



หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
(หลักสูตรนานาชาติ)
หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2562

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
(หลักสูตรนานาชาติ)
หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2562

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
คณะ/วิทยาเขต/วิทยาลัย	คณะวิศวกรรมศาสตร์
ภาควิชา	วิศวกรรมไฟฟ้า

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. ชื่อหลักสูตร

ชื่อภาษาไทย	หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (หลักสูตรนานาชาติ)
ชื่อภาษาอังกฤษ	Bachelor of Engineering Program in Electrical Engineering (International Program)

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็ม (ภาษาไทย)	:	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมไฟฟ้า)
(ภาษาอังกฤษ)	:	Bachelor of Engineering (Electrical Engineering)
ชื่อย่อ (ภาษาไทย)	:	วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า)
(ภาษาอังกฤษ)	:	B.Eng. (Electrical Engineering)

3. วิชาเอกหรือความเชี่ยวชาญเฉพาะของหลักสูตร (ถ้ามี)

ไม่มี

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

ไม่น้อยกว่า 133 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

- หลักสูตรปริญญาตรี 4 ปี
- หลักสูตรปริญญาตรี 5 ปี

อื่น ๆ (ระบุ)

5.2 ประเภทหลักสูตร

หลักสูตรปริญญาตรีแบบพหุวิทยาการ

5.3 ภาษาที่ใช้

หลักสูตรจัดการศึกษาเป็นภาษาไทย

หลักสูตรจัดการศึกษาเป็นภาษาต่างประเทศ (ระบุภาษา)..ภาษาอังกฤษ.....

หลักสูตรจัดการศึกษาเป็นภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ (ระบุภาษา)..ภาษาอังกฤษ.....

5.4 การรับเข้าศึกษา

รับเฉพาะนักศึกษาไทย

รับเฉพาะนักศึกษาต่างชาติ

รับทั้งนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติ

5.5 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

เป็นหลักสูตรของสถาบันโดยเฉพาะ

เป็นหลักสูตรที่ได้รับความร่วมมือสนับสนุนจากสถาบันอื่น

⇒ ชื่อสถาบัน.....

⇒ รูปแบบของความร่วมมือสนับสนุน.....

เป็นหลักสูตรร่วมกับสถาบันอื่น

⇒ ชื่อสถาบัน.....ประเทศ.....

⇒ รูปแบบของการร่วม

ร่วมมือกัน โดยสถาบันฯ เป็นผู้ให้ปริญญา

ร่วมมือกัน โดยสถาบันฯ อื่น เป็นผู้ให้ปริญญา

ร่วมมือกัน โดยผู้ศึกษาอาจได้รับปริญญาจากสองสถาบัน (หรือมากกว่า 2 สถาบัน)

5.6 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

ให้ปริญญามากกว่า 1 สาขาวิชา (เช่น ทวิปริญญา)

อื่น ๆ (ระบุ).....

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

หลักสูตรใหม่ ⇒ กำหนดเปิดสอนเดือน.....สิงหาคม.....พ.ศ.2562.....

ได้พิจารณากลับกรองโดยคณะกรรมการสภาวิชาการ ครั้งที่ 11/2561

เมื่อวันที่ 20 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2561

ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภาสถาบัน ในการประชุมครั้งที่ 11/2561

เมื่อวันที่ 28 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2561

- หลักสูตรปรับปรุง ⇨ กำหนดเปิดสอนเดือน.....พ.ศ.
 ได้พิจารณาถ้อยแถลงโดยคณะกรรมการสภาวิชาการ ครั้งที่/.....
 เมื่อวันที่..... เดือน พ.ศ.....
 ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภาสถาบันในการประชุมครั้งที่/.....
 เมื่อวันที่..... เดือน..... พ.ศ.....
- รับรองหลักสูตรโดย สภาวิศวกร
 เมื่อวันที่..... เดือน..... พ.ศ.....

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ
 ในปีการศึกษา2564.....

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- (1) วิศวกรไฟฟ้า
- (2) วิศวกรอิเล็กทรอนิกส์
- (3) วิศวกรโทรคมนาคม
- (4) วิศวกรเครือข่าย
- (5) ผู้ดูแลระบบเครือข่าย (Network Administrator)
- (6) วิศวกรฝ่ายขาย
- (7) วิศวกรโรงงาน
- (8) ผู้รับผิดชอบด้านพลังงาน
- (9) วิศวกรที่ปรึกษา
- (10) วิศวกรโครงการ
- (11) วิศวกรออกแบบ
- (12) วิศวกรทดสอบ
- (13) นักวิชาการด้านอิเล็กทรอนิกส์
- (14) ผู้รับเหมางานระบบ
- (15) นักวิจัยในภาครัฐและเอกชน
- (16) ธุรกิจส่วนตัว

9. ชื่อ นามสกุล เลขประจำตัวประชาชน ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
แขนงวิชาไฟฟ้ากำลัง

ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิการศึกษา (สาขาวิชา), ปีที่สำเร็จการศึกษา	สถาบันที่สำเร็จการศึกษา
ผศ.ดร.วรวรรณ นาคะวีโร (สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า)	วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), 2545 M.Eng. (Electrical Power System Management), 2547 Dr-Ing. (Electrical Engineering and Information Technology), 2554	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ Asian Institute of Technology University of Duisburg, Germany
ผศ.ดร.นิรุช จิรสวรรณกุล (สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า)	วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), 2535 วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), 2540 Ph.D. (Energy Technology), 2552	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและ สิ่งแวดล้อม JGSEE มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ผศ.ดร.ธีรยศ เวียงทอง (สาขาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์)	วศ.บ. เกียรตินิยม (วิศวกรรม อิเล็กทรอนิกส์), 2536 M.Sc. (Satellite Communication Engineering), 2539 Ph.D., DIC. (Digital System Design, Hardware/software - Codesign), 2547	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง University of Surrey, UK Imperial College, UK

แขนงวิชาแมคคาทรอนิกส์

ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิการศึกษา (สาขาวิชา), ปีที่สำเร็จการศึกษา	สถาบันที่สำเร็จการศึกษา
ผศ.ดร.พงษ์ชัย นิลาศ (สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า)	วศ.บ. (วิศวกรรมการวัดคุม), 2537 M.S. (Electrical Engineering), 2541 Ph.D. (Electrical Eng.), 2546	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง Vanderbilt University, USA Vanderbilt University, USA
ดร.นภศูล วงษ์วานิช	B.E. (Hons.I) (Electronics and Electrical Engineering), 2551 Ph.D. (Electronics and Electrical Engineering), 2559	University of Cantabury, New Zealand University of Cantabury, New Zealand,
ดร.พิชชา ประสิทธิ์มีบุญ	B.S. (magna cum laude) (Electrical Engineering), 2553 M.S. (Electrical Engineering), 2554 Ph.D. (Electrical Engineering), Columbia University, 2560	Columbia University, USA University of California, Los Angeles, USA Columbia University, USA

แขนงวิชาสื่อสารและข้อมูล

ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิการศึกษา (สาขาวิชา), ปีที่สำเร็จการศึกษา	สถาบันที่สำเร็จการศึกษา
ศ.ดร.พรชัย ทรัพย์นิธิ (สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม)	B.S. (Electrical Engineering), 2538 M.S. (Electrical Engineering), 2540 Ph.D. (Electrical Engineering), 2545	University of Rochester, USA University of Southern California, USA Georgia Institute of Technology, USA

ผศ.ดร.ตุลยา ลิมปิติ (สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า)	B.S. (summa cum laude) (Electrical Engineering), 2545 M.S. (Electrical Engineering), 2547 Ph.D. (Electrical Engineering), 2551	Northwestern University, USA University of Wisconsin- Madison, USA University of Wisconsin- Madison, USA
ผศ.ดร.ณัฐกานต์ พุทธิรักษ์ (สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า)	วศ.บ. (อิเล็กทรอนิกส์และ โทรคมนาคม), 2546 M.S. (Electrical Engineering), 2550 Ph.D. (Electrical Engineering), 2554	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอม เกล้าธนบุรี Lehigh University Lehigh University

แขนงวิชาอิเล็กทรอนิกส์

ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิการศึกษา (สาขาวิชา), ปีที่สำเร็จการศึกษา	สถาบันที่สำเร็จการศึกษา
รศ.ดร.จรรยา วงศ์เตชธรรม (สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า)	วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), 2531 M.S. (Electrical Engineering, 2536 Ph.D. (Electrical Engineering), 2540	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง Wichita State University, USA Wichita State University, USA
ผศ.ดร.เมธา คงพูน (สาขาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์)	วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), 2546 วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), 2548 Ph.D. (Bioengineering), 2554	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย Imperial College, University of London, UK
ผศ.เกรียงไกร สุขสุด (สาขาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์)	ค.อ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), 2547 วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), 2549	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

- ในสถานที่ตั้งสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- นอกสถานที่ตั้ง ได้แก่

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2560-2579) ได้กำหนดวิสัยทัศน์ไว้ดังนี้ “ประเทศมีความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน เป็นประเทศพัฒนาแล้ว ด้วยการพัฒนา ตามปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง” โดยมีกรอบยุทธศาสตร์การพัฒนา 6 ด้าน ได้แก่ (1) ยุทธศาสตร์ด้านความมั่นคง (2) ยุทธศาสตร์ด้านการสร้างความมั่นคงในการแข่งขัน (3) ยุทธศาสตร์การพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพคน (4) ยุทธศาสตร์ด้านการสร้างโอกาสความเสมอภาคและเท่าเทียมกันในสังคม (5) ยุทธศาสตร์ด้านการสร้าง การเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และ (6) ยุทธศาสตร์ด้านการปรับสมดุลและพัฒนา ระบบการบริหารจัดการภาครัฐ โดยกรอบยุทธศาสตร์เหล่านี้จะถูกนำไปแปลงเป็นแผนงานและโครงการในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 เป็นต้นไป โดยในร่างแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) ได้กำหนดแผนการดำเนินการตามยุทธศาสตร์ต่างๆ ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับ อุตสาหกรรม และเศรษฐกิจที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ไว้ดังนี้

ในยุทธศาสตร์การสร้างความเข้มแข็งทางเศรษฐกิจและแข่งขันได้อย่างยั่งยืน เน้นการต่อยอดความเข้มแข็งของอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพปัจจุบันเพื่อยกระดับไปสู่อุตสาหกรรมที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูงและดิจิทัล ใช้นวัตกรรมใหม่ มีความสามารถในการเติบโตในอนาคตสูง ซึ่งรวมถึง อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ (smart electronics) และ อุปกรณ์โทรคมนาคม การออกแบบและพัฒนาระบบจัดการข้อมูล เช่น applications, AI, embedded systems, e-commerce, cloud computing ในยุทธศาสตร์การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบโลจิสติกส์จะมุ่งส่งเสริม การพัฒนาด้านพลังงาน เพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน การใช้พลังงานทดแทน ส่งเสริมไทยเป็นศูนย์กลางพลังงาน และ ยุทธศาสตร์การพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรม จะมุ่งส่งเสริมการลงทุน R&D ผลักดันในเชิงพาณิชย์และเชิงสังคม ลงทุนวิจัยและพัฒนา กลุ่มเทคโนโลยีที่ไทยมีศักยภาพ พัฒนาตลาดเทคโนโลยีและนวัตกรรม ไทย เสริมสร้างระบบการบริหารจัดการทรัพย์สินทางปัญญา พัฒนาให้เป็นผู้ประกอบการทางเทคโนโลยี ส่งเสริมการสร้างสรรค่นวัตกรรมด้านการออกแบบและการจัดการธุรกิจ

การพัฒนาประเทศในช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12 จำเป็นต้องมีการเตรียมความพร้อมเพื่อรับมือต่อบริบทการเปลี่ยนแปลงต่างๆ อย่างเหมาะสมมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการวางแผนการพัฒนาที่คำนึงถึงการวางรากฐานของประเทศในระยะยาวทั้งในด้านความมั่นคง เศรษฐกิจ สังคม ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และการบริหารจัดการที่ดี ทั้งนี้ ประเทศไทยในปัจจุบัน อยู่ในห้วงเวลาแห่งการปฏิรูปประเทศไปสู่ความ “มั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน” เพื่อความสุขของคนไทยทุกคน เป็นห้วงเวลาที่ประเทศไทยให้ความสำคัญกับการกำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศในระยะยาว ซึ่งไม่ได้มองการพัฒนาในระยะใกล้เพียงอย่างเดียว หากแต่มองถึงอนาคตของคนไทยทุกคนในอีก 20 ปีข้างหน้า ดังนั้น การวางแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ทั้งในส่วนของแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12 และต่อเนื่องไปสู่แผนพัฒนาฉบับต่อไป จึงไม่ใช่แผนที่มีมุ่งผลสำเร็จของการพัฒนาเฉพาะเพียง 5 ปีของการ

