

รายละเอียดของหลักสูตร
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (สองสถาบัน)
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา ศูนย์รังสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

ข้อมูลทั่วไป

- ชื่อหลักสูตร
ภาษาไทย: หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (สองสถาบัน)
ภาษาอังกฤษ: Bachelor of Engineering Programme in
Electrical Engineering (Twinning Programme)
- ชื่อปริญญาและสาขาวิชา
ภาษาไทย: ชื่อเต็ม วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมไฟฟ้า)
ชื่อย่อ วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า)
ภาษาอังกฤษ: ชื่อเต็ม Bachelor of Engineering (Electrical Engineering)
ชื่อย่อ B. Eng. (Electrical Engineering)
- วิชาเอก (ถ้ามี)
-ไม่มี-
- จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร
ไม่น้อยกว่า 139 หน่วยกิต
- รูปแบบของหลักสูตร
5.1 รูปแบบ
หลักสูตรปริญญาตรี 4 ปี
5.2 ภาษาที่ใช้
หลักสูตรจัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ
5.3 การรับเข้าศึกษา
รับทั้งนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติ
5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

เป็นหลักสูตรร่วมกับมหาวิทยาลัยแห่งนอร์ดดิ้งแฮม ประเทศอังกฤษ และมหาวิทยาลัยนิวเซาท์เวลส์ ประเทศออสเตรเลีย โดยมีความร่วมมือทางด้านการจัดการเรียนการสอนสายวิศวกรรมศาสตร์ กล่าวคือเมื่อนักศึกษาศึกษารายวิชาครบตามหลักสูตรระยะที่ 1 ณ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ และมีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม ร่วมกับคะแนนสอบมาตรฐานภาษาอังกฤษเป็นไปตามเกณฑ์ของมหาวิทยาลัยในความร่วมมือแล้วนักศึกษาจะไปศึกษาต่อ ณ มหาวิทยาลัยในความร่วมมือ

5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

6.1 สถานสภาพของหลักสูตร

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2556 ปรับปรุงจากหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (สองสถาบัน) สาขาวิชา
วิศวกรรมไฟฟ้า พ.ศ.

6.2 การพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

ได้พิจารณากลับกรองโดยคณะกรรมการบริหารมหาวิทยาลัย ในการประชุมครั้งที่ 6/2556

เมื่อวันที่ 22 เดือนเมษายน 2556

ได้พิจารณากลับกรองโดยคณะอนุกรรมการสภามหาวิทยาลัยด้านหลักสูตรและการจัดการศึกษา โดยการขอ
เวียนมติ เมื่อวันที่ 23 เมษายน 2556

ได้รับการอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัย ในการประชุมครั้งที่ 5/2556

เมื่อวันที่ 29 เดือนเมษายน พ.ศ.2556

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีสาขาวิชา
วิศวกรรมไฟฟ้าในปีการศึกษา 2558

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

8.1 สามารถทำงานกับบริษัททางด้านระบบไฟฟ้า ระบบอิเล็กทรอนิกส์ ระบบงานคอมพิวเตอร์ ระบบบสื่อสารและ
โทรคมนาคม เช่น โทรศัพท์ วิทยุ ดาวเทียม

8.2 บริษัทผู้ผลิตแผงวงจรไฟฟ้า วงจรหรือชิ้นส่วนทางอิเล็กทรอนิกส์

8.3 บริษัทผู้ผลิตกระแสไฟฟ้า ผู้ผลิตหม้อแปลงไฟฟ้า การไฟฟ้าฝ่ายผลิตฯ การไฟฟ้าฯ ทั้งส่วนนครหลวงและภูมิภาค

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยแห่งน็อตติงแฮม ประเทศอังกฤษ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยแห่งนิวเซาท์เวลส์ ประเทศออสเตรเลีย

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

การเปลี่ยนแปลงของสภาพเศรษฐกิจ สังคมโลก กระแสโลกาภิวัตน์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคมอย่างรวดเร็ว ส่งผลต่อวัฒนธรรมและวิถีชีวิตของมนุษย์ และสังคมโลกได้
ปรับเปลี่ยนเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้และเศรษฐกิจฐานความรู้ซึ่งทำให้เกิดการแข่งขันระหว่างประเทศต่างๆ ทวีความรุนแรงขึ้น
ประเทศต่างๆ จึงต้องปรับตัวและสร้างความเข้มแข็งของปัจจัยต่างๆ ให้สามารถแข่งขันได้ ดังนั้นการจัดการปัญหาจึงต้องพัฒนา
หลักสูตรเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้เรียนในรูปแบบต่างๆ นอกจากนี้รัฐบาลไทยได้จัดทำข้อตกลงทางการค้าและบริการเสรี
กับประเทศต่าง ๆ รวมทั้งในด้านการศึกษา ซึ่งส่งผลให้สถาบันการศึกษาจากต่างประเทศมาจัดตั้งในประเทศไทย ทำให้การแข่งขัน
ทางการศึกษาทวีความรุนแรงยิ่งขึ้น

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

ผลจากการเปลี่ยนแปลงทางสังคมโลกส่งผลต่อสังคมแห่งการเรียนรู้ ดังนั้นในการพัฒนาคนและสังคมที่มีคุณภาพ มีเป้าหมายคือ คนมีความสุข มีคุณภาพชีวิตที่ดี สภาพแวดล้อมที่ดี สังคมที่สันติและเอื้ออาทร สร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ตลอดชีวิต มุ่งพัฒนาความรู้และจริยธรรมตลอดชีวิต ส่วนการปรับโครงสร้างทางเศรษฐกิจให้สมดุลและแข่งขันได้ สนับสนุนการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน พัฒนาระบบวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี นวัตกรรม เพิ่มการผลิตและการค้า สนับสนุนให้มีการสร้างทรัพย์สินทางปัญญา มุ่งเน้นการวิจัยเพื่อให้ได้ความรู้ใหม่ๆ และถูกต้องแก่สังคม ดังนั้น การผลิตบัณฑิตที่คำนึงถึงความต้องการกำลังคนของประเทศ ตรงกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิตสาขาวิชาที่สามารถลงไว้ซึ่งคุณค่าทางวิชาการ ความต้องการของตลาดหรือผู้เรียน ปรับหลักสูตรการเรียนการสอนให้มีความยืดหยุ่น สร้างระบบเครือข่ายความรู้และการใช้ทรัพยากรร่วมกันโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเครื่องมือ และนโยบายพัฒนาการศึกษาที่มุ่งให้บัณฑิตมีความรู้ในศาสตร์ที่หลากหลาย

12. ผลกระทบจากข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

ผลกระทบจากสถานการณ์ภายนอกในการพัฒนาหลักสูตรจึงต้องพัฒนาปรับเปลี่ยนหลักสูตรให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีอย่างรวดเร็ว โดยหลักสูตรมุ่งเน้นพัฒนาทักษะ ความรู้ ความเข้าใจพื้นฐาน และเน้นการบูรณาการความรู้ต่างๆ เพื่อให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงานจริง นอกจากนี้ยังมุ่งพัฒนาทักษะด้านการสื่อสารและการทำงานเป็นกลุ่ม โดยอยู่บนพื้นฐานของคุณธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพ

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

ผลกระทบจากสถานการณ์หรือการพัฒนาการทางสังคมและวัฒนธรรม มีต่อพันธกิจมหาวิทยาลัย ดังนี้

- ต้องการพัฒนาคุณภาพทางวิชาการให้เทียบเท่าระดับมาตรฐานสากลของมหาวิทยาลัยชั้นนำในต่างประเทศ
- พัฒนาการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และเทคโนโลยี เพื่อให้เกิดองค์ความรู้รวมทั้งสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้จริง โดยเฉพาะเพื่อการพัฒนาประเทศ รวมทั้งให้บริการกับสังคม
- พัฒนานักศึกษาให้เป็นผู้ที่มีความรู้และมีคุณธรรม

13. ความสัมพันธ์ (ถ้ามี) กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน

13.1 รายวิชาที่จัดสอนโดยภาควิชา/คณะอื่นของคณะวิศวกรรมศาสตร์

13.1.1 รายวิชาที่จัดสอนโดยคณะอื่น

มธ.100 พลเมืองกับความรับผิดชอบต่อสังคม	3 หน่วยกิต
TU100 Civic Education	
มธ.110 สหวิทยาการมนุษยศาสตร์	2 หน่วยกิต
TU110 Integrated Humanities	
มธ.130 สหวิทยาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	2 หน่วยกิต
TU130 Integrated Sciences and Technology	
มธ.120 สหวิทยาการสังคมศาสตร์	2 หน่วยกิต
TU120 Integrated Social Sciences	
มธ.156 คอมพิวเตอร์และการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น	3 หน่วยกิต
TU156 Introduction to Computers and Programming	

