์แวร์เทียบกับความต้องการและการตรวจสอบซอฟต์แวร์เทียบกับข้อกำหนด การวิเคราะห์หาข้อบกพร่องและการแก้ไขข้อบกพร่องในซอฟต์แวร์ การซ่อมบำรุงซอฟต์แวร์ เครื่องมือซอฟต์แวร์ที่ช่วยในงานวิศวกรรมซอฟต์แวร์ การตรวจสอบและการตรวจสอบซอฟต์แวร์ การวัดปริมาณทางด้านซอฟต์แวร์ การบริหารจัดการโครงการซอฟต์แวร์

Introduction to software engineering principles, development of requirements and software specifications, conventional and object-oriented software designs, verification of software against requirements and software against specifications, error diagnosis and debugging for software development, software maintenance, computer-aided software engineering (CASE) tools, software testing and software verification, software matrices, software project management.

030535171 การออกแบบฐานข้อมูลขั้นสูง 3(3-0-6)
 (Advanced Database Design)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ระบบการจัดการระบบฐานข้อมูลสัมพันธ์ เทคนิคการควบคุมการทำงานพร้อมกันขั้นสูง กลยุทธ์ในการสืบค้นข้อมูลและทำงานร่วมกับระบบฐานข้อมูลสัมพันธ์ วิธีการทำดัชนีขั้นสูง ระบบฐานข้อมูลแบบขนานและแบบกระจาย โมเดลข้อมูลแบบใหม่เหมือนข้อมูลบนฐานข้อมูลขนาดใหญ่ ความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวของข้อมูล

Relational database management systems, advanced concurrency control techniques, query processing and optimization strategies for relational database systems, advanced indexing methods, parallel and distributed database systems, next-generation data models, data mining on large databases, data security and privacy.

030535172 สถาปัตยกรรมโครงข่ายคอมพิวเตอร์และโปรโตคอล

3(3-0-6)

(Computer Network Architectures and Protocols)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

สถาปัตยกรรมและโปรโตคอลของโครงข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น แบบจำลองเลเยอร์ตามมาตรฐาน OSI และโปรโตคอล TCP/IP การเชื่อมต่อทางกายภาพ การควบคุมการเชื่อมต่อ เทคนิคมัลติแอกเซส แพคเกจสวิตซ์ซิง การเลือกเส้นทางและการควบคุมการไหลของข้อมูล รูปแบบโครงสร้างของเครือข่าย ระบบย่อยของการสื่อสารข้อมูล การควบคุมความผิดพลาด การเข้ารหัส โครงข่ายท้องถิ่น การกระจายแพคเกจผ่านดาวเทียม และคลื่นวิทยุ การเชื่อมต่อโครงข่ายแพคเกจสวิตซ์ซิง ความปลอดภัยของเครือข่ายและความเป็นส่วนตัวของเครือข่าย ตัวอย่างการใช้งานระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และเครื่องมือวิเคราะห์แพคเกจ

Introduction to the architectures and protocols of computer networks, OSI standard layer model and TCP/IP protocol, physical interfaces and protocols, data link control, multi-access techniques, packet switching, routing and flow control, network topology, data communication subsystems, error control, coding, local area network, satellite packet broadcasting and packet radio, interconnection of packet-switching networks, network security and privacy, various examples of computer networks and packet analysis tools.

030535173 การออกแบบระบบสมองฝังตัวและการประยุกต์ใช้งาน 3(3-0-6)
(Embedded System Design and its Applications)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ระบบสมองฝังตัวเบื้องต้น การพัฒนาระบบสมองฝังตัวด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ ภาษาซีสำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์ บัณฑิตสื่อสารสำหรับการเชื่อมต่อเครือข่ายอุปกรณ์ การควบคุมอุปกรณ์และกลไกบริการการขัดจังหวะ การเขียนโปรแกรมสำหรับระบบสมองฝังตัว การโมเดลโปรแกรมด้วย UML ระบบปฏิบัติการทันเวลา ตัวอย่างการออกแบบ การจำลอง การแก้ไขข้อบกพร่องของระบบและการประยุกต์ใช้งาน

Introduction to embedded systems, embedded system development on microcontroller, C language for microcontroller, communication buses for devices network, device drivers and interrupt service mechanism, programming for embedded systems, UML program modeling, real-time operating system, design examples, simulation, debugging and application of embedded system.

030535174 กระบวนทัศน์ปัญญาประดิษฐ์ 3(3-0-6)
(Paradigms of Artificial Intelligence)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ทฤษฎีและหลักการเบื้องต้นของปัญญาประดิษฐ์ ระบบผู้เชี่ยวชาญแบบฐานกฎ ระบบผู้เชี่ยวชาญแบบฟัซซี่ ระบบผู้เชี่ยวชาญแบบเฟรม โครงข่ายประสาทเทียม การคำนวณเชิงวิวัฒนาการ ระบบอัจฉริยะที่ใช้เทคนิคผสม วิศวกรรมความรู้

Introduction to theory and principles of Artificial intelligence, rule-based expert systems, fuzzy expert systems, frame-based expert systems, artificial neural networks, evolutionary computation, hybrid intelligent systems and knowledge engineering.

- 030535175 การประมวลผลภาพดิจิทัลขั้นสูง 3(3-0-6)
 (Advanced Digital Image Processing)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 เทคนิคและหลักการขั้นสูงของการประมวลผลภาพในแบบต่าง ๆ เวฟเล็ต มัลติเรโซลูชัน การบีบอัดภาพ การแบ่งและจำแนกกลุ่มในภาพ เทคนิคการแทนและอธิบาย ข้อมูลภาพ การจดจำวัตถุ การพัฒนาอัลกอริทึมในการประมวลผลภาพโดยใช้เครื่องมือทางซอฟต์แวร์
 Advanced techniques and principles for digital image processing, wavelet, multi-resolution image processing, image compression, image segmentation, image representation and description, object recognition, implementation of digital image processing algorithms using software tool.
- 030535176 เรื่องคัดเฉพาะทางด้านวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 3(3-0-6)
 (Selected Topic in Computer Engineering)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 หัวข้อที่น่าสนใจและหัวข้อพิเศษรวมทั้งการพัฒนาใหม่ในวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
 The course covers topics of interest, specialized areas, and new developments in software engineering.