ประกาศใช้ แต่เป็นการกำหนดยุทธศาสตร์และแนวทางการพัฒนาที่มุ่งต่อยอดผลสัมฤทธิ์ของแผน ที่สอดคล้อง เชื่อมโยงและรองรับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องกันไปตลอด 20 ปี ตามกรอบยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี ซึ่ง ประกอบด้วย 6 ยุทธศาสตร์สำคัญ

หลักการพัฒนาประเทศในแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) จะมุ่งเน้นการพัฒนาที่น้อมนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาเป็นหลักปรัชญาพื้นฐานในการกำกับทิศทางการพัฒนาประเทศให้เติบโตอย่างมีดุลยภาพ คำนึงถึงการวางรากฐานการพัฒนาในระยะยาว คนในชาติจะต้องได้รับการพัฒนาให้เป็นคนดีคนเก่ง มีคุณธรรม จริยธรรม ความเพียร และมีจิตสำนึกคำนึงถึงประโยชน์ของชาติเป็นสำคัญ รวมถึงให้ความสำคัญกับการพัฒนาเทคโนโลยีสำคัญในการขับเคลื่อนแผนฯ ทั้งการปรับปรุงกฎหมายและกฎระเบียบ กลไกการทำงานที่มีหน้าที่หลักต้นประเด็น การพัฒนาสำคัญต่างๆ และกลไกที่เกี่ยวข้องกับการใช้องค์ความรู้ เพื่อให้ประเทศก้าวไปสู่สังคมที่ “มั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน” ได้ในอนาคต

การเริ่มต้นของประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน หรือ AEC ในปี พ.ศ.2558 มีเป้าหมายเพื่อส่งเสริมอาเซียนให้เป็นตลาดและฐานผลิตเดียว มีการเคลื่อนย้ายสินค้า บริการ และการลงทุน แรงงานฝีมือ และเงินทุนอย่างเสรี ภายใต้ยุทธศาสตร์การเป็นตลาดเดียวและฐานการผลิตร่วมกัน ทำให้จะมีการดำเนินการเพื่อให้เกิดการเคลื่อนย้ายของแรงงานฝีมืออย่างเสรี (Free flow of skilled labor) แสวงหาความร่วมมือที่จะสร้างมาตรฐานที่ชัดเจนของแรงงานฝีมือ และอำนวยความสะดวกให้กับแรงงานฝีมือที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐานที่กำหนด ให้สามารถเคลื่อนย้ายไปทำงานในกลุ่มประเทศสมาชิกได้ง่ายขึ้น วิชาชีพวิศวกรเป็นหนึ่งในเจ็ดวิชาชีพที่อยู่ในข้อตกลงของประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน การแข่งขันด้านวิชาชีพจากวิศวกรในประเทศสมาชิกจะมีเพิ่มขึ้นในอนาคต

นอกจากนี้ การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงโลกแบบดิจิทัล (digital revolution) มองเห็นเศรษฐกิจก้าวไปข้างหน้าด้วยเทคโนโลยีสมัยใหม่ โดยเฉพาะการใช้ระบบอัจฉริยะต่างๆ Internet of Things (IoT) และการสื่อสารข้อมูลแบบโมเดิร์น เช่น big data and analytics, cloud computing, cyber-physical systems กรอบนโยบายของไทยแลนด์ 4.0 นั้น ต้องการตอบสนองการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว จึงมุ่งเน้นเพื่อปรับเปลี่ยนการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศด้วยภาคอุตสาหกรรมไปสู่การขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศด้วยทุนปัญญา เทคโนโลยี ความคิดสร้างสรรค์ และนวัตกรรม ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงในทุกด้านเพื่อให้ประเทศหลุดพ้นจากกับดักประเทศรายได้ปานกลาง เช่น การเน้นภาคการผลิตสินค้าไปสู่การเน้นภาคบริการมากขึ้น การปรับเปลี่ยนการเกษตรแบบดั้งเดิมไปสู่การเกษตรสมัยใหม่ (smart farming) ที่เน้นการบริหารจัดการและเทคโนโลยีไปสู่เกษตรกรแบบผู้ประกอบการ (entrepreneur) การใช้หุ่นยนต์อัจฉริยะในระบบการผลิต (autonomous robot for manufacturing) การใช้ข้อมูลขนาดใหญ่ (big data) และ cloud computing การปรับเปลี่ยนวิสาหกิจขนาดย่อมแบบดั้งเดิม (traditional SMEs) ให้เป็นเป็นองค์กรสมาร์ท (smart enterprises) หรือบริษัทเกิดใหม่ (startups) ที่มีศักยภาพสูง การเปลี่ยนแรงงานทักษะต่ำไปสู่แรงงานที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญและทักษะสูง จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาวิชาการ ความคิดสร้างสรรค์ นวัตกรรม วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การวิจัยและการพัฒนาต่อยอดในกลุ่มเทคโนโลยี เพื่อสนับสนุนการบรรลุตามเป้าหมายของประเทศดังกล่าว

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

ประเทศไทยกำลังก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุอย่างสมบูรณ์เมื่อสิ้นสุดแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12 แรงแงานทักษะสูงและมีความสามารถเฉพาะทางจะขาดแคลนมาก ในขณะที่แรงงานทักษะต่ำจะต้งงาน เพราะการปฏิวัติอุตสาหกรรมสู่อุตสาหกรรม 4.0 ในร่างแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) ได้กำหนดแผนการดำเนินการตามยุทธศาสตร์ต่างๆ ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสังคมและวัฒนธรรม ที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าไว้ โดยในยุทธศาสตร์การเสริมสร้างและพัฒนาศักยภาพทุนมนุษย์ พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์คิดสร้างสรรค์ ทักษะการทำงานและการใช้ชีวิตที่พร้อมเข้าสู่ตลาดงาน เน้นการพัฒนาศักยภาพคนตลอดช่วงชีวิต ในด้านยุทธศาสตร์การสร้างความเป็นธรรมลดความเหลื่อมล้ำในสังคม มุ่งเน้นการมีสภาพแวดล้อมและนวัตกรรมที่เอื้อต่อการดำรงชีวิตในสังคมสูงวัย

นอกจากนี้ เทคโนโลยีดิจิทัลยังเข้ามามีบทบาทในการเปลี่ยนแปลงลักษณะการทำงานของคนรุ่นใหม่ เนื่องจากสังคมเป็นแบบเข้าถึงข้อมูลได้ทุกที่ทุกเวลา ก่อให้เกิดการเปลี่ยนตำแหน่งงานบ่อย และเกิดวัฒนธรรมการทำงานใหม่ๆ เช่น Weisure (work+leisure) เป็นการทำงานที่ไม่ต้องยึดติดกับสถานที่ทำงาน สามารถทำงานได้ผ่านระบบออนไลน์ หรือการทำงานในลักษณะของ freelancer ที่เพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้ทักษะที่สำคัญในการทำงานและการใช้ชีวิตมีการเปลี่ยนแปลงจากเดิม โดยทักษะที่จำเป็นสำหรับงานในยุค 4.0 นี้ได้แก่ social intelligence, novel and adaptive thinking, cross-cultural competency, computational thinking, technological and media literacy, transdisciplinary, and design mindset

12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

จากปัจจัยข้างต้น หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (นานาชาติ) จึงถูกพัฒนาขึ้นให้สอดคล้องกับยุทธศาสตร์การสร้างเสริมความเข้มแข็งทางเศรษฐกิจและแข่งขันได้อย่างยั่งยืนและยุทธศาสตร์การเสริมสร้างและพัฒนาศักยภาพทุนมนุษย์ เพื่อให้บัณฑิตของหลักสูตรมีทักษะต่างๆ ที่จำเป็นในการทำงาน การใช้ภาษาอังกฤษในการเรียนการสอน และการเรียนรู้ในสิ่งแวดล้อมแบบสากล (international environment) เป็นจุดเริ่มต้นให้บัณฑิตของหลักสูตรเป็นผู้มีความสามารถในการสื่อสารที่ดี มีศักยภาพแข่งขันได้ในตลาดวิชาชีพวิศวกรรมในระดับประชาคมเศรษฐกิจอาเซียนและระดับสากล

นอกจากนี้ หลักสูตรยังได้ถูกออกแบบให้มีความยืดหยุ่นในการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยได้แบ่งหลักสูตรออกเป็น 4 แขนงหลักที่สอดคล้องกับแนวโน้มที่สำคัญของตลาดงาน ได้แก่ ไฟฟ้ากำลัง แมคคาทรอนิกส์ การสื่อสารและข้อมูล และอิเล็กทรอนิกส์ ปรับปรุงเพิ่มรายวิชาทางวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องและมีความสำคัญกับนโยบายไทยแลนด์ 4.0 ได้แก่ พลังงานและการจัดการพลังงาน ระบบอัจฉริยะและปัญญาประดิษฐ์ ระบบสื่อสารสมัยใหม่ วงจรอิเล็กทรอนิกส์สมัยใหม่ และเสริมความรู้ด้านการสร้างสรรค์นวัตกรรมและการบริหาร และฝึกฝนกระบวนการคิดแบบสร้างสรรค์ การวิเคราะห์ข้อมูล การออกแบบและการใช้งานเทคโนโลยีสมัยใหม่ ผ่านการทำงานเป็นทีมในรายวิชาการออกแบบทั้ง 4 ชั้นปี

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

พันธกิจของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มี 4 ด้าน ตามที่กำหนดโดยพรบ. สถาบันฯ ได้แก่ การจัดการเรียนการสอน การวิจัย การบริการวิชาการ และการทำนุบำรุงศิลปะและวัฒนธรรม หลักสูตรนี้ สอดคล้องกับพันธกิจของสถาบันด้านการผลิตบัณฑิตที่มีความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้า เพื่อป้อนตลาดแรงงาน ภาคอุตสาหกรรม ราชการและเอกชน และการส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการศึกษาค้นคว้า วิจัยและพัฒนาด้าน วิศวกรรมไฟฟ้า

13. ความสัมพันธ์ (ถ้ามี) กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ ภาควิชาอื่นของสถาบัน (เช่น รายวิชาที่เปิดสอน เพื่อให้บริการคณะ/ภาควิชาอื่น หรือต้องเรียนจากคณะ/ ภาควิชาอื่น)

13.1 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

- หมวดวิชาศึกษาทั่วไป
- หมวดวิชาเฉพาะ
- หมวดวิชาเลือกเสรี

13.2 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน

- หมวดวิชาศึกษาทั่วไป
- หมวดวิชาเฉพาะ
- หมวดวิชาเลือกเสรี
- ไม่มี

13.3 การบริหารจัดการ

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรต้องประสานงานกับอาจารย์หรือผู้แทนภายในคณะฯ และจากคณะอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ในด้านเนื้อหาสาระ การจัดทำตารางเรียนและตารางสอบ การจัดการเรียนการสอน การประเมินผล และความสอดคล้องกับมาตรฐานผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2558

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร หลักสูตรวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering; EE) ประกอบไปด้วย 4 แขนงวิชาหลัก (subdisciplines) ได้แก่ ไฟฟ้ากำลัง (Electrical Power) การสื่อสารและข้อมูล (Communications and Data) อิเล็กทรอนิกส์ (Electronics) และ แมคคาทรอนิกส์ (Mechatronics) นักศึกษาต้องเลือกลงทะเบียนตามจำนวนหน่วยกิตและโครงสร้างหลักสูตรของแขนงวิชาหลัก อย่างน้อย 1 แขนง

	*Electrical Power	Communications and Data	Electronics	Mechatronics
3.1.1 Required credits	145	133	133	135
3.1.2 Curriculum Structure				
A. General Education (GE)	30	30	30	30
A1. GE Compulsory	6	6	6	6
A2. GE Elective	24	24	24	24
B. EE requirement	109	97	97	99
B1. Basic Sciences and Mathematics	24	24	24	24
B2. EE Foundation	25	25	25	25
B3. Subdiscipline Compulsory	45	24	24	29
B4. Subdiscipline Elective	9	18	18	15
B5. Alternative Study	6	6	6	6
C. Free Elective	6	6	6	6

* สามารถยื่นขอสอบใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม (กว.) สาขาวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง ได้

3.1.3 รายวิชา

A. General Education (GE)

A1. GE Compulsory Courses

6 หน่วยกิต

หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษด้วยตนเอง)

01006531	CREATIVE STEM DESIGN I	3 (2-2-5)
01006532	CREATIVE STEM DESIGN II	3 (2-2-5)

A2. GE Elective Courses

24 หน่วยกิต

โดยเลือกเรียนจากรายวิชาต่อไปนี้

หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษด้วยตนเอง)