ท. 160 ภาษาไทยเบื้องต้น	3 หน่วยกิต
TH160 Basic Thai	
ท. 161 การใช้ภาษาไทย	3 หน่วยกิต
TH161 Thai Usage	
ศษ.171 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3 หน่วยกิต
EL171 English Course 2	
ศษ.172 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 3	3 หน่วยกิต
EL172 English Course 3	
ศษ.214 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อความหมาย 1	0 หน่วยกิต
EL214 Communicative English I	
ศษ.215 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อความหมาย 2	0 หน่วยกิต
EL215 Communicative English II	
ศษ.202 ภาษาอังกฤษสำหรับการทำงาน	3 หน่วยกิต
EL202 English For Work	
วท.123 เคมีพื้นฐาน	3 หน่วยกิต
SC123 Fundamental Chemistry	
วท.173 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน	1 หน่วยกิต
SC173 Fundamental Chemistry Laboratory	
วท.133 ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1	3 หน่วยกิต
SC133 Physics for Engineers 1	
วท.134 ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2	3 หน่วยกิต
SC134 Physics for Engineers 2	
วท.183 ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1	1 หน่วยกิต
SC183 Physics for Engineers Laboratory 1	
วท.184 ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2	1 หน่วยกิต
SC184 Physics for Engineers Laboratory 2	
ค.111 แคลคูลัสพื้นฐาน	3 หน่วยกิต
MA111 Fundamentals of Calculus	
ค.112 เรขาคณิตวิเคราะห์และแคลคูลัสประยุกต์	3 หน่วยกิต
MA112 Analytic Geometry and Applied Calculus	
ค.214 สมการเชิงอนุพันธ์	3 หน่วยกิต
MA214 Differential Equations	
13.1.2 รายวิชาที่จัดสอนโดยภาควิชาอื่นของคุณะ	
วก.100 กราฟิกวิศวกรรม	3 หน่วยกิต
ME100 Engineering Graphics	
วย.100 จริยธรรมสำหรับวิศวกร	0 หน่วยกิต
CE100 Ethics for Engineers	

	วย.101 ความรู้เบื้องต้นทางวิชาชีพวิศวกรรมศาสตร์	1 หน่วยกิต
	CE101 Introduction to Engineering Profession	
	วอ.121 วัสดุวิศวกรรม 1	3 หน่วยกิต
	IE121 Engineering Materials I	
	วย.202 กลศาสตร์วิศวกรรม – สถิตยศาสตร์	3 หน่วยกิต
	CE202 Engineering Mechanics - Statics	
13.2	รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้วิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน	
	วฟ.209 วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น	3 หน่วยกิต
	LE209 Introduction to Electrical Engineering	
	วฟ.203 ปฏิบัติการทางวิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น	1 หน่วยกิต
	LE203 Introduction to Electrical Engineering Labor	

13.3 การบริหารจัดการ

คณะกรรมการประสานงานบริหารงานโครงการฯ สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าจะทำหน้าที่ประสานงานกับอาจารย์ผู้แทนจากภาควิชาอื่นๆ ในคณะ และนอกคณะ ที่เกี่ยวข้อง ด้านเนื้อหาสาระ การจัดทำตารางเรียนและสอบ เอกสารประกอบการสอน และการประเมินผลให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของวิชา ตลอดจนดูแลและควบคุมคุณภาพและการบริหารจัดการให้เป็นไปตามหลักสูตร

ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญาของหลักสูตร

ประเทศไทยกำลังเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงทางทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม การเมือง และเทคโนโลยีในยุคโลกาภิวัตน์ ส่งผลให้ประเทศไทยต้องเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันกับประเทศต่างๆ ดังนั้น คณะวิศวกรรมศาสตร์จึงให้ความสำคัญและอาศัยยุทธศาสตร์การพัฒนาศักยภาพ การปรับกลยุทธ์ และ กำหนดแนวทางหรือวิสัยทัศน์การพัฒนาประเทศในระยะยาว เพื่อปรับตัวให้ทันกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลง ในการดำเนินการและขับเคลื่อนนโยบายต่าง ๆ อย่างมีประสิทธิภาพและคุณภาพ ดังนั้น การบริการสาธารณะทางด้านการศึกษาของคณะวิศวกรรมศาสตร์ต้องให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพเศรษฐกิจและสังคมโลกในยุคโลกาภิวัตน์ ซึ่งต้องเตรียมรับมือกับการขับเคลื่อนอย่างเสรีของข่าวสาร ความรู้ เทคโนโลยี ที่มีการเปลี่ยนแปลงและแข่งขันที่ทวีความรุนแรงขึ้นทั้งในระดับประเทศ ภูมิภาคและนานาชาติ ซึ่งส่งผลกระทบต่อการดำเนินการอุดมศึกษา ดังนั้น องค์กรของรัฐต้องอาศัยยุทธศาสตร์การพัฒนาศักยภาพ การปรับกลยุทธ์ และ วิธีการบริหารจัดการในการแข่งขันบริการการศึกษา เนื่องจาก การศึกษาเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาคนและประเทศ หากผู้เรียนได้รับการศึกษาจากระบบการศึกษาที่ดี มีการพัฒนามาตรฐานทางการศึกษาและมีการปรับปรุงหลักสูตรอย่างต่อเนื่อง สถาบันอุดมศึกษาก็จะสามารถผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพและมีศักยภาพออกสู่ตลาดแรงงาน โดยนำความรู้และศักยภาพของตนไปพัฒนาประเทศและเพิ่มศักยภาพการแข่งขันในเวทีระดับนานาชาติ โดยการสร้างเครือข่ายความร่วมมือที่เข้มแข็ง

1.2 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

เพื่อให้บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาในหลักสูตร มีลักษณะดังนี้

- (1) มีความรู้ความสามารถตามมาตรฐานวิชาการและวิชาชีพของสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
- (2) มีความรอบรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม
- (3) มีความสามารถในการวิเคราะห์และสังเคราะห์อย่างเป็นระบบ
- (4) มีทักษะ ความพร้อมในการรับ-การถ่ายทอดและพัฒนาเทคโนโลยีระดับสูง รวมทั้งสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะการใช้ภาษาอังกฤษ และศัพท์ทางเทคนิคในการติดต่อสื่อสาร
- (5) มีความคิดสร้างสรรค์ มีความใฝ่รู้ และหมั่นแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง
- (6) มีคุณธรรมและจริยธรรม คำนึงถึงสังคมและส่วนรวม
- (7) นำองค์ความรู้จากการศึกษาด้านเทคโนโลยีที่ทันสมัยจากต่างประเทศมาถ่ายทอดและประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมในการพัฒนาประเทศต่อไป

ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (สองสถาบัน) เป็นระบบการศึกษาแบบทวิภาค โดยแบ่งเวลาการศึกษาในปีหนึ่งๆ มีระยะเวลาการศึกษา 16 สัปดาห์ และอาจเปิดสอนภาคฤดูร้อนได้โดยใช้ระยะเวลาการศึกษาไม่น้อยกว่า 6 สัปดาห์ แต่ให้เพิ่มชั่วโมงการศึกษาในแต่ละรายวิชาให้เท่ากับชั่วโมงการศึกษาในภาคการศึกษาปกติ การคิดหน่วยกิต

1. รายวิชาภาคทฤษฎี (บรรยาย) 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต
2. รายวิชาภาคปฏิบัติ (ทดลอง) 2 หรือ 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

-ไม่มี-

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

-ไม่มี-

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

วันเวลาราชการปกติ

ภาคการศึกษาที่ 1 เดือน มิถุนายน – กันยายน

ภาคการศึกษาที่ 2 เดือน พฤศจิกายน – กุมภาพันธ์

วิชาภาคทฤษฎี เรียนวันจันทร์ ถึง วันศุกร์ เวลา 08.00 – 16.30 น. วิชาละไม่เกิน 45 ชั่วโมง ต่อภาคการศึกษา

วิชาภาคปฏิบัติการ เรียนวันจันทร์ ถึง เสาร์ เวลา 09.30 – 16.30 น. วิชาละไม่เกิน 30 – 35 ชั่วโมง ต่อภาค

การศึกษา

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษาเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษา
ชั้นปริญญาตรี ฉบับ พ.ศ. 2540 แก้ไขเพิ่มเติมถึงปัจจุบัน (ฉบับที่ 3) พ.ศ.2555 ข้อ 7 และมีคุณสมบัติเพิ่มเติม ดังนี้

1) ผู้สมัครที่สำเร็จการศึกษาจากโรงเรียนนานาชาติในประเทศไทยซึ่งเป็นโรงเรียนที่ยังไม่ได้รับการรับรองจาก
กระทรวงศึกษาธิการ หรือ สำเร็จการศึกษาจากต่างประเทศ ต้องยื่นใบเทียบวุฒิซึ่งออกโดยกระทรวงศึกษาธิการของ
ประเทศไทยภายในระยะเวลาที่โครงการฯ กำหนด

2) ผู้สมัครที่สำเร็จการศึกษาจากโรงเรียนมัธยมศึกษา หรือ โรงเรียนนานาชาติในประเทศไทยซึ่งเป็นโรงเรียนที่
ได้รับการรับรองจากกระทรวงศึกษาธิการแล้ว ต้องยื่นใบ รบ. หรือ ใบรับรองจากโรงเรียนว่าสำเร็จการศึกษาแล้วหรือ
กำลังจะสำเร็จการศึกษาภายในระยะเวลาที่โครงการฯ กำหนด

วิธีการคัดเลือกผู้เข้าศึกษา

การคัดเลือกผู้เข้าศึกษาให้เป็นไปตามระเบียบการคัดเลือกเพื่อเข้าศึกษาในสถาบันการศึกษาชั้น
อุดมศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา หรือการคัดเลือกตามวิธีการที่มหาวิทยาลัยกำหนดโดยความ
เห็นชอบของสภามหาวิทยาลัย ซึ่งเกณฑ์การคัดเลือกทั้งนักศึกษาไทยและต่างชาติใช้เกณฑ์เดียวกัน