030535503 วิทยานิพนธ์ (Thesis) 12

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

นักศึกษาต้องทำวิทยานิพนธ์ภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาที่ได้รับการแต่งตั้ง
โดยบัณฑิตวิทยาลัย นักศึกษาต้องปฏิบัติตามกฎและข้อบังคับที่กำหนดโดยภาควิชาและ
บัณฑิตวิทยาลัยอย่างเคร่งครัด

Students are required to conduct a dissertation under supervision of
advisors appointed by Graduate School. Rules and regulations for
undertaking dissertation set by students' department and Graduate School
must be observed strictly.

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

ลักษณะพิเศษของนักศึกษาที่นอกเหนือไปจากความคาดหวังโดยทั่ว ๆ ไปที่หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ประยุกต์ พยายามพัฒนาให้มีขึ้นในตัวของนักศึกษาในหลักสูตรนี้ เช่น ความสามารถพิเศษเฉพาะในการแก้ปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์ ความสามารถในการเป็นผู้ นำอย่างโดดเด่น หรือความมุ่งมั่นในการให้บริการสาธารณะ หรือมีทักษะทาง IT ในระดับสูง ในแต่ละคุณลักษณะดังกล่าว ชี้ให้เห็นถึงกลยุทธ์การสอนและกิจกรรมนักศึกษาที่จะใช้ในการพัฒนาคุณลักษณะเหล่านั้น

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา
(1) มีความตระหนักและทัศนคติที่ดีต่อจรรยาบรรณทางวิชาชีพ	- การสอดแทรกในวิชาเรียนที่เกี่ยวข้องกับจรรยาบรรณวิชาชีพ
(2) มีจิตสำนึกสาธารณะ	- จัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร เช่น โครงการบำเพ็ญประโยชน์
(3) มีทักษะการเป็นผู้นำและทำงานเป็นทีม	- การทำงานเป็นทีมในชั้นเรียน - โครงการและกิจกรรมต่าง ๆ ภายในวิทยาลัย และมหาวิทยาลัย
(4) มีวินัยและความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม	- การสอดแทรกในวิชาเรียนทุกรายวิชา - การมอบหมายงานให้นักศึกษารับผิดชอบในกิจกรรมต่าง ๆ
(5) มีทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง	- การจัดการเรียนการสอนที่มีการเรียนรู้ด้วยตนเอง เช่น การค้นคว้าข้อมูลสารสนเทศ การทำโครงการวิจัย

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

2.1 ด้านคุณธรรมและจริยธรรม

2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

(1) เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต

(2) มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม

(3) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์

(4) สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กร สังคมและสิ่งแวดล้อม

(5) มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในสาขาที่เกี่ยวข้อง

2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- การเรียนรู้จากสถานการณ์จริง
- สอดแทรกเนื้อหาวิชาเรียน
- การเป็นแบบอย่างที่ดีของอาจารย์
- จัดกิจกรรมพิเศษเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ และเพื่อเป็นการปลูกฝังให้นักศึกษามีระเบียบวินัย โดยเน้นการเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลา ตลอดจนการแต่งกายที่เป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย นักศึกษาต้องมีความรับผิดชอบโดยในการทำงานกลุ่มนั้นต้องฝึกให้รู้หน้าที่ของการเป็นผู้นำกลุ่มและการเป็นสมาชิกกลุ่มมีความซื่อสัตย์ โดยไม่กระทำทุจริตในการสอบหรือลอกการบ้านของผู้อื่น เป็นต้น

- การสอนแบบอภิปรายจากตัวอย่างกรณีศึกษา โดยอาจารย์ผู้สอนทุกคนต้องสอดแทรกเรื่องคุณธรรม จริยธรรมในการสอนทุกรายวิชา รวมทั้งมีการจัดกิจกรรมส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม เช่น การยกย่องนักศึกษาที่ทำดี ทำประโยชน์ส่วนรวม เสียสละ

2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- ประเมินจากการตรงเวลาของนักศึกษาในการเข้าชั้นเรียน การส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมาย และการร่วมกิจกรรม
- ประเมินจากการมีวินัยและพร้อมเพรียงของนักศึกษาในการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร
- ปริมาณการกระทำทุจริตในการสอบ
- ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

2.2 ความรู้

2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

(1) มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐาน และเศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี

(2) มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิศวกรรม

(3) สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

(4) สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

(5) สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้

2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

- การให้ภาพรวมของความรู้ก่อนเข้าสู่บทเรียน การสรุปย้าความรู้ใหม่หลังบทเรียนพร้อมกับเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม การเชื่อมโยงความรู้จากวิชาหนึ่งไปสู่อีกวิชาหนึ่งในระดับสูงขึ้น การเลือกใช้วิธีการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหาสาระ
- ใช้การสอนหลายรูปแบบตามลักษณะของเนื้อหาสาระ ได้แก่ การบรรยาย การทบทวน การฝึกปฏิบัติ การ และเทคนิคการสอนอื่น ๆ ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เช่น การเรียนแบบร่วมมือ การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน การเรียนโดยการค้นคว้าด้วยตนเอง
- การเรียนรู้จากสถานการณ์จริงโดยการร่วมทัศนศึกษาในโรงงานอุตสาหกรรมหรือสถานประกอบการในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง การบรรยายพิเศษจากวิทยากรและนักวิชาการนอกมหาวิทยาลัยในหัวข้อที่น่าสนใจและทันสมัยในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง
- การถาม-ตอบปัญหาทางวิชาการในห้องเรียน

2.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการปฏิบัติของนักศึกษา ในด้านต่าง ๆ คือ