01006500	ACADEMIC LISTENING AND SPEAKING **AUDITS**	4 (4-0-8)
01006501	ACADEMIC READING AND WRITING **AUDITS**	4 (4-0-8)
01006502	PROFESSIONAL ETHICS	3 (3-0-6)
01006503	INTRODUCTION TO PSYCHOLOGY	3 (3-0-6)
01006504	PHILOSOPHY OF SCIENCE	3 (3-0-6)
01006505	CREATIVE THINKING	3 (3-0-6)
01006506	CRITICAL THINKING	3 (3-0-6)
01006507	PERSONAL ECONOMICS	3 (3-0-6)
01006508	DIGITAL ECONOMY	3 (3-0-6)
01006509	ENGINEERING AND PUBLIC POLICY	3 (3-0-6)
01006510	INTRODUCTION TO ECONOMICS	3 (3-0-6)
01006511	THAI SOCIETY AND CULTURE	3 (3-0-6)
01006512	ASIAN STUDY	3 (3-0-6)
01006513	INTERPRETATION AND ARGUMENTS	4 (4-0-8)
01006514	INNOVATIVE COMMUNICATION	4 (4-0-8)
01006515	DESIGN METHODS FOR INNOVATIONS	4 (4-0-8)
01006516	INNOVATION MANAGEMENT	4 (4-0-8)
01006517	LEAN STARTUP AND AGILE BUSINESS	4 (4-0-8)
01006518	EMERGING TRENDS IN ENGINEERING	1 (1-0-2)
01006519	INTRODUCTION TO ENVIRONMENTAL PRINCIPLES	3 (3-0-6)
01006520	LEADERSHIP AND PERSONAL DEVELOPMENT	3 (3-0-6)

01006521	MEDITATION FOR LIFE DEVELOPMENT	3 (3-0-6)
01006522	ENGLISH FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY	3 (3-0-6)

* นักศึกษาที่ไม่ผ่านเกณฑ์คุณสมบัติภาษาอังกฤษแรกเข้า (English requirement for admission) ต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชา 01006500 และ 01006501 แบบไม่นับหน่วยกิต (Audit)

**นักศึกษาทุกคน ต้องลงทะเบียนเรียนวิชา 01006531 ในชั้นปีที่ 1 และ 01006532 ในชั้นปีที่ 2 และเลือกลงทะเบียนจากกลุ่ม A2 อีก 24 หน่วยกิต

B. Electrical Engineering Requirement

B1. Basic Sciences and Mathematics Courses

24 หน่วยกิต

หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)

01006702	PHYSICS 1	4 (3-3-8)
01006703	PHYSICS 2	4 (3-3-8)
01006708	CHEMISTRY	4 (3-3-8)
01006710	INTRODUCTION TO CALCULUS	3 (3-0-6)
01006711	ADVANCED CALCULUS	3 (3-0-6)
01306010	COMPLEX ANALYSIS AND LINEAR ALGEBRA	3 (3-0-6)
01306011	DIFFERENTIAL EQUATIONS FOR ENGINEERS	3 (3-0-6)

B2. EE Foundation Courses

25 หน่วยกิต

หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)

01006801	INTRODUCTION TO ENGINEERING PROGRAMMING	3 (2-2-5)
01306020	ELECTRIC CIRCUITS	4 (3-3-8)
01306022	ENGINEERING ELECTRONICS	4 (3-3-8)
01306031	ELECTRICAL ENGINEERING ROADMAP	0 (0-2-1)
01306032	DIGITAL SYSTEM DESIGN	4 (3-3-8)
01306033	MICROPROCESSORS AND MICROCONTROLLERS	4 (3-3-8)
01306035	PROBABILITY AND STATISTICS FOR ENGINEERING	3 (3-0-6)
01306036	SIGNALS AND SYSTEMS	3 (3-0-6)

B3. Subdiscipline Compulsory Courses

ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต

หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)

01006802	ENGINEERING DRAWING	3 (2-2-5)
01006803	ENGINEERING MECHANICS	3 (3-0-6)
01006804	ENGINEERING MATERIALS	3 (3-0-6)
01306021	ENGINEERING ELECTROMAGNETICS	3 (3-0-6)
01306023	CONTROL SYSTEMS	3 (3-0-6)
01306024	ELECTRICAL ENGINEERING MATERIALS	3 (3-0-6)
01306034	ELECTRICAL INSTRUMENTS AND MEASUREMENTS	3 (3-0-6)
01306041	POWER ELECTRONICS	3 (3-0-6)
01306042	PRINCIPLES OF COMMUNICATIONS	3 (3-0-6)
01306043	OBJECT-ORIENTED PROGRAMMING	3 (3-0-6)
01306091	JUNIOR ENGINEERING DESIGN	1 (0-3-1)
01306101	FUNDAMENTAL OF ELECTRICAL MACHINES	3 (3-0-6)
01306103	RENEWABLE ENERGY	3 (3-0-6)
01306104	ELECTRICAL SYSTEM DESIGN	3 (3-0-6)
01306105	ELECTRICAL POWER SYSTEMS	3 (3-0-6)
01306106	ELECTRICAL MACHINES AND DRIVES	3 (3-0-6)
01306107	ENERGY CONSERVATION AND MANAGEMENT	3 (3-0-6)
01306191	ELECTRICAL POWER ENGINEERING LABORATORY 1	1 (0-3-1)
01306192	ELECTRICAL POWER ENGINEERING LABORATORY 2	1 (0-3-1)
01306201	INDUSTRIAL ELECTRONICS	3 (3-0-6)
01306202	ROBOTICS	3 (3-0-6)
01306203	MECHATRONICS AND EMBEDDED MICROCOMPUTER	3 (3-0-6)
01306204	MATRIX ANALYSIS	3 (3-0-6)
01306291	MECHATRONIC LABORATORY 1	1 (0-3-1)
01306301	DIGITAL COMMUNICATIONS	3 (3-0-6)
01306302	DATA COMMUNICATIONS AND NETWORKING	3 (3-0-6)
01306303	ELECTROMAGNETICS WAVES AND TRANSMISSION LINES	3 (3-0-6)
01306391	TELECOMMUNICATIONS ENGINEERING LABORATORY 1	1 (0-3-1)
01306392	TELECOMMUNICATIONS ENGINEERING LABORATORY 2	1 (0-3-1)

01306401	INTEGRATED CIRCUIT DESIGN	3 (3-0-6)
01306491	ELECTRONICS ENGINEERING LABORATORY 1	1 (0-3-1)
01306492	ELECTRONICS ENGINEERING LABORATORY 2	1 (0-3-1)

โดยจำนวนหน่วยกิตและรายวิชาในกลุ่ม B3. สำหรับแต่ละแขนง เป็นไปดังตารางด้านล่าง

แขนงวิชา	หน่วยกิต	รายวิชาที่ต้องเรียน
ไฟฟ้ากำลัง	45	01006802-6804, 01306021-6024, 01306034, 01306041, 01306101-01306107, 01306091, 01306191-6192
แมคคาทรอนิกส์	29	01006802-6804, 01306023, 01306034, 01306201-6204, 01306091, 01306291
การสื่อสารและข้อมูล	24	01306021, 01306024, 01306042-6043, 01306091, 01306301-6303, 01306391-6392
อิเล็กทรอนิกส์	24	01306021, 01306023-6024, 01306041-6043, 01306091, 01306401, 01306491-6492

B4. Subdiscipline Elective Courses

ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต

รายวิชาในกลุ่มวิชาเลือก มุ่งเน้นให้นักศึกษามีความรู้ความสามารถและความเชี่ยวชาญเฉพาะทางเชิงลึกตามแขนงวิชาหลักของตนเอง และในขณะเดียวกันมีความรู้เชิงกว้างในแขนงวิชาอื่นๆ ของสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า เพื่อให้สามารถบูรณาการความรู้ในการทำงานหรือการทำวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยให้เลือกลงทะเบียนเรียนในรายวิชาของแขนงวิชาหลักและแขนงวิชาอื่นๆ ในหมวด B4. ดังตารางด้านล่าง

แขนงวิชา	หน่วยกิตในกลุ่ม B4.	หน่วยกิตจากรายวิชาในแขนงวิชาหลัก	หน่วยกิตจากรายวิชาในแขนงวิชาอื่นๆ
ไฟฟ้ากำลัง	9	เลือกจากแขนงวิชาใดก็ได้	
แมคคาทรอนิกส์	15	9	6
การสื่อสารและข้อมูล	18	อย่างน้อย 9	อย่างน้อย 6
อิเล็กทรอนิกส์	18	อย่างน้อย 9	อย่างน้อย 6

หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)

Electrical Power

01306111	HIGH VOLTAGE ENGINEERING	3 (3-0-6)
01306112	POWER SYSTEM ANALYSIS	3 (3-0-6)
01306113	EMBEDDED SYSTEM DESIGN	3 (3-0-6)
01306114	ENGINEERING PROJECT MANAGEMENT	3 (3-0-6)
01306115	POWER SYSTEM PROTECTION	3 (3-0-6)
01306116	OPTIMIZATION TECHNIQUES FOR ELECTRICAL ENGINEERING	3 (3-0-6)
01306117	MODERN ELECTRICAL MACHINE TECHNOLOGIES	3 (3-0-6)
01306118	ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN ELECTRICAL POWER ENGINEERING	3 (3-0-6)
01306119	ENERGY PLANNING AND POLICY	3 (3-0-6)
01306120	ENERGY STATISTICS AND ENERGY DEMAND FORECASTING	3 (3-0-6)
01306180	SPECIAL TOPICS IN ELECTRICAL POWER	3 (3-0-6)
01306189	UNDERGRADUATE RESEARCH IN ELECTRICAL POWER	3 (3-0-6)

Mechatronics

01306211	NUMERICAL METHODS AND MATHEMATICAL MODELING	3 (3-0-6)
01306212	PROGRAMMABLE LOGIC AND SEQUENCES CONTROL (PLC)	3 (3-0-6)
01306213	KINEMATICS, DYNAMICS AND VIBRATIONS	3 (3-0-6)
01306214	ARTIFICIAL INTELLIGENCE	3 (3-0-6)
01306280	SPECIAL TOPICS IN MECHATRONICS	3 (3-0-6)
01306289	UNDERGRADUATE RESEARCH IN MECHATRONICS	3 (3-0-6)

Communications and Data

01306311	DIGITAL SIGNAL PROCESSING	3 (3-0-6)
01306312	NETWORK PROGRAMMING AND PLANNING	3 (3-0-6)
01306313	ANTENNA AND PROPAGATION	3 (3-0-6)
01306314	MICROWAVE ENGINEERING	3 (3-0-6)
01306315	WIRELESS COMMUNICATIONS	3 (3-0-6)
01306316	OPTICAL COMMUNICATIONS	3 (3-0-6)
01306317	DIGITAL IMAGE PROCESSING	3 (3-0-6)

01306318	ARTIFICIAL NEURAL NETWORK THEORY	3 (3-0-6)
01306380	SPECIAL TOPICS IN COMMUNICATIONS AND DATA	3 (3-0-6)
01306389	UNDERGRADUATE RESEARCH IN COMMUNICATIONS AND DATA	3 (3-0-6)

Electronics

01306411	VLSI SYSTEM DESIGN	3 (3-0-6)
01306412	MIXED-SIGNAL INTEGRATED CIRCUIT AND SYSTEM DESIGN	3 (3-0-6)
01306413	RADIO-FREQUENCY MICROELECTRONICS	3 (3-0-6)
01306414	BIOMEDICAL ELECTRONICS	3 (3-0-6)
01306415	ELECTROCHEMICAL ENGINEERING TECHNOLOGIES	3 (3-0-6)
01306416	ADVANCE DIGITAL SYSTEMS DESIGN	3 (3-0-6)
01306417	SMART SENSOR SYSTEMS DESIGN	3 (3-0-6)
01306418	OPTOELECTRONICS	3 (3-0-6)
01306480	SPECIAL TOPICS IN INTEGRATED CIRCUITS	3 (3-0-6)
01306481	SPECIAL TOPICS IN ELECTRONIC COMMUNICATIONS	3 (3-0-6)
01306482	SPECIAL TOPICS IN ELECTRONIC DEVICES	3 (3-0-6)
01306489	UNDERGRADUATE RESEARCH IN ELECTRONICS	3 (3-0-6)

B5. Alternative Study

6 หน่วยกิต

กลุ่มวิชาการศึกษาทางเลือกแบ่งออกเป็น 3 แนวทาง โดยให้นักศึกษาได้ทำการพิจารณาเลือกตาม แนวทางการศึกษาที่เหมาะสมกับตนเอง 1 แนวทาง

1) Senior Capstone Design มุ่งเน้นในการผลิตวิศวกรไฟฟ้าที่มีความรู้ความสามารถในการศึกษาค้นคว้าและมีความสามารถในด้านการทำงานวิจัยและออกแบบอย่างเป็นระบบ อันจะนำไปสู่การสร้างนวัตกรรมและเทคโนโลยีใหม่ๆ แนวทางการศึกษานี้เหมาะกับนักศึกษาที่วางแผนไว้สำหรับการศึกษาต่อในระดับปริญญาโทและปริญญาเอก รวมทั้งนักศึกษาที่มีความต้องการเข้าไปทำงานในสายงานวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D) ทั้งในหน่วยงานของภาครัฐและเอกชน หรือสถาบันวิจัยต่างๆ บริษัทเอกชนขนาดใหญ่ชั้นนำ ซึ่งมีฝ่ายวิจัยและพัฒนา