2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

1. นักศึกษาใหม่ประกอบด้วยนักศึกษาที่จบการศึกษาจากโรงเรียนมัธยมปลายในประเทศไทยและ โรงเรียน
นานาชาติหรือจบการศึกษาจากต่างประเทศ โดยที่นักศึกษาเหล่านี้มีพื้นฐานความรู้ที่แตกต่างกัน โดย
นักศึกษาที่จบการศึกษาจากโรงเรียนนานาชาติ หรือ จบจากต่างประเทศจะมีพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์
และ วิทยาศาสตร์ไม่เท่าเทียมกับนักศึกษาที่จบการศึกษาจากโรงเรียนมัธยมไทย ส่วนนักศึกษาที่จบ
การศึกษาในโรงเรียนมัธยมของไทยจะมีปัญหาด้านภาษาอังกฤษ
2. นักศึกษาต้องปรับตัวให้เข้ากับการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษาที่ขนาดห้องเรียน มักมีขนาดใหญ่ และ
มีนักศึกษาในห้องบรรยายเป็นจำนวนมาก
3. เนื้อหาวิชามีปริมาณมาก และใช้เวลาในการเรียนมาก
4. นักศึกษาส่วนใหญ่ต้องอยู่หอพัก ทำให้มีอิสระมากขึ้น จึงมักมีปัญหาในการควบคุมตนเอง

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

กำหนดให้ผู้ที่ผ่านการคัดเลือกแบบมีเงื่อนไขต้องเข้าเรียนเพื่อปรับพื้นฐานในรายวิชาที่กำหนด ซึ่งประกอบด้วย
รายวิชาภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้มีการยื่นคะแนนมาตรฐานภาษาอังกฤษตามเกณฑ์ที่กำหนด
และ มีการจัดระดับพื้นฐานทางด้านภาษาอังกฤษตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด รวมทั้งกำหนดให้เรียนวิชาภาษาอังกฤษ
เพิ่มขึ้นนอกเหนือจากที่มหาวิทยาลัยกำหนด

2.7 ระบบการศึกษา

- แบบชั้นเรียน
- แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- แบบทางไกลผ่านสื่อแพรมภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)
- แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต
- อื่น ๆ (ระบุ)

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

1) การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัยให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2540 แก้ไขเพิ่มเติมถึงปัจจุบัน (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2555 ข้อ 10.10 และ ข้อ 15 และข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ว่าด้วยการศึกษาโครงการหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิตสองสถาบัน พ.ศ. 2543 แก้ไขเพิ่มเติมถึงปัจจุบัน (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2544)

2) หลักเกณฑ์การลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย ให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ เรื่อง หลักเกณฑ์ และเงื่อนไขการจดทะเบียนศึกษารายวิชาข้ามโครงการและการจดทะเบียนศึกษารายวิชาข้ามสถาบันอุดมศึกษา ในหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2552

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมและระยะเวลาศึกษา

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 139 หน่วยกิต

ระยะเวลาศึกษา เป็นหลักสูตรแบบศึกษาเต็มเวลา นักศึกษาต้องใช้ระยะเวลาการศึกษาตลอดหลักสูตร

อย่างน้อย 7 ภาคการศึกษา และอย่างมากไม่เกิน 14 ภาคการศึกษา

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

นักศึกษาจะต้องจดทะเบียนศึกษารายวิชารวมไม่น้อยกว่า 139 หน่วยกิต

โดยศึกษารายวิชาต่างๆ ครอบคลุมโครงสร้างองค์ประกอบและข้อกำหนดของหลักสูตร ดังนี้

โครงสร้างและองค์ประกอบของหลักสูตร	หน่วยกิต		
	ธรรมศาสตร์	นอตติงแฮม หรือ นิวเซาท์เวลส์	รวม
1. วิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า	28	2	30
2. วิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า	58	45	103
2.1 วิชาแกน	24	0	24
2.2.1 วิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์	17	0	17
2.2.2 วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม	7	0	7
2.2 วิชาเฉพาะสาขา	34	45	79
2.2.1 วิชาบังคับ	34	0	34
2.2.2 วิชาเลือก	0	45	45
3. วิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า	0	6	6
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า			139

*จำนวนหน่วยกิตที่แสดงเป็นหน่วยกิตปรับเทียบกับของ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

(3 หน่วยกิต ของ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ = 10 หน่วยกิต ของ มหาวิทยาลัยแห่งนอตติงแฮม)

(1 หน่วยกิตของ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ = 1.5 หน่วยกิต ของ มหาวิทยาลัยแห่งนิวเซาท์เวลส์)

3.1.3 รายวิชาในหลักสูตร

3.1.3.1 หลักเกณฑ์การกำหนดรหัสวิชา

รายวิชาในหลักสูตรประกอบด้วยอักษรย่อ 2 ตัว และเลขรหัส 3 ตัวโดยมีความหมายดังนี้ อักษรย่อ “วฟ.” (LE) หมายถึง อักษรย่อของสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

ตัวเลข มีความหมาย ดังนี้

รายวิชาในหลักสูตรประกอบด้วยอักษรย่อ 2 ตัว และเลขรหัส 3 ตัวโดยมีความหมายดังนี้

เลขหลักหน่วย

เลข 0-5 หมายถึง วิชาบังคับ

เลข 6-9 หมายถึง วิชาเลือก

เลขหลักสิบ

เลข 0 หมายถึงหมวดวิชาทั่วไปทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้า

เลข 1 - 3 หมายถึงหมวดวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารและการประมวลผลสัญญาณ

เลข 4 - 5 หมายถึง หมวดวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์

เลข 6 หมายถึง หมวดวิชาวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง

เลขหลักร้อย

เลข 1 หมายถึง รายวิชาที่จัดสอนในหลักสูตรชั้นปีที่ 1

เลข 2 หมายถึง รายวิชาที่จัดสอนในหลักสูตรชั้นปีที่ 2

เลข 3 หมายถึง รายวิชาที่จัดสอนในหลักสูตรชั้นปีที่ 3

3.1.3.2 รายวิชา

1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต

นักศึกษาจะต้องศึกษารายวิชาในหลักสูตรวิชาศึกษาทั่วไป รวมแล้วไม่น้อยกว่า 30

หน่วยกิต ตามโครงสร้างและองค์ประกอบของหลักสูตรวิชาศึกษาทั่วไป ซึ่งแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

1.1 ส่วนที่ 1 รวม 21 หน่วยกิต

รหัสวิชา ชื่อวิชา

หน่วยกิต

(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

หมวดมนุษยศาสตร์ บัณฑิต 1 วิชา 2 หน่วยกิต

มธ.110 สหวิทยาการมนุษยศาสตร์ 2 (2-0-4)

TU110 Integrated Humanities

หมวดสังคมศาสตร์ บัณฑิต 2 วิชา 5 หน่วยกิต

มธ.100 พลเมืองกับความรับผิดชอบต่อสังคม 3 (3-0-6)

TU100 Civic Education

มธ.120 สหวิทยาการสังคมศาสตร์ 2 (2-0-4)

TU120 Integrated Social Sciences

หมวดวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

: วิทยาศาสตร์ บัณฑิต 1 วิชา 2 หน่วยกิต

มข.130 สหวิทยาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2 (2-0-4)

TU130 Integrated Sciences and Technology

: คณิตศาสตร์หรือคอมพิวเตอร์ บัณฑิต 1 วิชา 3 หน่วยกิต

มข.156 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ 3 (3-0-6)

TU156 Introduction to Computers and Programming

หมวดภาษา

ท.161 การใช้ภาษาไทย หรือ 3 (3-0-6)

TH161 Thai Usage OR

ท.160 ภาษาไทยเบื้องต้น¹ 3 (3-0-6)

TH160 Basic Thai¹

สข.171 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2 3 (3-0-6)

EL171 English Course 2

สข.172 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 3 3 (3-0-6)

EL172 English Course 3

สข.214 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อความหมาย 1 0 (3-0-6)

EL214 Communicative English1

สข.215 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อความหมาย 2 0 (3-0-6)

EL215 Communicative English 2

¹ สำหรับชาวต่างชาติ หรือ ผู้ที่ได้รับการอนุญาตจากอาจารย์ผู้สอน

1.2 ส่วนที่ 2 รวมไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต

นักศึกษาจะต้องศึกษารายวิชาต่างๆ ตามเงื่อนไขรายวิชาที่คณะฯ กำหนดไว้ดังนี้ คือ

1. ณ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
		(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

วท.123 เคมีพื้นฐาน 3 (3-0-6)

SC123 Fundamental Chemistry

วท.173 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน 1 (0-3-0)

SC173 Fundamental Chemistry Laboratory

สข.202 ภาษาอังกฤษสำหรับการทำงาน 3 (3-0-6)

EL202 English For Work

2. ณ มหาวิทยาลัยในความร่วมมือ

เลือกศึกษาวิชาศึกษาทั่วไปจำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วยกิตจากมหาวิทยาลัยแห่ง
นอตติงแฮม หรือ มหาวิทยาลัยแห่งนิวเซาท์เวลส์ ดังต่อไปนี้

รายวิชาศึกษาทั่วไปที่เปิดสอน ณ มหาวิทยาลัยแห่งนอร์ดดิ้งแฮม

นักศึกษาสามารถเลือกศึกษารายวิชาที่มีเนื้อหาเทียบเคียงกับรายวิชาศึกษาทั่วไปส่วนที่ 2 (บังคับเลือก) ตามที่มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์กำหนด