- การทดสอบย่อย
- การสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน
- ประเมินจากรายงานที่นักศึกษาจัดทำ
- ประเมินจากโครงงานที่นำเสนอ
- ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน
- ประเมินความรู้ของบัณฑิตโดยการสำรวจความคิดเห็นของผู้ใช้บัณฑิต โดยเฉพาะการทำงานในภาคอุตสาหกรรม

2.3 ทักษะทางปัญญา

2.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี
- (2) สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ
- (3) สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (4) มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์
- (5) สามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ

2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- การแนะนำและฝึกกระบวนการคิดอย่างสร้างสรรค์เมื่อเริ่มเข้าศึกษา เริ่มจากโจทย์ที่ง่าย และเพิ่มความยากตามระดับชั้นเรียนที่สูงขึ้น ในรายวิชาที่เหมาะสม
- การอภิปรายกลุ่มโดยการมอบหมายงานการแก้ปัญหาจากโจทย์ปัญหา และกรณีศึกษา หรือสถานการณ์จำลอง เพื่อให้ศึกษามีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และกล้าแสดงความคิดเห็นในทางที่ถูกต้อง
- การจัดให้มีรายวิชาที่เสริมสร้างการพัฒนาทักษะทางเชาว์ปัญญา ให้ได้ฝึกคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ความรู้ใหม่จากความรู้เดิมด้านต่าง ๆ ทั้งในสาขาและนอกสาขา
- การสอนแบบผู้เรียนเป็นสำคัญ ที่เปิดโอกาสให้มีการอภิปรายแสดงความคิดเห็นได้มากขึ้น

2.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- ประเมินจากผลงานการแก้ไขปัญหาก็ที่ได้รับมอบหมาย
- ประเมินโดยการสอบข้อเขียนด้วยโจทย์ที่ต้องใช้ทักษะทางปัญญา โดยการออกข้อสอบที่ให้นักศึกษาแก้ปัญหา อธิบายแนวคิดของการแก้ปัญหา และวิธีการแก้ปัญหโดยการประยุกต์ความรู้ที่ได้เรียนมา
- ประเมินตามสภาพจริงจากผลงาน และการปฏิบัติของนักศึกษา เช่น ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน การทดสอบโดยใช้แบบทดสอบหรือสัมภาษณ์ เป็นต้น

2.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม
- (2) สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ
- (3) สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
- (4) รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ
- (5) มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษาสภาพแวดล้อมต่อสังคม

2.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ใช้การสอนที่มีการกำหนดกิจกรรมให้มีการทำงานเป็นกลุ่ม การทำงานที่ต้องประสานงานกับผู้อื่นข้ามหลักสูตร หรือต้องค้นคว้าหาข้อมูลจากการสัมภาษณ์บุคคลอื่น หรือผู้มีประสบการณ์ โดยมีความคาดหวังในผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างตัวบุคคลและความสามารถในการรับผิดชอบ ดังนี้

- สามารถทำงานกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี
- มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย
- สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กรที่ไปปฏิบัติงานได้เป็นอย่างดี
- มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับผู้ร่วมงานในองค์กรและกับบุคคลทั่วไป
- มีภาวะผู้นำ

2.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- คุณสมบัติต่าง ๆ นี้สามารถวัดร่วมกับคุณสมบัติในข้อ 2.5.1/2.5.2 และ 2.5.3 ได้ในระหว่างการทำกิจกรรมร่วมกัน
- ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาในการนำเสนอรายงานกลุ่มในชั้นเรียน และสังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออกในการร่วมกิจกรรมต่าง ๆ และความครบถ้วนชัดเจนตรงประเด็นของข้อมูลที่ได้

2.5 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- นักศึกษาต้องมีทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ ขั้นต่ำดังนี้
- (1) มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี
 - (2) มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์
 - (3) สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
 - (4) มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์
 - (5) สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้

2.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์และการสื่อสารนี้อาจทำได้ในระหว่างการสอน โดยอาจให้นักศึกษาแก้ปัญหา วิเคราะห์ประสิทธิภาพของวิธีแก้ปัญหา และให้นำเสนอแนวคิดของการแก้ปัญหา ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพ ต่อนักศึกษาในชั้นเรียน อาจมีการวิจารณ์ในเชิงวิชาการระหว่างอาจารย์และกลุ่มนักศึกษา

จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาต่าง ๆ ให้นักศึกษาได้วิเคราะห์สถานการณ์จำลองและสถานการณ์เสมือนจริง และนำเสนอการแก้ปัญหาที่เหมาะสม เรียนรู้เทคนิคการประยุกต์เทคโนโลยีสารสนเทศในหลากหลายสถานการณ์

2.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- ประเมินจากเทคนิคการนำเสนอโดยใช้ทฤษฎี การเลือกใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยีสารสนเทศ หรือคณิตศาสตร์และสถิติ ที่เกี่ยวข้อง
- ประเมินจากความสามารถในการอธิบาย ถึงข้อจำกัด เหตุผลในการเลือกใช้เครื่องมือต่าง ๆ การอภิปราย กรณีศึกษาต่าง ๆ ที่มีการนำเสนอต่อชั้นเรียน

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา

(Curriculum Mapping)

ผลการเรียนรู้ในตารางมีความหมายดังนี้

1. คุณธรรม จริยธรรม

- (1) เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต
- (2) มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม
- (3) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
- (4) สามารถวิเคราะห์และประเมินผลจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กร สังคม และสิ่งแวดล้อม
- (5) มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในสาขาที่เกี่ยวข้อง

2. ความรู้

- (1) มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐาน และ เศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้าง นวัตกรรมทางเทคโนโลยี
- (2) มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ในเนื้อหาของ สาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิศวกรรม
- (3) สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- (4) สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่ เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น
- (5) สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้