2) Cooperative Education เป็นแนวทางการศึกษาที่ให้ประสบการณ์การปฏิบัติงานในสถานประกอบการอย่างมีระบบ โดยจัดให้นักศึกษาไปปฏิบัติงานจริง ณ สถานประกอบการ เป็นเวลา 1 ภาคการศึกษา

งานที่นักศึกษาปฏิบัติจะตรงกับแขนงวิชาหลักของนักศึกษาโดยเน้นการเรียนรู้แบบ Work-based learning เป้าหมายหลักของสหกิจศึกษาเป็นการมุ่งเน้นในการเตรียมความพร้อมของนักศึกษาก่อนเข้าทำงาน จริงในภาคอุตสาหกรรมหลังจากสำเร็จการศึกษา สหกิจศึกษาจึงเป็นทางเลือกที่เหมาะสมกับนักศึกษาที่มีเป้าหมายอย่างชัดเจนในการเข้าทำงานในภาคอุตสาหกรรม

หมายเหตุ นักศึกษาที่จะสามารถลงทะเบียนรายวิชา Cooperative study ได้ต้องผ่านเกณฑ์คุณสมบัติพื้นฐานที่กำหนดโดยคณะวิศวกรรมศาสตร์และผ่านเกณฑ์การคัดเลือกให้มีสิทธิ์ เข้าร่วมโครงการจากทางหลักสูตรฯ รวมทั้งต้องผ่านการทดสอบคุณสมบัติและผ่านการคัดเลือกจากทางสถานประกอบการที่เข้าร่วมโครงการที่นักศึกษาประสงค์จะสมัครเข้าปฏิบัติงานโดยตรงอีกด้วย

3) Oversea Training ในวิชาการศึกษาทางเลือกแนวทางการนี้ แบ่งออกได้เป็น 2 อย่าง คือ การศึกษาต่างประเทศ หรือการ ปฏิบัติการฝึกงานต่างประเทศ ซึ่งนักศึกษาจะต้องเลือกอย่างใดอย่างหนึ่งเท่านั้น สำหรับการศึกษานานาชาติ นักศึกษาจะสามารถดำเนินการเทียบโอนหน่วยกิตจาก สถาบันการศึกษาในต่างประเทศได้ตามประกาศของสถาบันฯ จำนวน 6 หน่วยกิต ส่วนการปฏิบัติการฝึกงานต่างประเทศ นักศึกษาจะต้องไปฝึกงานในหน่วยงานต่างประเทศที่หลักสูตรฯ เห็นชอบ เป็นเวลา 1 ภาคการศึกษา

หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

B5.1		
01306092	SENIOR CAPSTONE DESIGN	6 (1-15-15)
B5.2		
01006093	COOPERATIVE EDUCATION	6 (0-45-0)
B5.3		
01006094	OVERSEA TRAINING	6 (0-45-0)

C. Free Elective Courses

ให้นักศึกษาเลือกเรียน 2 รายวิชาที่เปิดสอนในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังในระดับไม่ต่ำกว่าปริญญาตรี

D. Industrial Internship

0 หน่วยกิต

นักศึกษาทุกคนต้องไปฝึกงานในภาคอุตสาหกรรมช่วงฤดูร้อนหลังปีการศึกษาที่ 3

01006805	INDUSTRIAL INTERNSHIP	0 (0-45-0)
----------	-----------------------	------------

4.1.4 แผนการศึกษา

ความหมายของรหัสประจำรายวิชา

รหัสวิชาที่ใช้ กำหนดให้เป็นตัวเลขและตัวอักษร 8 หลัก

รหัสตัวที่ 1, 2 ได้แก่เลข	90 หมายถึง วิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป 01 หมายถึง วิชาในคณะวิศวกรรมศาสตร์
รหัสตัวที่ 3,4 ได้แก่เลข	00 หมายถึง วิชากลางของคณะฯ 30 หมายถึง วิชาในหลักสูตรวิศวกรรมไฟฟ้า (นานาชาติ)
รหัสตัวที่ 5 ได้แก่เลข	6 หมายถึง หลักสูตรในระดับปริญญาตรี
รหัสตัวที่ 6 ได้แก่เลข	0 หมายถึง วิชาที่เรียนร่วมกันตั้งแต่ 2 แขนงขึ้นไป 1 หมายถึง วิชาในแขนงวิชาไฟฟ้ากำลัง 2 หมายถึง วิชาในแขนงวิชาแมคคาทรอนิกส์ 3 หมายถึง วิชาในแขนงวิชาการสื่อสารและข้อมูล 4 หมายถึง วิชาในแขนงวิชาอิเล็กทรอนิกส์
รหัสตัวที่ 7 และ 8	หมายถึง ลำดับที่ของวิชาต่างๆ

หมายเหตุ

1. รายวิชาที่มีการเรียนการสอนร่วมกันระหว่างแขนง จะแสดงเป็นตัวหนาในหน้าตาราง
2. เครื่องหมาย ● แสดงการลงทะเบียนรายวิชาดังกล่าวในภาคการศึกษานั้นๆ ของแต่ละแขนง
3. เครื่องหมาย ◊ แสดงการเรียนร่วมในรายวิชาเดียวกันในภาคการศึกษานั้นๆ แบบข้ามชั้นปี
4. แผนการศึกษาสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความสนใจและความเหมาะสมรายบุคคล
นักศึกษาสามารถปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาในการวางแผนการศึกษาแต่ละภาคการศึกษา
5. นักศึกษาสามารถสำเร็จการศึกษาได้มากกว่าหนึ่งแขนงวิชา หากรายวิชาที่ลงทะเบียนครบตามเงื่อนไขหน่วย กิตของแขนงวิชานั้นๆ

** แขนงไฟฟ้ากำลัง เป็นแขนงวิชาที่สามารถขอรับใบประกอบวิชาชีพจากสภาวิศวกรได้ จึงมีหน่วยกิตบังคับเพื่อจบการศึกษามากกว่าแขนงวิชาอื่นๆ

ตัวย่อของแขนงวิชาต่างๆ ในตารางแสดงแผนการศึกษา:

P = ไฟฟ้ากำลัง, M = แมคคาทรอนิกส์, C = สื่อสารและข้อมูล, E = อิเล็กทรอนิกส์

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
01006710	INTRODUCTION TO CALCULUS	3 (3-0-6)
01306031	ELECTRICAL ENGINEERING ROADMAP	0 (0-2-1)
01006702	PHYSICS 1	4 (3-3-8)
01006708	CHEMISTRY	4 (3-3-8)
01006801	INTRODUCTION TO ENGINEERING PROGRAMMING	3 (2-2-5)
010065xx	GENERAL EDUCATION	3 (3-0-6)
010065xx	GENERAL EDUCATION	3 (3-0-6)
รวม		20

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
01006711	ADVANCED CALCULUS	3 (3-0-6)
01306010	COMPLEX ANALYSIS AND LINEAR ALGEBRA	3 (3-0-6)
01006703	PHYSICS 2	4 (3-3-8)
01306032	DIGITAL SYSTEM DESIGN	4 (3-3-8)
01006531	CREATIVE STEM DESIGN I (GEN ED)	3 (2-2-5)
010065xx	GENERAL EDUCATION	3 (3-0-6)
รวม		20

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	P	M	C	E
01306011	DIFFERENTIAL EQUATIONS FOR ENGINEERS	3 (3-0-6)	●	●	●	●
01306020	ELECTRIC CIRCUITS	4 (3-3-8)	●	●	●	●
01306035	PROBABILITY AND STATISTICS FOR ENGINEERS	3 (3-0-6)	◇	◇	●	●
01306021	ENGINEERING ELECTROMAGNETICS	3 (3-0-6)	●		●	●
01306024	ELECTRICAL ENGINEERING MATERIALS	3 (3-0-6)	●		●	●
01006804	ENGINEERING MATERIALS	3 (3-0-6)	●	●		
01306103	RENEWABLE ENERGY	3 (3-0-6)	●			
010065xx	GENERAL EDUCATION	3 (3-0-6)		●		
010065xx	GENERAL EDUCATION	3 (3-0-6)	●	●	●	●
รวม			22	16	19	19

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	P	M	C	E
01306022	ENGINEERING ELECTRONICS	4 (3-3-8)	●	●	●	●
01306033	MICROPROCESSORS AND MICROCONTROLLERS	4 (3-3-8)	●	●	●	●
01306036	SIGNALS AND SYSTEMS	3 (3-0-6)	●	●	●	●
01306034	ELECTRICAL INSTRUMENTS AND MEASUREMENTS	3 (3-0-6)	●	●		
01306042	PRINCIPLES OF COMMUNICATIONS	3 (3-0-6)			●	●
01306101	FUNDAMENTAL OF ELECTRICAL MACHINES	3 (3-0-6)	●			
01006532	CREATIVE STEM DESIGN II (GEN ED)	3 (3-0-6)	●	●	●	●
รวม			20	17	17	17

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	P	M	C	E
01306035	PROBABILITY AND STATISTICS FOR ENGINEERING	3 (3-0-6)	●	●	◇	◇
01006803	ENGINEERING MECHANICS	3 (3-0-6)	●	●		
01306041	POWER ELECTRONICS	3 (3-0-6)	●			●
01306043	OBJECT-ORIENTED PROGRAMMING	3 (3-0-6)			●	●
01306105	ELECTRICAL POWER SYSTEMS	3 (3-0-6)	●			
01306106	ELECTRICAL MACHINES AND DRIVES	3 (3-0-6)	●			
01306201	INDUSTRIAL ELECTRONICS	3 (3-0-6)		●		
01306202	ROBOTICS	3 (3-0-6)		●		
01306301	DIGITAL COMMUNICATIONS	3 (3-0-6)			●	
01306303	ELECTROMAGNETICS WAVE AND TRANSMISSION LINES	3 (3-0-6)			●	
01306401	INTEGRATED CIRCUIT DESIGN	3 (3-0-6)				●
01306191	ELECTRICAL POWER ENGINEERING LABORATORY 1	1 (0-3-1)	●			
01306291	MECHATRONIC LABORATORY 1	1 (0-3-1)		●		
01306391	TELECOMMUNICATIONS ENGINEERING LABORATORY 1	1 (0-3-1)			●	
01306491	ELECTRONICS ENGINEERING LABORATORY 1	1 (0-3-1)				●
01306xxx	TRACK ELECTIVE	3 (3-0-6)		●	●	●
010065xx	GENERAL EDUCATION	3 (3-0-6)	●	●	●	●
รวม			19	19	16	16

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	P	M	C	E
01306091	JUNIOR ENGINEERING DESIGN	1 (0-3-1)	●	●	●	●
01006802	ENGINEERING DRAWING	3 (3-0-6)	●	●		
01306023	CONTROL SYSTEMS	3 (3-0-6)	●	●		●
01306104	ELECTRICAL SYSTEM DESIGN	3 (3-0-6)	●			
01306107	ENERGY CONSERVATION AND MANAGEMENT	3 (3-0-6)	●			
01306203	MECHATRONICS AND EMBEDDED MICROCOMPUTER	3 (3-0-6)		●		
01306302	DATA COMMUNICATIONS AND NETWORKING	3 (3-0-6)			●	
01306192	ELECTRICAL POWER ENGINEERING LABORATORY 2	1 (0-3-1)	●			
01306392	TELECOMMUNICATIONS ENGINEERING LABORATORY 2	1 (0-3-1)			●	
01306492	ELECTRONICS ENGINEERING LABORATORY 2	1 (0-3-1)				●
01306xxx	TRACK ELECTIVE	3 (3-0-6)			●	●
01306xxx	TRACK ELECTIVE	3 (3-0-6)		●	●	●
01306xxx	TRACK ELECTIVE	3 (3-0-6)	●	●	●	●
010065xx	GENERAL EDUCATION	3 (3-0-6)	●	●	●	●
รวม			20	19	17	17

ปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 3 (ภาคฤดูร้อน)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	P	M	C	E
01006805	INDUSTRIAL INTERNSHIP	0 (0-45-0)	●	●	●	●
รวม			0	0	0	0

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

แบบที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	P	M	C	E
01306092	SENIOR CAPSTONE DESIGN	6 (1-15-15)	●	●	●	●
รวม			6	6	6	6

แบบที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	P	M	C	E
01006093	COOPERATIVE STUDY	6 (0-45-0)	●	●	●	●
รวม			6	6	6	6

แบบที่ 3

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	P	M	C	E
01006094	OVERSEA TRAINING	6 (0-45-0)	●	●	●	●
รวม			6	6	6	6

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	P	M	C	E
01306xxx	TRACK ELECTIVE	3 (3-0-6)	●	●	●	●
01306xxx	TRACK ELECTIVE	3 (3-0-6)	●	●	●	●
01xx6xxx	FREE ELECTIVE 1	3 (3-0-6)	●	●	●	●
01xx6xxx	FREE ELECTIVE 2	3 (3-0-6)	●	●	●	●
010065xx	GENERAL EDUCATION	3 (3-0-6)	●		●	●
010065xx	GENERAL EDUCATION	3 (3-0-6)	●	●	●	●
รวม			18	15	18	18

	P	M	C	E
หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	145	135	133	133

GENERAL EDUCATION

01006500 ACADAMIC LISTENING AND SPEAKING **AUDITS** 4 (4-0-8)
(4 credits, 3-hour lecture, 1-hour recitation)

PREREQUISITE: NONE

The course provides ESL students guidance and extensive practice in listening and speaking in academic and professional settings. Listening focuses on understanding spoken English in formats such as college lectures and news broadcasts. Note-taking tasks are also included to reinforce aural comprehension. Students learn to recognize organizational patterns. Students also practice outlining main ideas and supporting details through audio taped, videotaped and live presentations. Speaking focuses on increased fluency and communicative strategies used by native speakers in academic and professional settings.