	หน่วยกิต
H61PRI Presentation of Information	3
H61RES Introduction to Renewable and Sustainable Energy Sources	3
H62BPA Professional Skills for Electrical and Electronic Engineers	3
H63BPE Business Planning for Engineers	3
MM2BAC Business Accounting	3
MM2MN1 Management Studies 1	3
MM3MN2 Management Studies 2	3
N11440 Entrepreneurship and Business	3
N12105 Introduction to Marketing A	3
N12106 Introduction to Marketing B	3
N12814 Introduction to Business Operations	3

รายวิชาศึกษาทั่วไปที่เปิดสอน ณ มหาวิทยาลัยแห่งนิวเซาท์เวลส์

นักศึกษาสามารถเลือกศึกษารายวิชาที่มีเนื้อหาเทียบเคียงกับรายวิชาศึกษาทั่วไปส่วนที่ 2 (บังคับเลือก) ตามที่มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์กำหนด

	หน่วยกิต
ELEC4122 Strategic Leadership and Ethics	4
ELEC4445 Entrepreneurial Engineering	4
GENC6001 An Introduction to Marketing	2
GENL0230 Law in the Information Age	2
GENL5020 Business Fundamentals	2
GENS7604 Energy Resources for the 21st Century	2
GENT0201 Communication Skills	2
GENT0604 Critical Thinking and Practical Reasoning	2

ทั้งนี้ นักศึกษาสามารถเลือกรายวิชาอื่นๆ จากกลุ่มวิชาศึกษาทั่วไป GENXXXX ที่เปิดสอนที่มหาวิทยาลัยแห่งนิว

เซาท์เวลส์

2) วิชาเฉพาะ	103	หน่วยกิต
2.1 วิชาแกน	24	หน่วยกิต
2.1.1 วิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ศึกษาวิชาต่าง ๆ ตามหลักสูตรที่คณะกำหนด ดังต่อไปนี้	17	หน่วยกิต
รหัสวิชา ชื่อวิชา		หน่วยกิต
	(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)	
วท.133 ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1	3 (3-0-6)	หน่วยกิต
SC133 Physics for Engineers 1		
วท.134 ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2	3 (3-0-6)	หน่วยกิต
SC134 Physics for Engineers 2		
วท.183 ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1	1 (0-3-0)	หน่วยกิต
SC183 Physics for Engineers Laboratory1		
วท.184 ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2	1 (3-0-6)	หน่วยกิต
SC184 Physics for Engineers Laboratory 2		
ค.111 แคลคูลัสพื้นฐาน	3 (3-0-6)	หน่วยกิต
MA111 Fundamentals of Calculus		
ค.112 เรขาคณิตวิเคราะห์และแคลคูลัสประยุกต์	3 (3-0-6)	หน่วยกิต
MA112 Analytic Geometry and Applied Calculus		
ค.214 สมการเชิงอนุพันธ์	3 (3-0-6)	หน่วยกิต
MA214 Differential Equations		
2.1.2 วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม ศึกษาวิชาต่าง ๆ ตามหลักสูตรที่คณะกำหนด ดังต่อไปนี้	7	หน่วยกิต
รหัสวิชา ชื่อวิชา		หน่วยกิต
	(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)	
วท.100 กราฟิควิศวกรรม	3 (2-3-4)	หน่วยกิต
ME100 Engineering Graphics		
วท.100 จริยธรรมสำหรับวิศวกร	0 (0-0-0)	หน่วยกิต
CE100 Ethics for Engineers		
วท.101 ความรู้เบื้องต้นทางวิชาชีพวิศวกรรมศาสตร์	1 (1-0-2)	หน่วยกิต
CE101 Introduction to Engineering Profession		
วท.121 วัสดุวิศวกรรม 1	3 (3-0-6)	หน่วยกิต
IE121 Engineering Materials 1		

2.2	วิชาเฉพาะสาขา	79	หน่วยกิต
	นักศึกษาต้องศึกษาวิชาเฉพาะสาขา รวม 79 หน่วยกิต ดังต่อไปนี้		
2.2.1	วิชาบังคับ	34	หน่วยกิต
	<u>วิชาบังคับในสาขา</u>	28	หน่วยกิต
	รหัสวิชา ชื่อวิชา		หน่วยกิต
		(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)	
	วฟ.200 คณิตศาสตร์วิศวกรรมไฟฟ้า	3 (3-0-6)	หน่วยกิต
	LE200 Electrical Engineering Mathematics		
	วฟ.201 ปฏิบัติการพื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้า 1	1 (0-3-0)	หน่วยกิต
	LE201 Basic Electrical Engineering Laboratory I		
	วฟ.202 ปฏิบัติการพื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้า 2	1 (0-3-0)	หน่วยกิต
	LE202 Basic Electrical Engineering Laboratory II		
	วฟ.210 สัญญาณและระบบ	3 (3-0-6)	หน่วยกิต
	LE210 Signals and Systems		
	วฟ.211 ทฤษฎีความน่าจะเป็นและกระบวนการสุ่ม	3 (3-0-6)	หน่วยกิต
	LE211 Probability Theory and Stochastic Processes		
	วฟ.220 ทฤษฎีสนามแม่เหล็กไฟฟ้า	3 (3-0-6)	หน่วยกิต
	LE220 Electromagnetic Theory		
	วฟ.240 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า	3 (3-0-6)	หน่วยกิต
	LE 240 Electric Circuit Analysis		
	วฟ.241 อุปกรณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน	3 (3-0-6)	หน่วยกิต
	LE241 Basic Electronic Circuits and Devices		
	วฟ.242 การออกแบบวงจรดิจิทัล	3 (3-0-6)	หน่วยกิต
	LE242 Digital Circuit Design		
	วฟ.260 เครื่องจักรกลไฟฟ้า 1	3 (3-0-6)	หน่วยกิต
	LE260 Electrical Machines I		
	วฟ.301 ปฏิบัติการทางวิศวกรรมไฟฟ้า	2 (1-3-2)	หน่วยกิต
	LE301 Electrical Engineering Laboratory		
	<u>วิชาบังคับนอกสาขา</u>	6	หน่วยกิต
	รหัสวิชา ชื่อวิชา		หน่วยกิต
		(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)	
	วฟ.310 การออกแบบระบบไมโครโปรเซสเซอร์	3 (3-0-6)	หน่วยกิต
	CN310 Microprocessor Systems Design		
	วย.202 กลศาสตร์วิศวกรรม – สถิติศาสตร์	3 (3-0-6)	หน่วยกิต
	CE202 Engineering Mechanics - Statistics		

2.2.2 วิชาเลือก ไม่น้อยกว่า**45****หน่วยกิต****เลือกศึกษา ณ มหาวิทยาลัยแห่งนอร์ดติงแฮม หรือ มหาวิทยาลัยแห่งนิวเซาท์เวลส์****รายวิชาเลือกที่เปิดสอน ณ มหาวิทยาลัยแห่งนอร์ดติงแฮม ดังต่อไปนี้****หน่วยกิต**

G52CCN Computer Communications and Networks	3
H53PJ3 Third Year Project	9
H53PJE Project in Energy Conversion	9
H61RTS Introduction to real-time systems	3
H62ECP Electronic Construction Project	3
H62EDP Electronic Engineering Design Project	3
H62EDQ Electrical Engineering Design Project	3
H62EDR Electrical Engineering Design Project – Renewables	3
H62ELD Electronic Engineering	6
H62PSE Power Supply Electronics	3
H62SED Software Engineering Design	3
H62SPC Signal Processing and Control Engineering	6
H62TLC Telecommunications	3
H63CMS Digital Video Communication Systems	3
H63CSD Control Systems Design	3
H63DCM Digital Communications	3
H63DGR FACTS and Distributed Generation	3
H63ECH Embedded Computer Hardware	3
H63EDR Energy Conversion for Motor and Generator Drives	3
H63EMA Electrical Machines	3
H63END Electronic Design	3
H63FWA Fields Waves and Antennas	3
H63ITI IT Infrastructure	3
H63JAV Web Based Computing	3
H63MCM Microwave Communications	3
H63PED Power Electronic Design	3
H63PNW Power Networks	3
H63REN Renewable Generation Technologies and Control	3
H63SSD Solid State Devices	3
H63TCE Telecommunication Electronics	3
H63VLS VLSI Design	3
HG2ME1 Mathematical Techniques for Electrical and Electronic Engineers 1	3
HG2ME2 Mathematical Techniques for Electrical and Electronic Engineers 2	3

รายวิชาเลือกที่เปิดสอน ณ มหาวิทยาลัยแห่งนิวเซาท์เวลส์ ดังต่อไปนี้

	หน่วยกิต
COMP2121 Microprocessors and Interfacing	4
COMP2911 Engineering Design in Computing	4
COMP3111 Software Engineering	4
COMP3121 Algorithms and Programming Techniques	4
COMP3131 Programming Languages and Compilers	4
COMP3141 Software System Design and Implementation	4
COMP3151 Foundations of Concurrency	4
COMP3152 Comparative Concurrency Semantics	4
COMP3153 Algorithmic Verification	4
COMP3161 Concepts of Programming Languages	4
COMP3171 Object-Oriented Programming	4
COMP3211 Computer Architecture	4
COMP3222 Digital Circuits and Systems	4
COMP3231 Operating Systems	4
COMP3311 Database Systems	4
COMP3331 Computer Networks And Applications	4
COMP3411 Artificial Intelligence	4
COMP3421 Computer Graphics	4
COMP3431 Robotic Software Architecture	4
COMP3441 Security Engineering	4
COMP3511 Human-Computer Interaction	4
COMP3601 Design Project A	4
COMP3711 Software Project Management	4
COMP3821 Extended Algorithms and Programming Techniques	4
COMP3891 Extended Operating Systems	4
COMP4001 Object-Oriented Software Development	4
COMP4121 Advanced and Parallel Algorithms	4
COMP4141 Theory of Computation	4
COMP4161 Advanced Topics in Software Verification	4
COMP4181 Language-based Software Safety	4
COMP4211 Advanced Architectures and Algorithms	4
COMP4317 XML and Databases	4
COMP4335 Wireless Mesh and Sensor Networks	4
COMP4336 Mobile Data Networking	4
COMP4411 Experimental Robotics	4