3. ทักษะทางปัญญา

- (1) มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี
- (2) สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ
- (3) สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูล ประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (4) มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ในการพัฒนา นวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์
- (5) สามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทัน ต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทย และภาษาต่างประเทศ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพอสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่ เหมาะสม
- (2) สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและ อำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ
- (3) สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับทาง วิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
- (4) รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและ งานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ
- (5) มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษาสภาพแวดล้อมทาง สังคม

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี
- (2) มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์
- (3) สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
- (4) มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์
- (5) สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
030535100 ระเบียบวิธีวิจัย	●	○					●		○			●	○			○			●		●		○		
030535101 สัมมนา		○					●		○					○	●	●			○				●	○	
030535102 วิธีเชิงตัวเลขขั้นสูงและกระบวนการสุ่ม		●	●			○	●	○	●	○		●	●		○		●	●	●		●	○	●	○	●
030535110 การประยุกต์ใช้งานตัวตรวจจับขั้นสูง				●	○	●	○			○			●	○	○		○			●		●	○		
030535111 มาตรวิทยา				●		●						●			○				●						●
030535112 วิธีการประเมินตัวแปรไม่ทราบค่าและการนำไปประยุกต์ใช้งาน		●	○	○		○	●	○	○	○		○	●	●	○			●	○		○	●	○	○	○
030535113 ระบบควบคุมขั้นสูง		●		○		○	●	○	○	○		○	●	●	○			●	○		○	●	○	○	○

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
030535114		●			○		●	○				●			○	○		●					●	○	
030535115		○		○	●	●	○	○				●		○	○		●								○
030535116		●	○	○		○	●	○	○	○		○	●	●	○			●	○		○	●	○	○	○
030535117				●	○		●	○				●			○		○			●		●	○		
030535118				●		●				○		○		●				●							○
030535140		●	○			●	○				○	●						●	○		○				●
030535141		●	○			●	○		○		●	○	○			○		●	○		○				●
030535142		●	○			●	○		○		○	●				○		●	○		○				●
030535143		●		○	○	●		○				○			●			●	○		●	○	○		
030535144		●		○	○	●	○	○	○			○	●		○			●	○			●	○		○

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
030535145 ระบบวิทยุอิมพัลส์แถบกว้างยิ่ง		●		○	○		●	○	○	○		○	●		○			●	○			●	○		○
030535146 การกระจายสัญญาณดิจิทัล		●	○				●		○			●	○					●	○		○				●
030535147 เครือข่ายตัวตรวจจับไร้สาย		●	○				●		○			●	○					●	○		○				●
030535148 การสื่อสารด้วยแสง		●	○				●		○			●	○		○			●	○		○				●
030535149 เรื่องคัดเฉพาะทางด้านวิศวกรรมสื่อสาร		●	○				●		○			●	○					●	○		○				
030535170 วิศวกรรมซอฟต์แวร์		●	●				○	●		●		○	●	○	●		○	○	●	●	●	○	●	○	●
030535171 การออกแบบฐานข้อมูลขั้นสูง		●	●				○	●	○	●		○	●	●	○		●	○	○	●	●	○	●	○	●
030535172 สถาปัตยกรรมโครงข่ายคอมพิวเตอร์และโปรโตคอล					●				●			●							○				●		

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
030535173 การออกแบบระบบสมองกลฝังตัวและการประยุกต์ใช้งาน		•	•			0	•		•	•		•	•		•			•	•	0	•	0	•	0	•
030535174 กระบวนการค้นคว้าวิจัยประดิษฐ์		•	•	0		•	•	0	•	0	•	0	•		•		•	0	•		•	0	•		•
030535175 การประมวลผลภาพดิจิทัลขั้นสูง		•	•	0		•	•	0	•	0	•	0	•		•		•	0	•		•	0	•		•
030535176 เรื่องคัดเฉพาะทางด้านวิศวกรรมคอมพิวเตอร์		•	•			0	•		•	•	0	•	•		•	0	0	•	•		•	0	•	0	•
030535503 วิทยานิพนธ์	0	•	0	•	0	0	•	0	•	•	0	•	•	0	•	0	•	0	•	0	0	•	0	•	•

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

1. ภาวะเทียบหรือหลักเกณฑ์ ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

การวัดผลและการสำเร็จการศึกษา ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2552

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ขณะนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

การทวนสอบในระดับรายวิชา มีการประเมินทั้งในภาคทฤษฎีและปฏิบัติ

การทวนสอบในระดับหลักสูตร มีระบบประกันคุณภาพภายใน เพื่อใช้ในการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษา มีการประเมินการสอนของผู้สอนโดยนักศึกษา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของนักศึกษา

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

การกำหนดกลวิธีการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษา ควรเน้นการตรวจสอบสัมฤทธิ์ผลของการประกอบอาชีพของบัณฑิตที่ทำอย่างต่อเนื่อง และนำผลที่ได้ย้อนกลับมาปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอน และหลักสูตรแบบครบวงจร รวมทั้งการประเมินคุณภาพของหลักสูตร โดยองค์กรระดับสากล และการวิจัยอาจจะดำเนินการดังตัวอย่างต่อไปนี้

(1) สถานะการดำเนินงานทำของบัณฑิต ประเมินจากบัณฑิตแต่ละรุ่นที่จบการศึกษา ในด้านของระยะเวลาในการหางานทำ ความเห็นต่อความรู้ ความสามารถ ความมั่นใจของบัณฑิตในการประกอบอาชีพ

(2) การตรวจสอบจากผู้ประกอบการ โดยการขอเข้าสัมภาษณ์ หรือการแบบสอบถาม เพื่อประเมินความพึงพอใจในบัณฑิตที่จบการศึกษาและเข้าทำงานในสถานประกอบการนั้น ๆ