01006501 ACADEMIC READING AND WRITING **AUDITS** 4 (4-0-8)
(4 credits, 3-hour lecture, 1-hour recitation)

PREREQUISITE: NONE

This course is designed to improve the reading and writing skills of ESL students. Students receive practice on reading and vocabulary development. Reading practice will emphasize paraphrasing, summarizing, and the simple analysis of texts to identify main ideas and distinguish fact from opinion. Writing practice includes writing of simple and compound sentences, using compound tenses and correct word forms, word order, spelling, and punctuation. Students will also develop the ability to write varied, complex sentences and effective paragraphs in standard written English.

01006502 PROFESSIONAL ETHICS 3 (3-0-6)
(3 credits, 3-hour lecture)

PREREQUISITE: NONE

This course introduces the theory and the practice of professional and engineering ethics, including code of conducts and regulations in academic, professional and technical fields. Students also learn about different approaches to ethical problems and examine real-life case studies, drawn from a variety of professional contexts. This course helps students develop skills and knowledge to manage and engage with ethical issues in their working lives.

01006503 INTRODUCTION TO PSYCHOLOGY 3 (3-0-6)
(3 credits, 3-hour lecture)

PREREQUISITE: NONE

This course introduces a broad survey of psychological science including: sensation and perception; learning, memory, intelligence, language, and cognition; emotions and motivation; development, personality, health and illness, and social behavior. Students will study and discuss relations between the brain, behavior, and experience as well as learning the process of discovering new ideas and empirical results in the field.

01006504 PHILOSOPHY OF SCIENCE 3 (3-0-6)
(3 credits, 3-hour lecture)

PREREQUISITE: NONE

The course provides a study of the thing we call “science”, together with its nature and methodology. The topics cover the meaning of science, reality, the nature of scientific observations, scientific theories and their discovery and formation, scientific explanations and predictions, the problem of induction, scientific rationality, the nature of scientific knowledge, concepts of truth, hypothesis testing, hypothesis confirmation, hypothesis falsification, logic of scientific method, and scientific progress.

01006505 CREATIVE THINKING 3 (3-0-6)
(3 credits, 3-hour lecture)

PREREQUISITE: NONE

This course explores approaches to "How might we proceed when confronted by problems, situations too ambiguous, complex, or messy or impossible to be addressed directly through logical strategies?" It seeks to increase the participants' understanding of creativity, to improve their creative problem-solving skills and to enhance their ability to promote these skills in others, in a variety of educational settings. Students participate in activities designed to help develop their own creativity, and discuss the creative process from various theoretical perspectives. Readings are on such topics as creative individuals, environments that tend to enhance creative functioning, and related educational issues. Discussions with artists, scientists

and others particularly involved in the creative process focus on their techniques, and on ways in which creativity can be nurtured.

01006506 CRITICAL THINKING 3 (3-0-6)
(3 credits, 3-hour lecture)

PREREQUISITE: NONE

This course explores issues about the nature and techniques of critical thought, viewed as a way to establish a reliable basis for our claims, beliefs, and attitudes about the world. We explore multiple perspectives, placing established facts, theories, and practices in tension with alternatives to see how things could be otherwise. Views about observation and interpretation, reasoning and inference, valuing and judging, and the production of knowledge in its social context are considered. Special attention is given to translating what is learned into strategies, materials, and interventions for use in students' own educational and professional settings.

01006507 PERSONAL ECONOMICS 3 (3-0-6)
(3 credits, 3-hour lecture)

PREREQUISITE: NONE

This course introduces students to the concept of personal economics. Students will learn to apply the economic way of thinking to manage their scarce resources. Employs economic concepts to understand: financial planning and income management; saving and investing; stocks, bonds, and mutual funds; risk-return tradeoff and diversification; interest rates and credit.

01006508 DIGITAL ECONOMY 3 (3-0-6)
(3 credits, 3-hour lecture)

PREREQUISITE: NONE

This course will develop and utilize economic principles to better understand and explain the expansion and integration of information and communications technologies into the global economies. It will provide an introduction to concepts and theories useful in analyzing economic aspects of the digital and information technology revolutions.

01006509 ENGINEERING AND PUBLIC POLICY 3 (3-0-6)
(3 credits, 3-hour lecture)

PREREQUISITE: NONE

This course examines the processes of public and private decision making which affects the evolution of a technology. While technology has an important role in shaping today's society, the social forces often plays a central role in the evolution of a technology. This course will study an engineering-related technology and its related policies. Students will discuss the technological and institutional issues, their interaction, the possible need for public policy and the factors that govern the policy.

01006510 INTRODUCTION ECONOMICS 3 (3-0-6)
(3 credits, 3-hour lecture)

PREREQUISITE: NONE

This course gives an overview of economics, covering basic concepts and theories of microeconomics and macroeconomics. Topics in microeconomics studied include demand and supply, price elasticities, consumer behavior theory, production and cost theory, and perfect and imperfect competitions. Macroeconomics topics studied include aggregate demand and supply, macroeconomic data (e.g. gross domestic product, national income, etc.), management of economic growth, inflation problems, unemployment problems, money and banking systems, fiscal and monetary policy, taxation, international trades, and exchange rates.

01006511 THAI SOCIETY AND CULTURE 3 (3-0-6)
(3 credits, 3-hour lecture)

PREREQUISITE: NONE

This course covers a study of Thai social identity and culture, development and inheritance of Thai culture, evolution of Thai society, as well as relation of Thai society and culture to societies and cultures of other countries.

01006512 ASIAN STUDY 3 (3-0-6)
(3 credits, 3-hour lecture)

PREREQUISITE: NONE

This course covers a study of an Asian country's language, social identity and culture. The course will discuss development and evolution of an Asian country, their economic prospect, cultural settings, societies and relations to the society and cultures of other countries.

01006513 INTERPRETATION AND ARGUMENTS 4 (4-0-8)
(4 credits, 3-hour lecture, 1-hour recitation)

PREREQUISITE: NONE

This course provides the study of interpreting and analyzing written and visual arguments. Students will learn to identify the underlying values, definitions, and assumptions in those arguments. The students also learn how to synthesize a multiplicity of competing perspectives, and to articulate fundamental disagreements between those perspectives. Ultimately, students will advance their own contributions to discussions in engineering, business innovations, and technology studies.

01006514 INNOVATIVE COMMUNICATION 4 (4-0-8)
(4 credits, 3-hour lecture, 1-hour recitation)

PREREQUISITE: NONE

This course provides the study and practice of different communication skills including technical, professional and creative writing; infographics design; and delivering presentation. The students will study relevant techniques and learn to combine a range of skills in order to effectively communicating technical or specialized concepts. They will be able to explore and translate the benefit, the uniqueness, and the credibility of innovative ideas to a target audience.

01006515 DESIGN METHODS FOR INNOVATIONS 4 (4-0-8)
(4 credits, 3-hour lecture, 1-hour recitation)

PREREQUISITE: NONE

This course consists of structural design process to create innovative products or services. The students will study the process to gather trends and information such as global direction, public opinions, technology, business, society and economic; learn how to extract context

of interested area to find opportunities; study the processes used to gather behaviors, generate intense understanding about areas that lead to innovative concepts, produce innovative solutions and finally offering innovative products and services.

01006516 INNOVATION MANAGEMENT 4 (4-0-8)
(4 credits, 3-hour lecture, 1-hour recitation)

PREREQUISITE: NONE

This course introduces students to the concepts of innovative thinking and innovation management practices. This course prepares students with the insights and instruction necessary to successfully lead worldwide enterprises or local ventures. Covered topics include organization, strategy planning, policy development, communities, research and development and product management. Students are exposed to issues that challenged real-world organizations. Students will learn best practices used by engineering leaders who successfully develop commercially viable products and services, create efficient operating processes, manage profitable organizations, and transform companies into industry leaders.

01006517 LEAN STARTUP AND AGILE BUSSINESS 4 (4-0-8)
(4 credits, 3-hour lecture, 1-hour recitation)

PREREQUISITE: NONE

This course covers the basic principles of lean startup and agile business practice. Students will learn how to create an innovation accounting system to build products that meets customer demands; find the easiest and fastest ways to build minimum viable products to reduce time-to-market; learn tactics for improvement and measure customers' needs such as experimenting landing pages, A/B tests, MVPs on real customers; study how to implement an agile culture in business environments and learn how to develop business structures in order to keep the business functioning on constantly-moving units.

01006518 EMERGING TRENDS IN ENGINEERING 1 (1-0-2)
(1 credits, 1-hour lecture)

PREREQUISITE: NONE

This course consists of a series of lectures given by different faculty members and distinguished speakers from the academic and industries. The lectures are designed to provide

students a good understanding of each curriculum structure and the courses in each subject areas. Students will be introduced to emerging trends in Engineering and the relevance of our courses. New courses and research opportunities will be presented, including the faculty's research fields. The course also discusses basic learning and working ethics and prepares students career-making skills. Pass/Fail, required to graduate.

01006519 INTRODUCTION TO ENVIRONMENTAL PRINCIPLES 3 (3-0-6)
(3 credits, 3-hour lecture)

PREREQUISITE: NONE

This course provides students general principles of environmental engineering and science. Basics of the physical processes involved in the interactions between water, soil, climate, and vegetation. Natural and human activity as it impacts the environment, weather and climate, pollution.

01006520 LEADERSHIP AND PERSONAL DEVELOPMENT 3 (3-0-6)
(3 credits, 3-hour lecture)

PREREQUISITE: NONE

This course provides students fundamental skills for success in careers and team environments .The course will cover topics such as goal setting, career Skills, leadership skills, teamwork, effective communication, and public speaking .Learning methods will consist of hands on activities and projects, group work, lecture, discussion, reading, writing, and presenting.

01006521 MEDITATION FOR LIFE DEVELOPMENT 3 (3-0-6)
(3 credits, 3-hor lecture)

PREREQUISITE: NONE

This course introduces theory and practice of meditation including : meaning of meditation, objectives, methods, the beginning, process characteristics of reciting and meditating, benefits of meditation, meditation resistances and applying meditation in daily life, meditation as related to education and working purposes, objectives, methods, characteristics of the states of absorption (jhana) and insight knowledge (Nana), fundamental knowledge about insight meditation (Vipassana), differences between foundation meditation (Summata) and insight meditation (Vipassana), layout of foundation meditation (Summata) and insight meditation (Vipassana), insight mediation as related to world population.

01006522 ENGLISH FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY 3 (3-0-6)
(3 credits, 3-hor lecture)

PREREQUISITE: NONE

This course will help students improve their critical thinking/analytical skills through a combination of reading articles, listening to lectures, and watching audiovisual programs on current hot topics in science and technology. Students will have directed practice in various areas of pronunciation, such as stress, intonation, reductions (i.e. informal speech), linking, consonant and vowel production, rhythm, and pitch. This course will help participants improve their oral presentation skills through an intercultural scientific/technological research project. This course is designed to inspire students to realize the power of R & D (i.e., research and development) in science and technology through studying distinguished entrepreneurs.

01006531 CREATIVE STEM DESIGN I 3 (2-2-5)

PREREQUISITE: NONE

This is the first course in the two-course sequence constructed to give engineering students a chance to experience real-world design challenge using project-based learning. Students team up to work on short STEM (science, technology, engineering and mathematics) projects. Students will learn the overall design process—framing the problem, schedule planning, creating prototype—as well as learning how to communicate their ideas to audience via meetings, reports, and oral presentations. The course should be taken during freshmen year.

01006532 CREATIVE STEM DESIGN II 3 (2-2-5)

PREREQUISITE: 01006531 CREATIVE STEM DESIGN I

This is the second course in the two-course sequence for second-year students after creative STEM design I. Student design teams will work on more advanced STEM projects, utilizing some fundamental engineering knowledge acquired from previous semesters. Creative thinking, and communication skills are further emphasized in this course.