COMP4415 First-order Logic	4
COMP4416 Intelligent Agents	4
COMP4418 Knowledge Representation and Reasoning	4
COMP4431 Game Design Workshop	4
COMP4442 Advanced Computer Security	4
COMP4511 User Interface Design and Construction	4
COMP4601 Design Project B	4
COMP4930 Thesis Part A	4
COMP4931 Thesis Part B	4
ELEC2133 Analogue Electronics	4
ELEC2134 Circuits and Signals	4
ELEC2141 Digital Circuit Design	4
ELEC2142 Embedded Systems Design	4
ELEC2145 Real Time Instrumentation	4
ELEC2146 Electrical Engineering Modelling and Simulation	4
ELEC3016 Electronics B	4
ELEC3104 Digital Signal Processing	4
ELEC3105 Electrical Energy	4
ELEC3106 Electronics	4
ELEC3114 Control Systems	4
ELEC3115 Electromagnetic Engineering	4
ELEC3117 Electrical Engineering Design	4
ELEC4010 Project Management for Professional Services	2
ELEC4120 Thesis - Part A	4
ELEC4121 Thesis - Part B	4
ELEC4123 Electrical Design Proficiency	4
ELEC4601 Digital and Embedded System Design	4
ELEC4602 Microelectronic Design and Technology	4
ELEC4603 Solid State Electronics	4
ELEC4604 RF Electronics	4
ELEC4611 Power System Equipment	4
ELEC4612 Power System Analysis	4
ELEC4613 Electrical Drive System	4
ELEC4614 Power Electronics	4
ELEC4617 Power System Protection	4
ELEC4621 Advanced Digital Signal Proces	4
ELEC4622 Multimedia Signal Processing	4

ELEC4623 Biomed Instrumentation, Measurement and Design	4
ELEC4631 Continuous - Time Control System Design	4
ELEC4632 Computer Control Systems	4
ELEC4633 Real - Time Engineering	4
ELEC4914 Group Thesis Part A	2
GMAT4900 Principles of GPS Positioning	4
GMAT4910 GeoIT and Infomobility Applications	4
MATH2069 Mathematics 2A	4
MATH2089 Numerical Methods and Statistics	4
MATH2099 Mathematics 2B	4
MATH2130 Higher Mathematical Methods for Differential Equations	4
MATH3411 Information, Codes and Ciphers	4
MMAN2600 Fluid Mechanics	4
MMAN2700 Thermodynamics	4
PHTN3117 Photonic Engineering Design	4
PHTN4120 Thesis - Part A	4
PHTN4121 Thesis - Part B	4
PHTN4123 Photonic Design Proficiency	4
PHTN4661 Optical Circuits and Fibres	4
PHTN4662 Photonic Networks	4
PHYS2040 Quantum Physics	2
PHYS3060 Advanced Optics	2
PHYS3310 Physics of Solid State Devices	2
PHYS3770 Laser and Spectroscopy Laboratory	2
PHYS3780 Photonics Laboratory	2
PHYS4979 Photonic Devices	4
SOLA2540 Applied Photovoltaics	4
SOLA3010 Low Energy Buildings and Photovoltaics	4
SOLA4910 Thesis Part A	4
SOLA4911 Thesis Part B	4
SOLA5050 Renewable Energy Policy and International Programs	4
SOLA5051 Life Cycle Assessment	4
SOLA5052 Biomass	4
SOLA5053 Wind Energy Converters	4
SOLA5055 Semiconductor Devices	4
SOLA5056 Sustainable Energy for Developing Countries	4
SOLA5057 Energy Efficiency	4

SOLA5508 High Efficiency Silicon Solar Cells	4
SOLA5509 Fundamentals of Photovoltaic Materials Processing	4
TELE3113 Analogue and Digital Communications	4
TELE3117 Telecommunications Engineering Design	4
TELE3118 Network Technologies	4
TELE3119 Trusted Networks	4
TELE4120 Thesis Part A	4
TELE4121 Thesis Part B	4
TELE4123 Telecommunications Design Proficiency	4
TELE4642 Network Performance	3
TELE4651 Wireless Communication Technologies	4
TELE4652 Mobile and Satellite Communication System	4
TELE4653 Digital Modulation and Coding	4

3. **วิชาเลือกเสรี** **6** หน่วยกิต

นักศึกษาอาจเลือกศึกษาวิชาใดก็ได้ที่เปิดสอน ณ มหาวิทยาลัยในความร่วมมือเป็นวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 6

หน่วยกิต

3.1.4 แสดงแผนการศึกษา

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ได้วางแผนการจัดรายวิชาสำหรับหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (สองสถาบัน) ไว้ ดังนี้

ปีการศึกษาที่ 1					
ภาคการศึกษาที่ 1		ภาคการศึกษาที่ 2			
วย. 100	จริยธรรมสำหรับวิศวกร	0 หน่วยกิต	ก. 112	เรขาคณิตวิเคราะห์และแคลคูลัสประยุกต์	3 หน่วยกิต
วย. 101	ความรู้เบื้องต้นทางวิชาชีพวิศวกรรมศาสตร์	1 หน่วยกิต	วท. 123	เคมีพื้นฐาน	3 หน่วยกิต
วอ. 121	วัสดุวิศวกรรม 1	3 หน่วยกิต	วท. 173	ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน	1 หน่วยกิต
ค. 111	แคลคูลัสพื้นฐาน	3 หน่วยกิต	วท. 134	ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2	3 หน่วยกิต
วท. 133	ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1	3 หน่วยกิต	ท. 161	การใช้ภาษาไทย 1 หรือ	3 หน่วยกิต
วท. 183	ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1	1 หน่วยกิต	ท. 160	ภาษาไทยเบื้องต้น	
มธ.100	พลเมืองกับความรับผิดชอบต่อสังคม	3 หน่วยกิต	สข. 172	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 3	3 หน่วยกิต
มธ. 130	สหวิทยาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	2 หน่วยกิต	วท. 184	ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2	1 หน่วยกิต
สข. 171	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3 หน่วยกิต	วท. 100	กราฟิกวิศวกรรม หรือ	3 หน่วยกิต
วท. 100	กราฟิกวิศวกรรม หรือ	3 หน่วยกิต	มธ. 156	คอมพิวเตอร์และการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น	
มธ. 156	คอมพิวเตอร์และการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น				
รวม		22 หน่วยกิต	รวม		20 หน่วยกิต

ปีการศึกษาที่ 2					
ภาคการศึกษาที่ 1		ภาคการศึกษาที่ 2			
วฟ. 201	ปฏิบัติการพื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้า 1	1 หน่วยกิต	วฟ. 202	ปฏิบัติการพื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้า 2	1 หน่วยกิต
วฟ. 200	คณิตศาสตร์วิศวกรรมไฟฟ้า	3 หน่วยกิต	วฟ. 210	สัญญาณและระบบ	3 หน่วยกิต
วฟ. 220	ทฤษฎีสนามแม่เหล็กไฟฟ้า	3 หน่วยกิต	วฟ. 211	ทฤษฎีความน่าจะเป็นและกระบวนการสุ่ม	3 หน่วยกิต
วฟ. 240	การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า	3 หน่วยกิต	วฟ. 241	อุปกรณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	3 หน่วยกิต
ค. 214	สมการเชิงอนุพันธ์	3 หน่วยกิต	วฟ. 242	การออกแบบวงจรดิจิทัล	3 หน่วยกิต
วย. 202	กลศาสตร์วิศวกรรม - สถิตยศาสตร์	3 หน่วยกิต	วฟ. 260	เครื่องจักรกลไฟฟ้า 1	3 หน่วยกิต
มธ. 110	สหวิทยาการมนุษยศาสตร์	2 หน่วยกิต	มธ.120	สหวิทยาการสังคมศาสตร์	2 หน่วยกิต
สข. 214	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อความหมาย 1	0 หน่วยกิต	สข. 215	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อความหมาย 2	0 หน่วยกิต
รวม		18 หน่วยกิต	รวม		18 หน่วยกิต

ปีการศึกษาที่ 3		
ภาคการศึกษาที่ 1		
วฟ. 301	ปฏิบัติการและการออกแบบทางวิศวกรรมไฟฟ้า 1	2 หน่วยกิต
วพ. 310	การออกแบบระบบไมโครโปรเซสเซอร์	3 หน่วยกิต
สข. 202	ภาษาอังกฤษสำหรับการทำงาน	3 หน่วยกิต
รวม		8 หน่วยกิต