(3) การประเมินตำแหน่ง และหรือความก้าวหน้าในสายงานของบัณฑิต

(4) การประเมินจากสถานศึกษาอื่น โดยการส่งแบบสอบถาม หรือสอบถามเมื่อมีโอกาสในระดับความพึงพอใจในด้านความรู้ ความพร้อม และสมบัติด้านอื่น ๆ ของบัณฑิตจะจบการศึกษาและเข้าศึกษาเพื่อปริญญาที่สูงขึ้นในสถานศึกษานั้น ๆ

(5) การประเมินจากนักศึกษาเก่าที่ไปประกอบอาชีพ ในแง่ของความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียน รวมทั้งสาขาอื่น ๆ ที่กำหนดในหลักสูตร ที่เกี่ยวเนื่องกับการประกอบอาชีพของบัณฑิต รวมทั้งเปิดโอกาสให้เสนอข้อคิดเห็นในการปรับหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้นด้วย

(6) ความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกที่มาประเมินหลักสูตร หรือเป็นอาจารย์พิเศษต่อความพร้อมของนักศึกษาในการเรียน และสมบัติอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทวนสอบการเรียนรู้ และการพัฒนาองค์ความรู้ของนักศึกษา

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

3.1 ได้รับแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.00 (จากระบบ 4 ระดับคะแนน)

3.2 เสนอวิทยานิพนธ์ และสอบผ่านการสอบปากเปล่า

3.3 ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของผลงานได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสาร หรือสิ่งพิมพ์ทางวิชาการ ที่มีกรรมการภายนอกมาร่วมกลั่นกรอง (Peer Review) เป็นที่ยอมรับในสาขาวิชานั้น ตามประกาศมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ เรื่อง การกำหนดมาตรฐานวารสารวิชาการให้นักศึกษาระดับปริญญาโทตีพิมพ์ผลงานวิทยานิพนธ์ เพื่อใช้ประกอบการสำเร็จการศึกษา หรือเสนอต่อที่ประชุมวิชาการที่มีรายงานการประชุม (Proceeding) จำนวน 1 เรื่อง

3.4 สอบผ่านภาษาอังกฤษตามประกาศบัณฑิตวิทยาลัย เรื่องวิธีการและเกณฑ์การสอบภาษาต่างประเทศสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

(1) มีการปฐมนิเทศอาจารย์ใหม่ ในเรื่องบทบาทและหน้าที่ความรับผิดชอบต่อผลการเรียนรู้ของนักศึกษาในรายวิชาที่รับผิดชอบ

(2) ชี้แจงและมอบเอกสารที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ รายละเอียดหลักสูตร ซึ่งแสดงถึงปรัชญา ความสำคัญและวัตถุประสงค์ของหลักสูตร กฎระเบียบการศึกษา คู่มือนักศึกษา ฯลฯ ให้อาจารย์ใหม่

(3) ชี้แจงและมอบเอกสารรายละเอียดรายวิชา ซึ่งแสดงถึงผลการเรียนรู้ที่คาดหวังจากรายวิชา และกลยุทธ์การสอนและการประเมินผล ให้แก่อาจารย์ผู้สอนทั้งอาจารย์ใหม่และอาจารย์พิเศษ

(4) กำหนดให้อาจารย์ใหม่ต้องผ่านการฝึกอบรม (หลักสูตรสำหรับอาจารย์ใหม่) เรื่องกลยุทธ์และวิธีการสอนแบบต่างๆ กลยุทธ์การประเมินผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา การประเมินประสิทธิผลของรายวิชา และการปรับปรุงอยู่ในการดูแลของอาจารย์พี่เลี้ยง ก่อนการทำหน้าที่ตามลำพัง

(5) มอบหมายอาจารย์พี่เลี้ยงให้คำแนะนำ และติดตามการทำงานของอาจารย์ใหม่อย่างน้อย 1 ภาคการศึกษา

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่อาจารย์

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

(1) จัดสัมมนาเชิงปฏิบัติการเพื่อทบทวน/ประเมินผลการจัดการเรียนการสอนประจำปีซึ่งจัดเป็นประจำทุกปี โดยกองบริการการศึกษาของมหาวิทยาลัย โดยกำหนดให้อาจารย์ต้องเข้ารับการฝึกอบรมหลักสูตรสำหรับอาจารย์ใหม่ในปีแรกที่เข้าทำงาน และเข้ารับการฝึกอบรมเพิ่มเติมหรือฟื้นฟูทุก 2-3 ปี

(2) เพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนการสอน โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และการวัดประเมินผลให้ทันสมัย

(3) ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน และการวิจัยอย่างต่อเนื่อง โดยมีการประชุมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ประสบการณ์ อภิปรายปัญหา และแนวทางการแก้ไข ระหว่างอาจารย์ในคณะ/สาขาวิชา

(4) กำหนดให้มีการวิจัยในชั้นเรียน

(5) มีการสนับสนุนให้อาจารย์เข้าร่วมประชุม/ฝึกอบรมภายนอกมหาวิทยาลัย และนำการเรียนรู้มาถ่ายทอดในคณะ/สาขาวิชา

(6) พัฒนาทักษะการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา

(7) การแลกเปลี่ยนเอกสาร ข้อมูล ระหว่างอาจารย์

(8) การเชิญอาจารย์ภาคีคณาจารย์เข้าเยี่ยมชมการสอน และให้คำแนะนำ

(9) การสนับสนุนการวิจัย เพื่อการพัฒนาการเรียนการสอน

2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่นๆ

(1) การมีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการแก่ชุมชนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความรู้และคุณธรรม

(2) ส่งเสริมให้อาจารย์มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง โดยผ่านการทำวิจัยสายตรงในสาขาวิชา สนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ทุนทางวิชาการ และวิชาชีพในองค์กรต่างๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศ และต่างประเทศ หรือการลาเพิ่มพูนประสบการณ์

(3) มีการกระตุ้นให้อาจารย์ทำผลงานทางวิชาการ และส่งเสริมให้ขอกำหนดตำแหน่งทางวิชาการ

(4) ส่งเสริมการทำวิจัยสร้างองค์ความรู้ใหม่ และพัฒนาการเรียนการสอน ให้มีความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาชีพ

(5) การฝึกอบรมการพัฒนาข้อเสนอโครงการวิจัย และการเขียนบทความวิจัยตีพิมพ์ ในวารสารนานาชาติ

(6) จัดให้อาจารย์ทุกคนเข้าร่วมกลุ่มวิจัยต่างๆ ของคณะ

(7) ให้การสนับสนุนการร่วมมือในงานวิจัยทั้งในประเทศ และต่างประเทศ

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การบริหารหลักสูตร

- (1) มีหลักสูตร โครงสร้างหลักสูตรและคำอธิบายรายวิชา
- (2) มีการกำหนดแผนงาน การจัดทำงบประมาณ และดำเนินการตาม 9 องค์ประกอบของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา และมีการจัดทำรายงานการประกันคุณภาพเพื่อการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง
- (3) มีการประเมินผลการปฏิบัติตามมาตรฐานของการประกันคุณภาพภายนอกโดยสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา

2. การบริหารทรัพยากรการเรียนการสอน

2.1 การบริหารงบประมาณ

การแสวงหารายได้สมทบงบประมาณแผ่นดิน เพื่อจัดหาครุภัณฑ์ที่จำเป็น โดยการจัดการเรียนการสอนภาคพิเศษ และการบริการทางวิชาการ โดยพิจารณาจัดสรรงบประมาณค่าใช้จ่ายตามความจำเป็น กำหนดวงเงินค่าใช้จ่ายในแต่ละรายวิชา และติดตามการใช้จ่ายให้เป็นไปตามแผนและตามกำหนดเวลา

2.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

1. ด้านวัสดุ อุปกรณ์การเรียนการสอน

- คณะกรรมการบริหารหลักสูตรจัดเสนอแผนงานในการจัดหาทรัพยากร ด้านการเรียนการสอน ต่อภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อดำเนินการด้านงบประมาณและจัดหาวัสดุ การเรียนการสอนตามแผนงานที่วางไว้

2. ด้านบุคลากร

- จัดทำแผนงานและงบประมาณเพื่อส่งเสริม และสนับสนุนการพัฒนาบุคลากร ให้มีความรู้ที่ทันสมัย โดยการเข้ารับการอบรม หรือสัมมนาในหัวข้อที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนในหลักสูตร และการปฏิบัติงาน

- มีการประเมินการเรียนการสอนของอาจารย์โดยนักศึกษา เป็นรายวิชา เพื่อนำผลการประเมินมาปรับปรุงการเรียนการสอน

- มีการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการให้บริการของเจ้าหน้าที่ประจำภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อนำผลการประเมินมาปรับปรุงให้เกิดการให้บริการที่ดี

3. ด้านห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ

- มีการจัดการอย่างเป็นระบบ
- มีการสำรวจความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการใช้ห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ เพื่อจัดหาเครื่องมือให้เหมาะสมและเพียงพอต่อความต้องการของผู้ใช้

2.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

(1) มีคณะกรรมการบริหารหลักสูตรวางแผนจัดหาและติดตามการใช้ทรัพยากรการเรียนการสอนของวิทยาลัย

(2) ให้อาจารย์ผู้สอนและผู้เรียนเสนอรายชื่อสื่อ และตำราในสาขาวิชาที่รับผิดชอบต่อ คณะกรรมการบริหารหลักสูตร

(3) วิทยาลัยได้จัดสรรงบประมาณประจำปี เพื่อจัดซื้อตำรา และสื่อต่างๆ

(4) ประสานงานกับสำนักหอสมุดกลางในการจัดซื้อหนังสือ และตำราที่เกี่ยวข้อง

(5) ติดตามความต้องการ และการใช้ทรัพยากรการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนา

2.4 การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร

คณะกรรมการบริหารหลักสูตรวางแผนจัดหาและติดตามการใช้ทรัพยากรการเรียนการสอนของวิทยาลัย และเจ้าหน้าที่ด้านโสตทัศนูปกรณ์ ซึ่งทำหน้าที่อำนวยความสะดวกในการใช้สื่อของอาจารย์ร่วมกัน ประเมินความพอเพียงและความต้องการใช้สื่อของอาจารย์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
จัดให้มี ห้อง เรียน ห้องปฏิบัติการ ระบบเครือข่าย แม่ข่าย อุปกรณ์การทดลอง ทรัพยากรสื่อ และช่องทางการเรียนรู้ที่เพียงพอเพื่อสนับสนุนทั้ง การศึกษาในห้องเรียน นอกห้องเรียน และเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ	<ol style="list-style-type: none"> จัดให้มีห้องเรียนมัลติมีเดีย ที่มีความพร้อมใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในการสอน การบันทึกเพื่อเตรียมจัดสร้างสื่อสำหรับบททวนการเรียน จัดเตรียมห้องปฏิบัติการทดลองที่มีเครื่องมือทันสมัย และเป็นเครื่องมือวิชาชีพระดับสากล เพื่อให้ นักศึกษาสามารถฝึกปฏิบัติ สร้างความพร้อมในการปฏิบัติงานในวิชาชีพ จัดให้มีเครือข่าย และห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ที่นักศึกษาสามารถศึกษาทดลองหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเองด้วยจำนวนและประสิทธิภาพที่เหมาะสมเพียงพอ จัดให้มีห้องสมุดให้บริการทั้ง หนังสือ ตำรา และสื่อดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้ 	<ol style="list-style-type: none"> รวบรวมจัดทำสถิติจำนวน เครื่องมืออุปกรณ์ต่อหัว นักศึกษาชั่วโมงการใช้งาน ห้องปฏิบัติการและเครื่องมือ ความเร็วของระบบเครือข่าย ต่อหัวนักศึกษา จำนวนนักศึกษาลงทะเบียนเรียนในวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติ ด้วยอุปกรณ์ต่างๆ สถิติของจำนวนหนังสือ ตำรา และสื่อดิจิทัลที่มีให้บริการ และสถิติการใช้งานหนังสือ ตำรา สื่อดิจิทัล ผลสำรวจความพึงพอใจของ นักศึกษาต่อการให้บริการ ทรัพยากรเพื่อการเรียนรู้และปฏิบัติการ