BASIC SCIENCES AND MATHEMATICS

01006702 PHYSICS 1 4 (3-3-8)

PREREQUISITE: None

This course covers basic physics and mechanics including a study of motion, space and time, kinematics, Newton's law of motion, forces, energy and momentum, work, power, conservation laws, systems of particles, linear momentum, circular motion, rotation, torques, harmonic oscillation and gravitation.

01006703 PHYSICS 2 4 (3-3-8)

PREREQUISITE: 01006702 PHYSICS 1

This course provides the physical science required to analyze electrical and electronic devices. Covered topics include electrostatics and electromagnetics, electric field and potential, conductors, insulators, capacitors, dielectrics, electric current, electric circuits, magnetic fields and electromagnetism.

01006708 CHEMISTRY 4 (3-3-8)

PREREQUISITE: None

This course provides a study of fundamental principles of chemistry and its applications. The subject matter includes principles of atomic structure, intermolecular forces and bonding, chemical reactions, kinetics, thermodynamics, and equilibrium. Relevant examples will be drawn from such areas as environmental, materials, and biological chemistry.

01006710 INTRODUCTION TO CALCULUS 3 (3-0-6)

PREREQUISITE: None

Function; Limit; Continuity and their applications; Mathematical induction; Introduction to derivative; Differentiation; Applications of derivative; Definite integrals; Antiderivative integration; Application of definite integral; Indeterminate forms; Improper integrals; Numerical integration; Sequences and series of numbers; Taylor series expansions of elementary functions vector analysis.

01006711 ADVANCED CALCULUS 3 (3-0-6)

PREREQUISITE: 01006710 Introduction to Calculus

Functions of several variables and their applications; Vector algebra in three dimensions; Polar coordinates; Calculus of real-valued functions of two variables; Differentiation and integration of real-valued and vector-valued functions of multiple real variables; Introduction to line integrals; Lines, planes and surfaces in three-dimensional space; Calculus of real-valued functions in three-dimensional space; Principal theory for applications such as Green's theorem, divergence theorem, Gauss theorem, Stokes theorem.

01306010 COMPLEX ANALYSIS AND LINEAR ALGEBRA 3 (3-0-6)

PREREQUISITE: 01006710 INTRODUCTION TO CALCULUS

Complex Numbers; The Argand Diagram; Euler's Identities; Complex Functions and Taylor's Theorem; Cauchy's Theorem; Taylor and Laurent Series; Conformal Mapping; Contour Integration and the Laplace Transform; Systems of Equations; Subspaces; Bases' Eigenvalues and Eigenvectors; Orthogonal Bases and the Gramm-Schmidt orthogonalization method.

01306011 DIFFERENTIAL EQUATIONS FOR ENGINEERS 3 (3-0-6)

PREREQUISITE: 01006710 INTRODUCTION TO CALCULUS

Introduction to differential equations; Orders; Types; Linear and Nonlinear differential equations; First Order Differential Equations; Separation of Variable method; Exact Differential Equations; Integrating Factors; Second Order Differential Equations; Homogeneous and non-homogeneous equations; Systems of Differential equations; Stability; Introduction to the Laplace Transform; Laplace Transform approach to differential equations; 1D and 2D flows on the line; Bifurcations; phase plane; Hopf Bifurcations.

ELECTRICAL ENGINEERING FOUNDATION COURSES

01006801 INTRODUCTION TO ENGINEERING PROGRAMMING 3 (2-2-5)

PREREQUISITE: NONE

This course introduces basic concepts of computer programming such as elementary programming, data types, expressions, simple algorithms and problem solving involving sequential statements, conditionals and iterations. Students learn routines or methods as fundamental concepts and practice using strings, arrays, lists, maps or dictionaries, pre-defined libraries and classes, abstraction mechanisms and basic object oriented programming concepts. Students will practice related activities of software development life cycle such as system requirement analysis, debugging, testing and validation.

01306020 ELECTRIC CIRCUITS 4 (3-3-8)

PREREQUISITE: NONE

Basic circuit elements, circuit passive components, circuit theorems, Ohm's law, Kirchhoff's law; nodal and mesh analysis; Thévenin and Norton equivalent circuits, first and second order circuits, RL, RC and RLC circuits; transient responses; steady state responses; phasor diagram; AC power circuits; three-phase systems.

01306022 ENGINEERING ELECTRONICS 4 (3-3-8)

PREREQUISITE: 01306020 ELECTRIC CIRCUITS

Current-voltage characteristics of electronic devices and their models; basic transistor amplifier circuits; transistor biasing; analysis of small-signal transistor amplifiers; frequency response of small-signal linear amplifiers; feedback amplifiers; operational amplifiers and their applications in linear and nonlinear circuits; oscillators; power amplifiers; power supplies.

01306031 ELECTRICAL ENGINEERING ROADMAP 0 (0-2-1)

PREREQUISITE: NONE

Basic knowledge and understanding of present trends of electrical engineering technology in various fields, i.e., electrical power, electronics, communication and mechatronics based on which the students can grasp the whole picture of electrical engineering. The course is composed of lectures

which will be given by the Department staffs and invited experts from both academic and industrial fields.

***This is a required course, but is not counted toward the overall number of credits required for each major.**

01306032 DIGITAL SYSTEM DESIGN 4 (3-3-8)

PREREQUISITE: NONE

Basic logic circuits; Boolean algebra; truth table; logic gates; combinatorial circuits and minimization; Karnaugh maps; sequential circuits; flip-flop circuits; counter circuits; shift register; finite state machines and its applications; introduction to HDL language; digital logic simulations and programmable logic devices.

01306033 MICROPROCESSORS ANDS MICROCONTROLLERS 4 (3-3-8)

PREREQUISITE: 01306032 DIGITAL SYSTEM DESIGN

The course covers the fundamental of the microprocessor and the principles of programming with the details as follows: the architecture of the microprocessor; bus structure; technology of various types of microprocessors; principles of machine language programming and assembly language programming; case study of single board microprocessor and its programming; principles of various hardware interfacing with programming; comparison of different types of microprocessors.

01306035 PROBABILITY AND STATISTICS FOR ENGINEERING 3 (3-0-6)

PREREQUISITE: NONE

Introduction to probability; discrete and continuous random variables; probability distributions; transformation of variables; moments and moment-generating function; conditional and joint distributions; correlation; statistical averages; noises; and electrical engineering applications.

01306036 SIGNALS AND SYSTEMS 3 (3-0-6)

PREREQUISITE: 01006711 ADVANCED CALCULUS

Continuous-time and discrete-time signals; classification and mathematical description of signals; mathematical description of systems; properties of systems; linear time-invariant systems; system responses; convolution; Fourier series; Fourier transform; transfer function and frequency response; sampling theory; Laplace transform; z-transform; applications of signals and systems.

SUBDISCIPLINE COMPULSORY COURSES

01006802 ENGINEERING DRAWING 3 (2-2-5)

PREREQUISITE: NONE

Lettering; orthographic projection; orthographic drawing and pictorial drawings; dimensioning and tolerancing; sections; auxiliary views and development; freehand sketches; detail and assembly drawings; basic computer-aided drawing.

01006803 ENGINEERING MECHANICS 3 (3-0-6)

PREREQUISITE: NONE

Force systems; resultant; equilibrium; fluid statics; kinematics and kinetics of particles and rigid bodies; Newton's second law of motion; work and energy; impulse and momentum.

01006804 ENGINEERING MATERIALS 3 (3-0-6)

PREREQUISITE: NONE

Study of relationship between structures, properties, production processes and applications of main groups of engineering materials i.e. metals, polymers, ceramics and composites; phase equilibrium diagrams and their interpretation, mechanical properties and materials degradation.

01306021 ENGINEERING ELECTROMAGNETICS 3 (3-0-6)

PREREQUISITE: 01006711 ADVANCED CALCULUS

Electrostatic fields; conductors and dielectrics; capacitance; convection and conduction currents; resistance; magnetostatic fields; magnetic materials; inductance; time-varying electromagnetic fields; Maxwell's equations.

01306023 CONTROL SYSTEMS 3 (3-0-6)

PREREQUISITE: 01306011 DIFFERENTIAL EQUATIONS FOR ENGINEERS

Mathematical models of systems; transfer function; system models on time domain and frequency domain; dynamic models and dynamic responses of systems; first and second order systems; open-loop and closes-loop control; feedback control and sensitivity, types of feedback control; concepts and conditions of system stability methods of stability test.

01306024 ELECTRICAL ENGINEERING MATERIALS 3 (3-0-6)

PREREQUISITE: 01006703 PHYSICS 2

Structure of materials, electrical properties of materials, magnetic properties of materials, electrical conductors, introduction to semiconductor, crystallization materials, atomic energy levels, energy bands; basic conduction theory, charge carriers, electron and hole, impurity doping effects; PN junctions, diodes and transistors; introduction to IC design process, scaling factor, roadmap and trends; introduction to optics, superconductivity, solid, liquid and gas dielectrics; applications of materials in electrical power.

01306034 ELECTRICAL INSTRUMENTS AND MEASUREMENTS 3 (3-0-6)

PREREQUISITE: 01306020 ELECTRIC CIRCUITS

Units and standard of electrical measurement; instrument classification and characteristics; measurement analysis; measurement of DC and AC current and voltage using analog and digital instruments; power, power factor, and energy measurement; measurement of resistance, inductance, capacitance; frequency and period/time-interval measurement; noise; transducers; calibration; analytical software with a focus on electrical measurement systems.

01306041 POWER ELECTRONICS 3 (3-0-6)

PREREQUISITE: 01306022 ENGINEERING ELECTRONICS

Characteristics of power electronics devices; principles of power converters - AC to DC converter, DC to DC converter, AC to AC converter, DC to AC converter; Power converter applications in motion control systems; power supplies and power systems.

01306042 PRINCIPLES OF COMMUNICATIONS 3 (3-0-6)

PREREQUISITE: 01006711 ADVANCED CALCULUS

Review of frequency components of signals. Probability and Random variables, Correlation and Power Spectral density of noise. Noise in communication system. Analog modulation: AM, DSB, SSB, FM, NBFM, PM. Sampling theory and quantization: Pulse amplitude modulation (PAM), Pulse code modulation (PCM), Delta modulation (DM). Multiplexing techniques: FDM, TDM. Applications. Digital Modulation: Binary baseband modulation. Frequency allocation.

01306043 OBJECT-ORIENTED PROGRAMMING 3 (3-0-6)

PREREQUISITE: 01006801 INTRODUCTION TO ENGINEERING PROGRAMMING

This course assumes prior programming experience and expands students' knowledge to object-oriented programming techniques including objects, class, polymorphism, exception handling, inheritance and interfaces. Additional topics include data aggregates, data structure (e.g., linked lists, stacks, queues, trees, and graphs), simple searching and sorting, graphical user interfaces and UML modeling of small systems.

01306091 JUNIOR ENGINEERING DESIGN 1 (0-3-1)

PREREQUISITE: NONE

Research and development of a one-semester project for third-year students. Each student team integrates technologies learned from their early courses in a themed project supervised by faculty members. To create a working prototype, students learn the virtue of teamwork while having an opportunity for hands-on project implementations and practice their design and communications skills. Each team gives an oral presentation and submits summary report at the end of the semester.

01306101 FUNDAMENTAL OF ELECTRICAL MACHINES 3 (3-0-6)

PREREQUISITE: 01306020 ELECTRIC CIRCUITS

Various sources and forms of energy; magnetic circuits; permanent magnet materials and their applications; principles of electromechanical energy conversion; energy and co-energy in magnetic circuits; single phase and three phase transformer; principles of rotating machines; DC machines; AC machines construction; synchronous machines; single phase and three phase induction machines; protection of machines.

01306103 RENEWABLE ENERGY 3 (3-0-6)

PREREQUISITE: NONE

This course is an introduction to the basic concepts of energy systems, renewable energy resources and their potentials. In the interest of time, Thailand's energy plan, policy, economic aspect, and current situation as well as outlook of renewable energy sources and consumptions will be covered. The course will also provide students with an understanding of the difference between conventional and renewable energy resources and technologies. Renewable energy includes solar,

wind, hydropower, geothermal, biomass, municipal solid waste, biogas, wave, fuel cells and energy storages.

01306104 ELECTRICAL SYSTEM DESIGN 3 (3-0-6)

PREREQUISITE: 01306020 ELECTRIC CIRCUITS

Basic design concepts; codes and standards; power distribution schemes; electrical drawing; electrical wires and cables; raceways; electrical equipment and apparatus; load calculation and estimation; wiring design; power factor improvement and capacitor bank circuit design; lighting and appliances circuit design; motor circuit design; load, feeder and main schedule; short-circuit calculation; co-ordination of protective devices; emergency power systems; grounding system for electrical installation.

01306105 ELECTRICAL POWER SYSTEMS 3 (3-0-6)

PREREQUISITE: 01306020 ELECTRIC CIRCUITS

Electrical power system structure; AC power circuits; per unit system; generator characteristics and models; power transformer characteristics and models; transmission line parameters and models; cable parameters and models; fundamental of load flow; fundamental of fault calculation.