แผนการศึกษาในช่วงเวลาสองปีสุดท้ายที่มหาวิทยาลัยในความร่วมมือ
 หลังจากศึกษารายวิชาที่มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ใน ส่วนที่ 1 นักศึกษาจะเดินทางไปศึกษา ณ มหาวิทยาลัยในความร่วมมือเพื่อเรียน
 รายวิชาที่เหลือตามหลักสูตร

ปีการศึกษาที่ 3			
ภาคการศึกษาที่ 6		ภาคการศึกษาที่ 7	
XXXXXX	วิชาศึกษาทั่วไป	2 หน่วยกิต	XXXXXX วิชาเลือก 15 หน่วยกิต
XXXXXX	วิชาเลือก	9 หน่วยกิต	
รวม		11 หน่วยกิต	รวม 15 หน่วยกิต

ปีการศึกษาที่ 4			
ภาคการศึกษาที่ 8		ภาคการศึกษาที่ 9	
XXXXXX	วิชาเลือก	15 หน่วยกิต	XXXXXX วิชาเลือก 6 หน่วยกิต
			XXXXXX วิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต
รวม		15 หน่วยกิต	รวม 12 หน่วยกิต

รวมหน่วยกิตที่ศึกษาที่ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	86	หน่วยกิต
รวมหน่วยกิตที่ศึกษาที่ มหาวิทยาลัยในความร่วมมือ	53	หน่วยกิต
รวมหน่วยกิตตลอดหลักสูตร	139	หน่วยกิต

3.1.5.1 รายวิชาของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

1) รายวิชาศึกษาทั่วไป

(บรรยาย – ปฏิบัติ – ศึกษาด้วยตนเอง)

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

คำอธิบายรายวิชา

วิชาศึกษาทั่วไป

ส่วนที่ 1

มธ.100 พลเมืองกับความรับผิดชอบต่อสังคม

3 (3-0-6)

TU100 Civic Education

การเรียนรู้หลักการพื้นฐานของการปกครองในระบบประชาธิปไตย และการปกครองโดยกฎหมาย (The Rule of Law) เข้าใจความหมายของ “พลเมือง” ในระบอบประชาธิปไตย ฝึกฝนให้นักศึกษาได้พัฒนาตนเองให้เป็น “พลเมือง” ในระบอบประชาธิปไตย และให้มีความรับผิดชอบต่อสังคม โดยใช้วิธีการเรียนรู้โดยลงมือปฏิบัติ (Learning by doing)

Study of principles of democracy and government by rule of law. Students will gain understanding of the concept of “citizenship” in a democratic rule and will have opportunity for self-development to become a citizen in a democratic society and to take responsibility in addressing issues in their society through real-life practices.

มธ.110 สหวิทยาการมนุษยศาสตร์

2 (2-0-4)

TU110 Integrated Humanities

ศึกษาถึงความเป็นมาของมนุษย์ในยุคต่างๆ ที่ได้สะท้อนความเชื่อ ความคิด การพัฒนาทางสติปัญญาสร้างสรรค์ของมนุษย์ ตลอดจนให้รู้จักมีวิธีการคิด วิเคราะห์และมองปัญหาต่าง ๆ ที่มนุษยชาติกำลังเผชิญอยู่ อาทิ ผลกระทบของการพัฒนาทางเทคโนโลยี ปัญหาความรุนแรง สงครามและวิกฤตต่าง ๆ ของโลกเพื่อที่เราจะสามารถดำเนินชีวิตต่อไปอย่างมีประสิทธิภาพ ท่ามกลางการเปลี่ยนแปลงของโลกนี้

To study the history of human beings in different periods, reflecting their beliefs, ideas, intellectual and creative development. To instill analytical thinking, with an awareness of the problems that humanities are confronting, such as the impacts of: technological development, violence, wars, and various world crises so that we can live well in a changing world.

มธ.120 สหวิทยาการสังคมศาสตร์

2 (2-0-4)

TU120 Integrated Social Sciences

วิชาสหวิทยาการสังคมศาสตร์ มุ่งแสดงให้เห็นว่าวิชาสังคมศาสตร์มีความหมายต่อมนุษย์ โดยศึกษากำเนิดของสังคมศาสตร์กับโลกยุคสมัยใหม่ การแยกตัวของสังคมศาสตร์ออกจากวิทยาศาสตร์ การรับเอากระบวนทัศน์ (Paradigm) ของวิทยาศาสตร์มาใช้อธิบายปรากฏการณ์ทางสังคมศาสตร์ ศึกษาถึงศาสตร์ (Discipline) มโนทัศน์ (Concept) และทฤษฎีต่าง ๆ สำคัญ ๆ ทางสังคมศาสตร์ โดยชี้ให้เห็นถึงจุดแข็งและจุดอ่อนของสังคมศาสตร์ ศึกษาวิเคราะห์ปัญหาสังคมร่วมสมัยแบบต่าง ๆ โดยใช้ความรู้และมุมมองทางสังคมศาสตร์เป็นหลักเพื่อให้เข้าใจและมองเป็นปัญหานั้น ๆ ทั้งในระดับปัจเจกบุคคลระดับกลุ่ม ระดับมหภาคทางสังคม ระดับสังคม ที่เป็นรัฐชาติและระดับสังคมที่รวมเป็นระบบโลก

This interdisciplinary course focuses on the fact that social sciences play an important role for society. The course explains the origins of the social sciences and the modern world, the separation of social sciences from pure sciences, and the acceptance of the scientific paradigm for the explanation of social phenomenon. It also involves the analysis of important disciplines, concepts, and major theories of social sciences by pointing out strengths and weaknesses of each one. Included is the analysis of contemporary social problems, using knowledge and various perspectives - individual, group, macro-social, national and world perspectives-- to view those problems.

มข.130 สาขาวิทยาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2 (2-0-4)

TU 130 Integrated Sciences and Technology

แนวคิด ทฤษฎีปรัชญาพื้นฐาน และกฎเกณฑ์ทางวิทยาศาสตร์ วิวัฒนาการของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีความสำคัญและมีส่วนเกี่ยวข้องต่อการดำเนินชีวิตในปัจจุบัน ผลกระทบระหว่างวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีกับเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม และศึกษาประเด็นการถกเถียงที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ในปัจจุบัน รวมถึงจริยธรรม คุณธรรมของความเป็นมนุษย์

To study basic concepts in science, scientific theory and philosophies. Standard methods for scientific investigations. Important evolutions of science and technology influencing human lives as well as the impacts of science and technology on economies, societies and environments. Current issues involving the impacts of science and technology on moral, ethics and human values.

มข.156 คอมพิวเตอร์และการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น

3 (3-0-6)

TU156 Introduction to Computers and Programming

หลักการพื้นฐานของระบบคอมพิวเตอร์ หลักการการประมวลผลข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ ซอฟต์แวร์ระบบและซอฟต์แวร์ประยุกต์ขั้นต้นอนวิธี ผังงาน การแทนข้อมูล วิธีการการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม การแก้ปัญหาด้วยภาษาโปรแกรมระดับสูง

Basic concepts of computer systems, electronic data processing concepts, system and application software, algorithms, flowcharts, data representation, program design and development methodology, problem solving using high-level language programming.

ท.160 ภาษาไทยเบื้องต้น

3 (3-0-6)

TH160 Basic Thai

(สำหรับนักศึกษาชาวต่างประเทศ หรือได้รับอนุมัติจากภาควิชาภาษาไทย)

1. การใช้ภาษาไทยด้านตัวอักษร เสียง คำ ความหมายของคำ ประโยค และฝึกทักษะทั้งสี่ คือ ฟัง พูด อ่าน เขียน 1. ผู้เรียนต้องเป็นนักศึกษาชาวต่างประเทศ หรือนักศึกษาที่ไม่มีความรู้ภาษาไทยหรือมีความรู้ภาษาไทยน้อยมากเนื่องจากต้องทำนัก หรือศึกษาในต่างประเทศ หรือศึกษาหลักสูตรนานาชาติเป็นเวลานาน จนไม่สามารถสื่อสารด้วยภาษาไทยได้

2. คณะหรือโครงการต่างๆ ที่มีนักศึกษากลุ่มดังกล่าวข้างต้น สามารถกำหนดให้นักศึกษาลงทะเบียน ท.160 ได้ แต่ทั้งนี้หากภาควิชาฯ พบว่านักศึกษามีความรู้เพียงพอที่จะศึกษาในระดับ ท.161 ภาควิชาฯ จะดำเนินการให้นักศึกษาเพิกถอนรายวิชา ท.160 แล้วไปลงทะเบียนรายวิชา ท.161

3. กรณีที่หลักสูตรระดับปริญญาตรีของคณะหรือโครงการต่างๆ กำหนดให้เรียนวิชาศึกษาทั่วไป หมวดภาษาไทย 2 รายวิชา คือ ท.161 และ ท.162 หรือ ท.161 และ ท.163 หากมีนักศึกษาในกรณี ข้อ 1 คณะหรือโครงการสามารถจัดให้นักศึกษาลงทะเบียนเรียน 2 รายวิชา คือ ท.160 ภาษาไทยเบื้องต้น และ ท.161 การใช้ภาษาไทย

(For foreign students or allowed by Thai Department)

Basic Thai language – alphabet, vocabulary, phrases, and sentences. It also provides the four basic skills: listening, speaking, reading and writing.

Remarks

1. Students must be a foreigner or a Thai citizen who cannot use Thai properly.
2. If a student has proficiency in the basic skills, they should enroll in TH.161
3. As required by the curriculum, students must enroll in two courses in Thai – TH.161 and TH.162, or TH.161 and TH.163. For students who enroll in TH.160, the program designates TH.161 as the second requisite course.