3. การบริหารคณาจารย์

3.1 การรับอาจารย์ใหม่

มีการคัดเลือกอาจารย์ใหม่ตามระเบียบ และหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย โดยอาจารย์ใหม่ที่จะสอนรายวิชาตามหลักสูตรนี้ต้องมีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาเอก หรือมีตำแหน่งทางวิชาการระดับรองศาสตราจารย์ขึ้นไป

3.2 การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตามและทบทวนหลักสูตร

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และอาจารย์ผู้สอนต้องประชุมร่วมกัน ดังนี้

- (1) วางแผนการจัดการเรียนการสอน การวัดและประเมินผลก่อนเปิดภาคการศึกษา
- (2) ให้ความเห็นชอบการประเมินผลทุกรายวิชา
- (3) เก็บรวบรวมข้อมูลการดำเนินงานของหลักสูตรเพื่อเตรียมไว้สำหรับการปรับปรุงหลักสูตร
- (4) ปรึกษาหารือแนวทางที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายของหลักสูตร และได้บัณฑิตตามคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์

3.3 การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษ

วิทยาลัยได้กำหนดนโยบายการเชิญอาจารย์พิเศษ ดังนี้

- (1) เป็นผู้ที่มีประสบการณ์ตรง และมีความเชี่ยวชาญพิเศษ หรือมีวุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าปริญญาโท
- (2) การพิจารณาจะต้องผ่านการกลั่นกรองของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และต้องเสนอประวัติและผลงานที่ตรงกับหัวข้อ/รายวิชาที่จะสอน
- (3) การเชิญอาจารย์พิเศษต้องวางแผนล่วงหน้าเป็นรายภาคการศึกษาเป็นอย่างน้อย
- (4) ให้มีการประเมินการสอนของอาจารย์พิเศษทุกภาคการศึกษา/ทุกครั้งที่มีการสอน
- (5) จำนวนอาจารย์พิเศษไม่เกินกึ่งหนึ่งของคณาจารย์ประจำในหลักสูตร

4. การบริหารบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน

4.1 การกำหนดคุณสมบัติเฉพาะสำหรับตำแหน่ง

การกำหนดคุณสมบัติเฉพาะตำแหน่งให้เป็นไปตามความต้องการของวิทยาลัย และนโยบายของมหาวิทยาลัย โดยให้สอดคล้องกับภาระงานที่ได้รับมอบ

4.2 การเพิ่มทักษะความรู้เพื่อการปฏิบัติงาน

- (1) จัดงบประมาณสนับสนุนการทำงานวิจัยสถาบัน และงานวิจัยเพื่อพัฒนาหน่วยงาน
- (2) นำผลการวิจัยสถาบัน และวิเคราะห์ความต้องการของหน่วยงาน และพัฒนาบุคลากรให้สอดคล้องกับการพัฒนาหน่วยงาน โดยจัดทำเป็นแผนประจำปี เพื่อให้คณะสนับสนุนงบประมาณ
- (3) จัดการฝึกอบรมเฉพาะทางที่สอดคล้องกับภาระงานที่ได้รับมอบ เพื่อสามารถให้บริการด้านการสนับสนุนการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. การสนับสนุนและการให้คำแนะนำนักศึกษา

5.1 การให้คำปรึกษาด้านวิชาการและอื่นๆแก่นักศึกษา

- (1) อาจารย์ประจำรายวิชากำหนดตารางเวลาให้คำปรึกษาทางวิชาการแก่นักศึกษาที่เรียนรายวิชา
- (2) อาจารย์ที่ปรึกษาประจำตัวนักศึกษากำหนดตารางเวลาให้คำปรึกษาแนะนำทางวิชาการ และแผนการเรียนแก่นักศึกษา
- (3) วิทยาลัยมีอาจารย์ที่ปรึกษาเฉพาะเรื่อง สำหรับปัญหาที่อาจารย์ที่ปรึกษาส่งต่อมาให้
- (4) วิทยาลัย/มหาวิทยาลัย จัดอบรม สัมมนา การเลือกและวางแผนสำหรับอาชีพแก่นักศึกษาก่อนจบการศึกษา
- (5) มหาวิทยาลัยมีการจัดระบบการสอนเสริมด้านวิชาการในด้านต่างๆ เช่น ภาษาอังกฤษ คอมพิวเตอร์ สถิติ เป็นต้น แก่นักศึกษาที่สนใจ

5.2 การอุทธรณ์ของนักศึกษา

สามารถดำเนินการได้

6. ความต้องการของตลาดแรงงาน สังคม และ/หรือความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต

- (1) จัดให้มีการสำรวจความต้องการกำลังคนในสาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อนำมาใช้ประกอบในการวางแผนการรับนักศึกษา และเพื่อการปรับปรุงพัฒนาหลักสูตร
- (2) ประเมินการความต้องการแรงงานประจำปี จากภาวะการดำเนินงานทำของบัณฑิต เอกสารสิ่งพิมพ์ที่มีการวิเคราะห์ความต้องการแรงงาน รายงานผลการสำรวจความต้องการแรงงานของหน่วยงานราชการ/องค์กรสาธารณะ
- (3) ติดตามข้อมูลความรู้ และทักษะที่เป็นที่ต้องการของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเปลี่ยนแปลงตามความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี การแข่งขันทางการค้า มาตรการ/กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการค้าภายในและระหว่างประเทศ และแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมผู้บริโภค
- (4) มีแผนการจัดการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตเมื่อครบรอบหลักสูตร เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงหลักสูตรต่อไป