01306106 ELECTRICAL MACHINES AND DRIVES 3 (3-0-6)

PREREQUISITE: 01306101 FUNDAMENTAL OF ELECTRICAL MACHINES

Principle of electromechanical energy conversion, DC machine parameters and equivalent circuits, induction machine parameters and equivalent circuits, synchronous machine parameters and equivalent circuits, torque-speed characteristics of DC motors, torque-speed characteristics of induction motors, torque-speed characteristics of synchronous motors, electric drive components, load characteristics, operating region of drives, braking methods of motors, power transmission and sizing, DC motor speed control and drives, AC motor speed control and drives, servo drives systems, industrial applications of electric drives.

01306107 ENERGY CONSERVATION AND MANAGEMENT 3 (3-0-6)

PREREQUISITE: NONE

This course is designed to provide basic concepts of energy conservation laws, regulations and guidelines, fundamental principles of energy efficiency, load management, and energy management

system (EMS). This course focuses on electrical and thermal energy management and analysis emphasized both in buildings and industrial plants including power supply and electrical appliances; electrical measuring devices; technical aspects to measure and use energy efficiently in electrical system, lighting system, motor, co-generation, compressed air system, water pump, and fan; thermal equipment and thermal measuring devices; technical aspects to measure and use energy efficiently in building envelope system, HVAC system, industrial steam system, industrial furnace, waste heat recovery system, air conditioning system, refrigeration system; energy conservations and management measures; economics analysis.

01306191 ELECTRICAL POWER ENGINEERING LABORATORY 1 1 (0-3-1)

PREREQUISITE: NONE

Basic experiments in electrical engineering relating to electrical machines and electrical machine drives, electrical materials, power electronic circuits, electrical power system using computer simulation packages, high voltages.

01306192 ELECTRICAL POWER ENGINEERING LABORATORY 2 1 (0-3-1)

PREREQUISITE: 01306191 ELECTRICAL POWER ENGINEERING LABORATORY 1

Applied experiments in electrical engineering relating to electrical machines and electrical machine drives, electrical materials, power electronic circuits, electrical power system circuits using computer simulation packages, high voltages.

01306201 INDUSTRIAL ELECTRONICS 3 (3-0-6)

PREREQUISITE: 01306022 ENGINEERING ELECTRONICS

Characteristics of power electronics devices; principles of power converters - AC to DC converter, DC to DC converter, AC to AC converter, DC to AC converter. Power converter applications in motion control systems; torque-speed characteristics of DC motors; electric drive components; load characteristics; operating region of drives; braking methods of motors.

01306202 ROBOTICS 3 (3-0-6)

PREREQUISITE: 01306204 MATRIX ANALYSIS

Fundamental of robot technology; history of robotics; classification of robots; introduction to industrial robotics; robot physical configuration; applications for industrial robots; basic robot motion

control; programming the robot; robot vision systems, robot cell design and control; hardware interfacing; graphical simulation of robotic work-cell; robot applications in manufacturing.

01306203 MECHATRONICS AND EMBEDDED MICROCOMPUTER 3 (3-0-6)

PREREQUISITE: NONE

Mechatronic system modelling, (on/off systems, solenoids, stepper motors, DC motors, magnetic levitation); machine elements; mechanical power transmission; sensors; actuators; use of analog and digital electronics for intelligent control; introduction to programmable logic control systems.

01306204 MATRIX ANALYSIS 3 (3-0-6)

PREREQUISITE: 01306010 COMPLEX ANALYSIS AND LINEAR ALGEBRA

Inverse Matrices, LU factorization, Transposes and Permutations, Eigenvalue problems revisited, Similarity and Diagonalization, Iterative methods, The Perron-Frobenius Theorem, Positive Definite Matrices, Singular Matrices, The SVD, Gram Schmidt process, QR factorization, Norm and Condition numbers, Hermitian and Unitary Matrices, The fast Fourier Transform, Introduction to Linear Programming

01306291 MECHATRONIC LABORATORY 1 1 (0-3-1)

PREREQUISITE: NONE

Basic experiments in mechatronics engineering and power electronics relating to power electronics circuits, motor and drives, microcomputer and robotics.

01306301 DIGITAL COMMUNICATIONS 3 (3-0-6)

PREREQUISITE: 01306042 PRINCIPLES OF COMMUNICATIONS

Line coding and pulse shaping, digital base band modulation (ASK, FSK, PSK), digital band pass modulation (MASK, MFSK, MPSK, QAM), orthogonal-frequency division multiplexing (OFDM), signal detections (correlator, matched filter), data rate adaptation, performance analysis, channel capacity, error correction codes, link margins, modern standards, MIMO techniques, inter-symbol interference (ISI), channel equalization.

01306302 DATA COMMUNICATIONS AND NETWORKING 3 (3-0-6)

PREREQUISITE: 01306042 PRINCIPLES OF COMMUNICATIONS

Introduction to data communications and networks; layered network architecture; OSI and TCP/IP model; point-to-point protocols and links; medium-access control protocols; flow control; error control; local area network; switching network; routing in data networks; network security; cloud network; standards for data communications and networks.

01306303 ELECTROMAGNETICS WAVES AND TRANSMISSION LINES 3 (3-0-6)

PREREQUISITE: 01306021 ENGINEERING ELECTROMAGNETICS

Time-varying electromagnetic fields and Maxwell's equations; wave equation; plane wave in dielectric and conductor; polarization of wave; reflection, refraction, and diffraction of electromagnetic waves; rectangular and circular waveguides; wired communication network; connection and basic circuit; network transformation; transmission quantities; signal transmission circuit techniques; wave filters; impedance matching; transmission line theory; primary and secondary constant; incident and reflected waves; standing wave ratio; line characteristics for open, short, and terminated load; lossless and lossy lines; bounce diagrams.

01306391 TELECOMMUNICATIONS ENGINEERING LABORATORY 1 1 (0-3-1)

PREREQUISITE: NONE

Experiments corresponding to concepts from compulsory courses in Communications and Data major, for example 01306042 PRINCIPLES OF COMMUNICATIONS, 01306303 ELECTROMAGNETICS WAVES AND TRANSMISSION LINES, 01306301 DIGITAL COMMUNICATIONS, and/or 01306302 DATA COMMUNICATIONS AND NETWORKING.

01306392 TELECOMMUNICATIONS ENGINEERING LABORATORY 2 1 (0-3-1)

PREREQUISITE: 01306391 TELECOMMUNICATIONS ENGINEERING LABORATORY 1

Experiments focusing on practical skills related to telecommunications engineering theories, modern communication technologies, and modern data analysis techniques.

01306401 INTEGRATED CIRCUIT DESIGN 3 (3-0-6)

PREREQUISITE: 01306022 ENGINEERING ELECTRONICS

Components in a CMOS process; random and systematic mismatch; layout; device noise and circuit noise calculations; current mirrors; telescopic operational amplifier (Op-Amp); folded cascode Op-Amp; multi-stage Op-Amp; compensation; slew rate; Fully differential Op-Amp; common mode feedback (CMFB); operational transconductance amplifier (OTA); comparator; voltage and current references.

01306491 ELECTRONICS ENGINEERING LABORATORY 1 1 (0-3-1)

PREREQUISITE: NONE

The aim of this course is to have students participate in laboratory work via various topics concerning basic electronic circuits and system, in order to practice electronic circuits, measurement and analysis of circuit properties including report writing on engineering.

01306492 ELECTRONICS ENGINEERING LABORATORY 2 1 (0-3-1)

PREREQUISITE: 01306491 ELECTRONICS ENGINEERING LABORATORY 1

The course follows Electronics Laboratory 1 with comparatively more advanced topics, in order to practice operating electronic circuits, measurement and analysis of circuit properties including report writing on engineering.

ELECTIVE COURSES

01306111 HIGH VOLTAGE ENGINEERING 3 (3-0-6)

PREREQUISITE: NONE

Uses of high voltage and overvoltage in power systems; generation of high voltage for testing; high voltage measurement techniques; electric field stress and insulation techniques, breakdown of gas; liquid and solid dielectrics; high voltage testing techniques for material and equipment; lightning and protection; insulation coordination, and grounding systems

01306112 POWER SYSTEM ANALYSIS 3 (3-0-6)

PREREQUISITE: NONE

Power system components and modeling, transmission and distribution network calculation, load flow, load flow control, economic operation, symmetrical short circuit analysis, unsymmetrical short circuit analysis, power system protection, power system stability, insulation coordination and grounding systems

01306113 EMBEDDED SYSTEM DESIGN 3 (3-0-6)

PREREQUISITE: NONE

Introduction to embedded systems, technology and architecture of modern embedded systems, heterogeneous system; the principles of software design methodology, hardware software codesign; i/o interfacing, communication standards between different systems; application examples of embedded systems in industries, IOT, automotive, automations.

01306114 ENGINEERING PROJECT MANAGEMENT 3 (3-0-6)

PREREQUISITE: NONE

This course describes the fundamentals of engineering project management. The course provides theoretical background and concepts of project management, project selection, project manager, project planning, project organization, project scheduling by PERT/CPM (Program Evaluation and Review Technique/Critical Path Method), project crashing, project budgeting and costing, project audit and termination, project management software, computer simulation for risk management and resource allocation and project politics with case study in energy project management.

01306115 POWER SYSTEM PROTECTION 3 (3-0-6)

PREREQUISITE: NONE

Causes and statistics of faults; symmetrical short circuit analysis; unsymmetrical short circuit analysis; fundamental of protection practices; instrument transformers and transducers; protection devices and protection systems; role of protective relays; fundamental of protective relaying; protective relays requirement; relay structures and characteristics; overcurrent and earth fault protection; differential protection; transmission line protection by distance relaying; transmission line protection by pilot relaying; motor protection; transformer protection; generator protection; bus-zone protection; introduction to digital protection devices.

01306116 OPTIMIZATION TECHNIQUES FOR ELECTRICAL ENGINEERING 3 (3-0-6)

PREREQUISITE: NONE

Design strategies for electrical engineering, basic concepts of optimization, unconstrained and constrained design problems, general optimization statement, status of constraints, necessary condition for constrained optimization, unconstrained and constrained numerical optimization techniques, applications in electrical engineering

01306117 MODERN ELECTRICAL MACHINE TECHNOLOGIES 3 (3-0-6)

PREREQUISITE: NONE

Energy and Co-energy, torque calculations, switched reluctance machines, permanent magnet machines, brushless DC machines, Finite Element Method analysis

01306118 ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN ELECTRICAL POWER ENGINEERING 3 (3-0-6)

PREREQUISITE: NONE

Studies on intelligent systems: artificial intelligence, neuron network, fuzzy, for power system analysis such as load flow, system stability and economic load dispatch of power plants

01306119 ENERGY PLANNING AND POLICY 3 (3-0-6)

PREREQUISITE: 01306105 ELECTRICAL POWER SYSTEMS

Fundamental energy concepts, energy balance, concepts of national economy, basic knowledge of energy production and cost, energy resources and forecasts, energy supply and demand

planning, energy investment planning, energy and environment, basic elements of energy planning, energy modeling.

01306120 ENERGY STATISTICS AND ENERGY DEMAND FORECASTING 3 (3-0-6)

PREREQUISITE: NONE

Definition and measurements of energy stocks and flows; structure and format of the various types of energy balances; sectoral accounting of energy consumption by the major energy consuming sectors; accounting and assembling of traditional energy; Basic econometric methods; methodology for demand analysis; econometric energy demand forecasting; time series models; end-use approach for demand forecasting.

01306180 SPECIAL TOPICS IN ELECTRICAL POWER 3 (3-0-6)

PREREQUISITE: None

This course covers topics of interest in electrical power engineering selected by the instructor.

01306189 UNDERGRADUATE RESEARCH IN ELECTRICAL POWER 3 (3-0-6)

PREREQUISITE: NONE

Each undergraduate student works on assigned research project related to the field of electrical power engineering with his/her advisor.

01306211 NUMERICAL METHODS AND MATHEMATICAL MODELING 3 (3-0-6)

PREREQUISITE: 01006710 INTRODUCTION TO CALCULUS

Introduction to the MATLAB programming environment. Topics include: Root finding algorithms: Bisection, Newton and Secant methods; finite difference approximation for first and second derivatives, trapezium and Simpson's rules, Euler's and Runge-Kutta methods for initial values problems and systems of differential equations. Mathematical modelling of real world situations.

01306212 PROGRAMMABLE LOGIC AND SEQUENCES CONTROL (PLC) 3 (3-0-6)

PREREQUISITE: 01306032 DIGITAL SYSTEM DESIGN

Experiments in Programmable Logic Control (PLC), input and output devices such as sensor, relays, and solenoid valve; Programming method for PLC under the IEC 61131 standard with logic

instruction, timer instruction, counter instruction and special instruction; structure of Distributed Control System; Hardware configuration; design of Human Machine Interface (HMI).