ท.161 การใช้ภาษาไทย 3 (3-0-6)

TH161 Thai Usage

หลักและฝึกทักษะการใช้ภาษาไทย ด้านการฟัง การอ่าน การเขียน และการพูด โดยเน้นการจับใจความสำคัญ การถ่ายทอด ความรู้ ความคิดและการเขียน เรียบเรียงได้อย่างเหมาะสม

Thai language usage skills: listening, reading, writing and speaking, with emphases on drawing the main idea, communicating knowledge, thoughts and composing properly.

สข.171 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2 3 (3-0-6)

EL171 English Course 2

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ สข. 070 หรือ กำหนดจากการจัดระดับความรู้ภาษาอังกฤษของสถาบันภาษา

หลักสูตรระดับกลางเพื่อส่งเสริมทักษะฟัง พูด อ่าน เขียน แบบบูรณาการ รวมทั้งเตรียมความพร้อมนักศึกษาสำหรับการเรียนภาษาอังกฤษในระดับที่สูงขึ้น

Prerequisite : Have earned credits of EL 070 or Language Institute placement

An intermediate English course designed to promote four integrated skills to develop students' English proficiency at a higher level.

สข.172 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 3 3 (3-0-6)

EL172 English Course 3

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ สข. 171 หรือ กำหนดจากการจัดระดับความรู้ภาษาอังกฤษของสถาบันภาษา

หลักสูตรระดับกลางสูง เพื่อส่งเสริมให้นักศึกษาใช้ทักษะภาษาอังกฤษอย่างบูรณาการในระดับที่ซับซ้อนกว่าในวิชาภาษาอังกฤษระดับกลาง โดยเน้นทักษะการพูดและการเขียน

Prerequisite : Have earned credits of EL 171 or Language Institute placement

An upper-intermediate English course to enable students to use integrated skills at a more sophisticated level than the prior course especially in speaking and writing.

ศษ.214 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อความหมาย 1

0 (3-0-6)

EL214 Communicative English I

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ศษ.172

ฝึกฝนการ ฟัง พูด อ่าน เขียน ผ่านกิจกรรมที่มุ่งเน้นด้านการศึกษา เช่น การอภิปรายในชั้นเรียนและการทำงานกลุ่มย่อย นักศึกษาจะสามารถสื่อสาร และร่วมการอภิปรายในชั้นเรียนร่วมกับเจ้าของภาษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

● การพูด : พัฒนาทักษะทางการออกเสียงภาษาอังกฤษ เช่น การเทียบเคียงเสียงสระกดที่คล้ายกัน ฝึกออกเสียงที่อาจเป็นปัญหาในภาษาอังกฤษ

● การเขียน : เรียนรู้ส่วนประกอบของเรียงความ เช่น บทนำและบทสรุป

● การฟัง : เข้าใจถึงปัญหาด้านการฟัง สำหรับนักศึกษาชาวไทย เช่น เสียงที่ฟังยาก และอุปสรรคอื่นๆ ในการฟัง

● การอ่าน : เรียนรู้คำศัพท์และวลีที่สำคัญในหัวข้อต่างๆ เรียนกลวิธีในการอ่าน เช่น การอ่านจับใจความและการอ่านเชิงวิเคราะห์

การวัดผล : เป็น S (ใช้ได้) และ U (ใช้ไม่ได้)

Prerequisite : have earned credits of EL172

Practising four skills through academic activities such as discussions and group work; communicating with and contributing to discussions with native English speakers effectively.

● Speaking : to improve pronunciation skills based on phonetic charts and to practice pronouncing common problematic sounds in English

● Writing : to study essay writing such as how to write introduction ,body and a conclusion

● Listening : to study problematic sound and become familiar with common listening problems

● Reading : to study vocabulary and practice different reading strategies such as reading for the main idea and critical reading

Assessmwnt criteria : S (Satisfactory) or U (Unsatisfactory)

สข.215 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อความหมาย 2

0 (3-0-6)

EL215 Communicative English II

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ สข.214 หรือเรียนพร้อมกับ สข.214

พัฒนาทักษะทางภาษาอังกฤษไปจนถึงขั้นที่จะสามารถเข้าร่วมการอภิปรายในชั้นเรียน และสื่อสารกับเจ้าของภาษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

นักศึกษาต้องใช้ทักษะฟัง พูด อ่าน เขียน เพื่อทำกิจกรรมที่ส่งเสริมการสื่อสารและการทำงาน กลุ่มในชั้นเรียน

- การพูด : เรียนทักษะที่จำเป็นในการศึกษา เช่น พื้นฐานในการรายงานหน้าชั้น และ การกล่าวสุนทรพจน์
- การเขียน : การเขียนระดับประโยค ย่อหน้าและย่อความ
- การฟัง : เข้าใจถึงปัญหาด้านการฟังของนักศึกษาชาวไทย เช่น เสียงที่ฟังยากและอุปสรรคอื่น ๆ ในการฟัง
- การอ่าน : เรียนรู้กลวิธีการอ่าน เช่น การอ่านเร็ว และ การอ่านเชิงวิเคราะห์ ฝึกฝน การอ่านบทความขนาดยาวและทำแบบฝึกหัด

การวัดผล : เป็น S (ใช้ได้) และ U (ใช้ไม่ได้)

Prerequisite : have earned credits of EL214 or taking EL214 in the same semester

Participating in classroom discussions and effectively communicating with English native speakers; performing communicative activities in class using English.

- Speaking: to practice academic speaking skills such as oral presentations and speeches.
- Writing: to practice sentence and paragraph writing and summary writing.
- Listening : to study problematic sounds and become familiar with common listening problems.
- Reading: to study reading strategies; such as speed reading, critical reading, reading extended texts and doing exercises.

Assessment criteria: S (Satisfactory) or U (Unsatisfactory)

ส่วนที่ 2

1) บัณฑิต 2 วิชา 4 หน่วยกิต

วท.123 เคมีพื้นฐาน

3 (3-0-6)

SC123 Fundamental Chemistry

โครงสร้างอะตอม ปริมาณสารสัมพันธ์ พันธะเคมี สมบัติธาตุเรดิโอแอคทีฟและทรานซิชัน แก๊ส ของเหลวและสารละลาย ของแข็ง อุณหพลศาสตร์ จลนพลศาสตร์ สมดุลเคมีและกรด-เบส เคมีไฟฟ้า เคมีอินทรีย์

Atomic theory, electronic structure of atoms, properties of elements and periodic trends, chemical bonding, atomic orbitals and molecular orbitals, molecular geometry, coordination complexes, nuclear chemistry, stoichiometry, states of matter, types of chemical reactions, solutions and colloids, chemical equilibrium, electrochemistry, chemical thermodynamics, chemical kinetics, basic organic chemistry and environmental chemistry.

วท.173 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน 1 (0-3-0)

SC173 Fundamental Chemistry Laboratory

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา หรือศึกษาพร้อมกับ วท.123

ปฏิบัติการเสริมความรู้ทางทฤษฎีรายวิชา วท.123

Prerequisite: studied or study with SC 123

Experiments related to the contents in SC 123

สข.202 ภาษาอังกฤษสำหรับการทำงาน 3 (3-0-6)

EL202 English for work

วิชาบังคับก่อน: สอบได้ สข.172

เตรียมความพร้อมและฝึกฝนนักศึกษาเพื่อเข้าสู่การทำงาน ฝึกใช้ทักษะการฟัง พูด อ่านและเขียน ในบริบทการทำงาน

Prerequisite: have earned credit of EL172

Preparing and training students for careers; using business English reading, writing, speaking and listening in the work-related contexts.

วิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์

วท.133 ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1 3 (3-0-6)

SC133 Physics for Engineers I

การเคลื่อนที่ แรง ความโน้มถ่วง งานและพลังงาน การชน การเคลื่อนที่แบบหมุน วัตถุในสภาพสมดุล ความยืดหยุ่น และการแตกหัก ของไหล การแกว่งกวัด คลื่น เสียงและการประยุกต์ ความร้อนและทฤษฎีจลน์ของก๊าซ กฎข้อ 1 และ 2 ของอุณหพลศาสตร์

Motion, force, gravity, collisions, rotational motion, bodies in equilibrium, elastic and fractures, fluids, oscillations, waves, sound and applications, heat and the kinetic theory of gases, the first and the second laws of thermodynamics.

วท.134 ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2 3 (3-0-6)

SC134 Physics for Engineers II

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา วท.133

ประจุไฟฟ้าและสนามไฟฟ้า กฎของเกาส์ ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้า ไดอิเล็กตริก กระแสไฟฟ้า วงจรไฟฟ้ากระแสตรงและอุปกรณ์ แม่เหล็กและแม่เหล็กไฟฟ้า การเหนี่ยวนำแม่เหล็กและกฎของฟาราเดย์ ตัวเหนี่ยวนำ วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ ทฤษฎีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและการประยุกต์ แสง เลนส์และทัศนอุปกรณ์ การสะท้อน การหักเห การเลี้ยวเบน การแทรกสอดและโพลาไรเซชัน ฟิสิกส์สมัยใหม่

Prerequisite: Have taken SC133

Electric charge and electric fields, Gauss' law, electric potential, capacitance, dielectrics, electric current, DC circuits and devices, magnets and electromagnets, magnetic and Faraday's law, inductors, AC circuits, electromagnetic theory and applications, light, lenses and optical instruments,

วท.183 ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1 1 (0-3-0)

SC183 Physics for Engineers Laboratory I

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา หรือศึกษาพร้อมกับ วท.133

ปฏิบัติการเกี่ยวกับการวัดและความคลาดเคลื่อน แรงและการเคลื่อนที่ พลังงาน โมเมนตัม คลื่น และความร้อน

Prerequisite: Have taken SC133 or taken SC133 in the same semester

Laboratory practices involving measurement and errors, force and motion, energy, momentum, waves and heat.