7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ชนิดตัวบ่งชี้ : กระบวนการ

เกณฑ์มาตรฐาน : ระดับ

ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
1. อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุม เพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	√	√	
2. มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ. 2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ แห่งชาติ หรือ มาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา (ถ้ามี)	√	√	
3. มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบ ทุกรายวิชา	√	√	
4. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของ ประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุด ภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	√	√	
5. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา	√	√	
6. มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดให้ มคอ.3 และ มคอ.4 (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปี การศึกษา	√	√	
7. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือการประเมินผล การเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 ปีที่แล้ว	-	√	
8. อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียน การสอน	√	√	
9. อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละ หนึ่งครั้ง	√	√	
10. จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/ หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	√	√	
11. ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.51 จากคะแนนเต็ม 5.0		√	√
12. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.51 จากคะแนนเต็ม 5.0		√	
13. นักศึกษามีงานทำภายใน 1 ปี หลังจากสำเร็จการศึกษา ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80			√
14. บัณฑิตที่ทำงานทำได้รับเงินเดือนเริ่มต้นไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ ก.พ. กำหนด			√
รวมตัวบ่งชี้ (ตัว)	9	12	3

หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลการสอน

1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

(1) ประเมินจากการทดสอบย่อย การสังเกตพฤติกรรมของนักศึกษา การอภิปรายโต้ตอบจากนักศึกษา การตอบคำถามของนักศึกษาในชั้นเรียน รวมทั้งการทดสอบกลางภาคและปลายภาค

(2) จัดให้มีการประเมินรายวิชา ประเมินการสอน และประเมินผลสัมฤทธิ์ของแต่ละรายวิชา

(3) การสอบถามจากนักศึกษา ถึงประสิทธิผลของการเรียนรู้จากวิธีที่ใช้ โดยใช้แบบสอบถามหรือการสนทนากับกลุ่มนักศึกษาระหว่างภาคการศึกษา โดยอาจารย์ผู้สอน

(4) ประเมินจากการเรียนรู้ของนักศึกษา จากพฤติกรรมการแสดงออก การทำกิจกรรม และผล
การสอบ

1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

(1) นักศึกษาประเมินการสอนของอาจารย์ทุกรายวิชาเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนรายวิชาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ตามแบบฟอร์มที่คณะกำหนด

(2) ผลการประเมินจะจัดส่งอาจารย์ผู้สอน และประธานหลักสูตรเพื่อปรับปรุงต่อไป

(3) วิทยาลัยรวบรวมผลการประเมินที่เป็นความต้องการในการปรับปรุงทักษะการสอน เพื่อนำมาวางแผนพัฒนาให้สอดคล้องและ/หรือปรับปรุงกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสมกับรายวิชา และสถานการณ์ของวิทยาลัย

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

2.1 โดยนักศึกษาและบัณฑิต

(1) แต่งตั้งคณะกรรมการประเมินหลักสูตรที่ประกอบด้วยผู้แทนทุกสาขาวิชา ผู้แทนนักศึกษาปัจจุบัน และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกฝ่าย

(2) คณะกรรมการบริหารหลักสูตรวางแผนการประเมินอย่างเป็นระบบ

(3) สืบค้นข้อมูลเพื่อประกอบการประเมินหลักสูตรจากผู้เรียนปัจจุบันทุกชั้นปี และจากผู้สำเร็จการศึกษาที่ผ่านการศึกษานในหลักสูตรทุกรุ่น

2.2 โดยผู้ทรงคุณวุฒิและ/หรือจากผู้ประเมินภายนอก

คณะกรรมการประเมินหลักสูตรทำการวิเคราะห์ และประเมินหลักสูตรในภาพรวม และใช้ข้อมูลย้อนกลับของผู้เรียน ผู้สำเร็จการศึกษา ผู้ใช้บัณฑิตประกอบการประเมิน

2.3 โดยผู้ใช้บัณฑิตและ/หรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่นๆ

(1) ติดตามบัณฑิตใหม่ โดยสำรวจข้อมูลจากนายจ้างและ/หรือผู้บังคับบัญชาโดยแบบสอบถามและการสัมภาษณ์ความพึงพอใจต่อคุณภาพของบัณฑิต โดยผู้ใช้บัณฑิต

(2) การประชุมทบทวนหลักสูตร โดยผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้ใช้งานนักศึกษา บัณฑิตใหม่ นักการศึกษา

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

มีระบบประกันคุณภาพหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนตามมาตรฐานคุณวุฒิ โดยการกำหนดตัวบ่งชี้หลักและเป้าหมายผลการดำเนินงานที่ระบุไว้ตามเกณฑ์การประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษาระดับอุดมศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษากำหนด

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

4.1 การปรับปรุงรายวิชา

จากการประเมินการสอนของอาจารย์ กรณีที่พบปัญหาของรายวิชาสามารถปรับปรุงรายวิชานั้นๆ ได้ทันที ซึ่งถือเป็นการปรับปรุงหลักสูตรเล็กน้อยที่ไม่มีผลกระทบต่อโครงสร้างของหลักสูตร

4.2 การปรับปรุงหลักสูตร

การปรับปรุงหลักสูตรทั้งฉบับ จะกระทำทุก 5 ปี เมื่อครบรอบระยะเวลาการใช้หลักสูตร เพื่อให้หลักสูตรมีความทันสมัย และสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต โดยมีขั้นตอนดังนี้

(1) คณะกรรมการประเมินหลักสูตรของวิทยาลัย จัดทำรายงานการประเมินผล และเสนอประเด็นที่จำเป็นในการปรับปรุง

(2) จัดประชุม สัมมนา เพื่อปรับปรุงหลักสูตร

(3) เชิญผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาหลักสูตร และให้ข้อเสนอแนะ

(4) หลักสูตรที่ได้ปรับปรุงเสนอให้คณะกรรมการวิชาการ และคณะกรรมการกลั่นกรองหลักสูตรพิจารณาก่อนนำเสนอสภามหาวิทยาลัยให้ความเห็นชอบ