01306213 KINEMATICS, DYNAMICS AND VIBRATIONS 3 (3-0-6)

PREREQUISITE: 01306011 DIFFERENTIAL EQUATIONS FOR ENGINEERS

Dynamics and Kinematics of Machine Elements; derivations and fundamental analyses of equation for single degree of freedom systems; vibrations; harmonic; periodic, quasi- and aperiodic, multiple degree of freedom systems; vibration analyses in frequency domains.

01306214 ARTIFICIAL INTELLIGENCE 3 (3-0-6)

PREREQUISITE: 01306023 CONTROL SYSTEMS

Genetic Algorithms; simple and meta evolutionary programs; evolutionary strategies: (1+1), ($\mu+1$) and ($\mu+\lambda$) strategies; neural model and learning strategies; linear and nonlinear neurons and applications to regression model; Bayesian Classifiers; Nearest Neighbors Classifiers; Kalman Filtering and Adaptive Control; Face Recognition through Neural networks; Implementing PID controllers through machine learning; Autonomous driving simulations.

01306280 SPECIAL TOPICS IN MECHATRONICS 3 (3-0-6)

PREREQUISITE: NONE

The topics are drawn from various fields of Mechatronics Engineering that are of special interest and may lead to research work.

01306289 UNDERGRADUATE RESEARCH IN MECHATRONICS 3 (3-0-6)

PREREQUISITE: NONE

Each undergraduate student works on assigned research project related to the field of mechatronics with his/her advisor.

01306311 DIGITAL SIGNAL PROCESSING 3 (3-0-6)

PREREQUISITE: 01306036 SIGNALS AND SYSTEMS

Continuous-time and discrete-time signals, spectral analysis; decimation and interpolation; sampling rate conversion; DFT; probabilistic methods in digital signal processing (DSP); finite impulse response (FIR) and infinite impulse response (IIR) filter design techniques; multirate

systems and filter banks; discrete wavelet transform; discrete Fourier transform; fast Fourier transform; introduction to some DSP applications such as image processing, speech and audio processing, array processing and other applications.

01306312 NETWORK PROGRAMMING AND PLANNING 3 (3-0-6)

PREREQUISITE: 01006801 INTRODUCTION TO ENGINEERING PROGRAMMING

Overview the basics for computer networking; Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP) computer network; ideology and theory of application programming for TCP/IP network; communication among processes; TCP/IP layer interface programming; socket programming; various types of interface connection; application layer programming such as FTP and HTTP; remote access using JAVA, CORBA; example of popular language for application programming on the Internet : Python.

01306313 ANTENNA AND PROPAGATION 3 (3-0-6)

PREREQUISITE: 01306303 ELECTROMAGNETICS WAVES AND TRANSMISSION LINES

Basic definitions and theory of antenna; formulation of the radiation problems; isotropic point source; power and field patterns; directivity and gain; radiation efficiency; polarization; input impedance and bandwidth; Friis transmission equation, radiation from current elements; ground effects; radiation properties of wire antenna; array antenna; Yagi-Uda antenna and log-periodic antenna; aperture antenna; microstrip antenna; antenna impedance matching techniques; modern antenna for current applications; antenna characteristic simulations and measurement.

01306314 MICROWAVE ENGINEERING 3 (3-0-6)

PREREQUISITE: 01306303 ELECTROMAGNETICS WAVES AND TRANSMISSION LINES

Review of Maxwell's equation; plane waves and boundary conditions; microwave transmission line and waveguide; microwave propagation; S-parameter and the s-matrix; impedance matching and tuning; rectangular and circular waveguide; microwave components; microwave resonators and filters; microwave network and circuit analysis; impedance and equivalent voltage and current; signal flow graphs; power dividers and directional couplers; Point-to-point microwave link; radar system; basic of microwave measurement; applications.

01306315 WIRELESS COMMUNICATIONS

3 (3-0-6)

PREREQUISITE: 01306042 PRINCIPLES OF COMMUNICATIONS

Trends of wireless communications; wireless channel modeling; spectrum allocation; WiFi 802.11; LTE, VoLTE, LTE advanced; 5G; IoT; Cell design and optimization; Important architectures.

01306316 OPTICAL COMMUNICATIONS

3 (3-0-6)

PREREQUISITE: 01306303 ELECTROMAGNETICS WAVES AND TRANSMISSION LINES

Trends of optical fibers and systems; Cylindrical dielectric waveguide and propagations; structure and type of optical fibers; optical fiber parameters; optical fiber production; signal degradations in optical fiber; optical sources; modulation techniques; optical detectors; optical receivers; optical repeaters and amplifiers; optical components; link budget calculations; Fiber-to-the-x (FTTX) system and future systems.

01306317 DIGITAL IMAGE PROCESSING

3 (3-0-6)

PREREQUISITE: 01306036 SIGNALS AND SYSTEMS

This course covers basic digital image processing which includes image enhancement, geometric transform of Image, color modeling, histogram, image filtering, edge detection, shape analysis, pseudo coloring, Fourier transform of Image and image registration. Image processing using Matlab is also discussed in this course.

01306318 ARTIFICIAL NEURAL NETWORK THEORY

3 (3-0-6)

PREREQUISITE : 01006711 ADVANCED CALCULUS

The basic concepts of neural networks and soft computing in terms of characterization, categorization, advantages and disadvantages are introduced. Biological neurons and nervous systems are overviewed. Various models of neural such as single and multi-layer networks, feed-forward and feedback networks, associative memories are explained. Then, the learning rules (supervised and unsupervised) are described such as delta, back propagation, competitive, Hebbian, content-addressable, reinforcement recurrent learning rule. Activation functions (transfer functions) are then explained in various models of networks for example radial basis function, wavelet function including adaptive resonance theory. Some neural applications are exemplified.

01306380 SPECIAL TOPICS IN COMMUNICATIONS AND DATA 3 (3-0-6)

PREREQUISITE: NONE

This course covers topics of interest in telecommunications engineering and/or data engineering selected by the instructor.

01306389 UNDERGRADUATE RESEARCH IN COMMUNICATIONS AND DATA 3 (3-0-6)

PREREQUISITE: NONE

Each undergraduate student works on assigned research project related to the field of communications and/or data engineering with his/her advisor.

01306411 VLSI SYSTEM DESIGN 3 (3-0-6)

PREREQUISITE : 01306032 DIGITAL SYSTEM DESIGN

The analysis and design of the digital CMOS integrated circuits in both circuit level and system level. Topics include: Introduction to VLSI and CMOS Process Technology; Review of MOS Transistor Theory; Circuit Characterization and Performance Estimation; Design Rules and Layout editor; CMOS Circuit and Logic Design; System Level Design; Timing and Synchronization; Interconnect Effect and Clock Distribution.

01306412 MIXED-SIGNAL INTEGRATED CIRCUIT AND SYSTEM DESIGN 3 (3-0-6)

PREREQUISITE : 01306401 INTEGRATED CIRCUIT DESIGN

This course is concerned with the design and implementation of analogue and mixed-signal integrated circuits and systems. The syllabus includes introduction to VLSI technology, examples of digital, analogue, and mixed-signal circuits and systems, review of semiconductor devices and modeling in VLSI design, methodologies and fabrication processes, sample and hold circuits, comparator, digital-to-analogue converters (DAC), analogue-to-digital converters (ADC), layout technique, circuit simulation and verifications.

01306413 RADIO-FREQUENCY MICROELECTRONICS 3 (3-0-6)

PREREQUISITE : 01306401 INTEGRATED CIRCUIT DESIGN and
01306036 SIGNALS AND SYSTEMS

This course is concerned with the analysis, design, and implementation of RF integrated circuits and systems. The main emphasis is on both architecture and circuit design issues with respect

to monolithic implementation in both modern bipolar and CMOS VLSI technology. The syllabus includes introduction to RF wireless technology, basic concepts in mathematics and important characteristics of RF electronics, modulation, demodulation, multiple access techniques, wireless standards, transceiver structures and architectures, types of radio wave, low-noise amplifiers and mixers, oscillators and frequency synthesizers and power amplifiers.

01306414 BIOMEDICAL ELECTRONICS 3 (3-0-6)

PREREQUISITE : 01306401 INTEGRATED CIRCUIT DESIGN

Circuit design for medical applications including biosignal amplifiers; integrated ultra low frequency filters; chopper stabilization; electrochemical interfaces; neurostimulation pulse generation; wireless powering of and communication with implantable devices. Electrophysiological signaling and aspects of signal processing for biomedical systems.

01306415 ELECTROCHEMICAL ENGINEERING TECHNOLOGIES 3 (3-0-6)

PREREQUISITE: 01306010 COMPLEX ANALYSIS AND LINEAR ALGEBRA

Several electrochemical devices such as car batteries, cellphone batteries, fuel cells, solar cells, or even alcohol breath analyzer are commonly found in our daily life. As a role of consumer and electronics engineers, a fundamental of working mechanism among these devices can benefit our best choice of selection at a particular task. Herein, this course will offer an understanding of working principles toward several electrochemical based devices from the first step of common fabrication to different techniques of modifying manufacturing process. Students will learn electrochemistry, material properties, and engineering designs relevant to control an electron transfer, which in turn creates electricity, stores and/or dissipates electrical energy within the device. Theoretical models, hardware implementations and engineering analysis will be discussed in term of the device' performances, limitations, and economic aspects.

01306416 ADVANCE DIGITAL SYSTEMS DESIGN 3 (3-0-6)

PREREQUISITE : 01306033 MICROPROCESSORS AND MICROCONTROLLERS

This course includes the following topics: advanced digital integrated circuits design using hardware description language (HDL) including behavioral and register transfer level. Design methodology of finite state machines, sequential circuits, control unit, data path, basic instruction set

architecture, bus and memory on chip. Topics also cover the simulation tools, logic verification, circuit synthesis, static timing analysis and create system prototype on FPGA.

01306417 SMART SENSOR SYSTEMS DESIGN 3 (3-0-6)

PREREQUISITE: 01306022 ENGINEERING ELECTRONICS

This course covers both system and design aspects of smart sensor systems. Topics includes overview of sensor and sensor technology, design of analog and digital signal processing circuits for sensor systems, introduction to energy harvesting and storage for autonomous wireless sensors, fundamental of low-power wireless communication, and wireless network sensors for Internet of Things (IoT).

01306418 OPTOELECTRONICS 3 (3-0-6)

PREREQUISITE: 01006703 PHYSICS 2

Introduction to solid-state optoelectronic devices; display devices, laser diodes, photodetectors, and light modulators; optical waveguides and fibers; optoelectronics integrated circuits; system application of optoelectronic devices.

01306480 SPECIAL TOPICS IN INTEGRATED CIRCUITS 3 (3-0-6)

PREREQUISITE: 01306401 INTEGRATED CIRCUIT DESIGN

The course covers recent advances topics of integrated circuits selected by the instructor.

01306481 SPECIAL TOPICS IN ELECTRONIC COMMUNICATIONS 3 (3-0-6)

PREREQUISITE : 01306042 PRINCIPLE OF COMMUNICATION and

01306035 PROBABILITY AND STATISTICS FOR ENGINEERS

The course covers recent advances topics of electronic communications selected by the instructor.

01306482 SPECIAL TOPICS IN ELECTRONIC DEVICES 3 (3-0-6)

PREREQUISITE : 01306024 INTRODUCTION TO SOLID STATE DEVICE

The course covers recent advances topics of electronic devices selected by the instructor.

01306489 UNDERGRADUATE RESEARCH IN ELECTRONICS 3 (3-0-6)

PREREQUISITE: NONE

Each undergraduate student works on assigned research project related to the field of electronics with his/her advisor.

ALTERNATIVE STUDY

01306092 SENIOR CAPSTONE DESIGN 6 (1-15-15)

PREREQUISITE: NONE

Senior student teams complete a one-semester engineering project including design, analysis, and implementation of solutions in response to a real world electrical engineering problem, provided by industry, research laboratories, or other suitable entities. In doing so, the students develop soft skills including problem solving, team development, leadership, presentation and project management. The design project concludes with an oral presentation, a project report, and an exhibition of the project working prototype.

01006093 CO-OPERATIVE EDUCATION 6 (0-45-0)

PREREQUISITE: NONE

Students chosen the co-operative education spend one full semester (usually the first semester of senior year) doing internship and complete a small project at a company in the industry. The students, places of business, and the topics of their project have to be approved beforehand by the curriculum staffs.

01006094 OVERSEA TRAINING 6 (0-45-0)

PREREQUISITE: NONE

Students opting for the overseas training option may choose to either study abroad for one semester in a recognized educational program and transfer up to 6 credits from the exchange program of study. Otherwise, they can do the internship at a company abroad. The students selecting this option have to be approved by the curriculum staffs.

01006805 INDUSTRIAL INTERNSHIP 0 (0-45-0)

PREREQUISITE: NONE

During their four-year selected studies, students are required to complete a short-term industrial placement within professional selected environments. It takes place during a summer period. This course allows students to put into practice under conditions reflecting their future activities and responsibilities. The work, carried out under the responsibility of the firm involved, is presented in a written report.