วท.184 ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2 1 (0-3-0)

SC184 Physics for Engineers Laboratory II

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา หรือศึกษาพร้อมกับ วท.134

ปฏิบัติการเกี่ยวกับ สนามแม่เหล็กไฟฟ้า วงจรและเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า ทัศนศาสตร์ และฟิสิกส์แผนใหม่

Prerequisite: Have taken SC134 or taken SC134 in the same semester

Laboratory practices involving electro-magnetic fields, electric circuits and instruments, optics and modern physics.

ค.111 แคลคูลัสพื้นฐาน 3 (3-0-6)

MA111 Fundamentals of Calculus

ระบบจำนวนและฟังก์ชันเบื้องต้น แคลคูลัสอนุพันธ์และปริพันธ์ของฟังก์ชันที่มีตัวแปรเดียว ลิมิต ความต่อเนื่อง อนุพันธ์ และการประยุกต์อนุพันธ์ ปริยานุพันธ์ เทคนิคการหารปริพันธ์ การประยุกต์ปริพันธ์ อนุกรม ทฤษฎีบทของเทย์เลอร์และการประยุกต์

หมายเหตุ : ไม่นับหน่วยกิตให้ผู้ที่กำลังศึกษาหรือสอบได้ ค.211 หรือ ค.216 หรือ ค.218

The elementary number system and functions, calculus of one variable functions, limit, continuity, the derivative and its applications, antiderivatives, techniques of integrations and its applications, series, Taylor's Theorem and its applications

Note: There no credit for students who studying or passed MA111 or MA216 or MA218

ค.112 เรขาคณิตวิเคราะห์และแคลคูลัสประยุกต์ 3 (3-0-6)

MA112 Analytic Geometry and Applied Calculus

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.111

เรขาคณิตวิเคราะห์ในระนาบและปริภูมิสามมิติและสมการกำลังสอง เวกเตอร์ การแปลงเชิงพิกัด พิกัดเชิงขั้วและการร่างกราฟ ฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย ปริพันธ์ฟังก์ชันหลายตัวแปร สนามสเกลาร์และสนามเวกเตอร์ อนุพันธ์ของเวกเตอร์ การหาปริพันธ์ในสนามของเวกเตอร์ ทฤษฎีบทของเกาส์ กรีน และสต็อกส์ การวิเคราะห์ฟูรีเยร์และลาปลาซและการประยุกต์

Prerequisite: Have earned credits of MA111

Analytic geometry for conic sections and second degree equations, vectors, transformation of coordinates, polar coordinates and graph drawing, functions of several variables, partial derivatives, multiple integrals, scalar fields

and vector fields, derivative of vector valued functions, integration in the vector fields, Gauss's Theorem, Green's Theorem and Stoke's Theorem, Fourier and Laplace analysis and their applications.

ค.214 สมการเชิงอนุพันธ์

3 (3-0-6)

MA214 Differential Equations

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.112

สมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสอง สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นเอกพันธ์ สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นไม่เอกพันธ์ สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสูง สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นที่มีคำตอบเป็นอนุกรม ฟังก์ชันพิเศษ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย การหาผลเฉลยโดยการแปลงลาปลาซและการแปลงฟูรีเยร์ สมการเชิงอนุพันธ์ไม่เชิงเส้นเบื้องต้น การนำไปใช้แก้ปัญหาทางวิศวกรรม

Prerequisite : Have earned credits of MA112

First order differential equations, second order differential equations, homogeneous linear differential equations, nonhomogeneous linear differential equations, differential equations of higher order, series solution of linear differential equations, special functions, partial differential equations, the Laplace transform and Fourier transform, introduction to nonlinear differential equations, applications engineering problem solving.

วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม

วก.100 กราฟิกวิศวกรรม

3 (2-3-4)

ME100 Engineering Graphics

ความสำคัญของการเขียนแบบ เครื่องมือและวิธีใช้ การเขียนเส้นและตัวอักษร การเตรียมงานเขียนแบบ เรขาคณิตประยุกต์ การระบุขนาดและรายละเอียด การเขียนภาพออร์โทกราฟิก ภาพพิกทอเรียล การเขียนภาพด้วยมือเปล่า การเขียนภาพตัด การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในงานเขียนแบบ

The significance of drawing. Instruments and their uses. Lining and lettering. Work preparation. Applied geometry. Dimensioning and description. Orthographic drawing. Pictorial drawing. Freehand sketching. Sectioning. Computer aided drawing.

วย.100 จริยธรรมสำหรับวิศวกร

0 (0-0-0)

CE100 Ethics for Engineers

จรรยาบรรณวิศวกรรม ผลกระทบของเทคโนโลยีต่อสังคม ปัญหาและประเด็นทางด้านจริยธรรมและคุณธรรม แนวทางแก้ไขตลอดจนการป้องกัน เพื่อไม่ให้เกิดกรณีดังกล่าวกับลักษณะงานทางวิศวกรรมด้านต่างๆ การเข้าร่วมโครงการอบรมจริยธรรม เพื่อพัฒนาคุณธรรมและจริยธรรม วัดผลเป็นระดับ S หรือ U

(เข้าร่วมกิจกรรมกับที่ทางคณะวิศวกรรมศาสตร์จัดขึ้น)

Ethical issues relevant to the engineering profession. Potential impact of technology transfers and implementation with respect to society and its members. Potential problems that may arise are studied along with possible ways to prevent them from occurring and ways to deal with them once they occur.

วย.101 ความรู้เบื้องต้นทางวิชาชีพวิศวกรรมศาสตร์

1(1-0-2)

CE101 Introduction to Engineering Profession

วิชาชีพวิศวกรรม บทบาทและหน้าที่ของวิศวกร วิศวกรรมสาขาต่างๆ หลักสูตรและการเรียนการสอนด้านวิศวกรรมศาสตร์ วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ ความรับผิดชอบและจรรยาบรรณของวิศวกร วิธีการสื่อสารสำหรับงานทางวิศวกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับงานทางวิศวกรรม การแก้ปัญหาทางวิศวกรรม ความสำคัญของการทดสอบ การทดลอง และการเสนอผล กฎหมายเบื้องต้นสำหรับวิศวกร วิศวกรกับความปลอดภัย วิศวกรกับสังคมและสิ่งแวดล้อม วิศวกรกับการพัฒนาเทคโนโลยี คอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรม ความรู้พื้นฐานและปฏิบัติการเกี่ยวกับอุปกรณ์ เครื่องมือ และเครื่องจักรกรรมวิธีการผลิต และการใช้เครื่องมือวัดในงานอุตสาหกรรม

Engineering profession, Role and responsibility, Engineering fields, Curriculum and courses in engineering, Problem solving in engineering, Mathematical and scientific tools, Tests and experiments, Engineers and society and environment, Computers in engineering.

วอ.121 วัสดุวิศวกรรม 1

3 (3-0-6)

IE121 Engineering Materials I

สมบัติและโครงสร้างของวัสดุในงานวิศวกรรมประเภท โลหะ โลหะผสม เซรามิก พลาสติก ยาง ยางมะตอย ไม้ และคอนกรีต แผนภูมิสมดุล ลักษณะและการทดสอบสมบัติวัสดุ ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างทางจุลภาคและมหภาคกับสมบัติของวัสดุ กรรมวิธีการผลิตของวัสดุแบบต่างๆ ผลของกรรมวิธีทางความร้อนต่อโครงสร้างทางจุลภาคและสมบัติของวัสดุ

Properties and structure of engineering materials such as metal, alloy, ceramics, plastics, rubber, wood and concrete. Phase diagram. Materials characteristics. Materials properties testing. Relation of microstructure and macrostructure with material properties. Manufacturing processes of materials. Effects of heat treatment on microstructure and properties of material.

วิชาเฉพาะสาขา

(บรรยาย – ปฏิบัติ – ศึกษาด้วยตนเอง)

วิชาบังคับในสาขา

วฟ.200 คณิตศาสตร์วิศวกรรมไฟฟ้า

3 (3-0-6)

LE200 Electrical Engineering Mathematics

พีชคณิตเชิงเส้น: ทบทวนเวกเตอร์และเมทริกซ์ ปริภูมิเวกเตอร์ การแปลงเชิงเส้น ระบบของสมการเชิงเส้น ปัญหาค่าลักษณะเฉพาะ แบบจำลองทางวิศวกรรมไฟฟ้า การแปลงฟูรีเยร์และลาปลาซ และการประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์เชิงซ้อน จำนวนเชิงซ้อนและฟังก์ชันเชิงซ้อน การหาปริพันธ์เชิงซ้อน ทฤษฎีเรซิดิว

Linear algebra: review of vectors and matrices; vector spaces; linear transformations; systems of linear equations; eigenvalue problems; models in electrical engineering. Fourier and Laplace transforms and their applications. Complex analysis: complex numbers and functions; complex integration; residue theorem.

วฟ.201 ปฏิบัติการพื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้า 1

1 (0-3-0)

LE201 Basic Electrical Engineering Laboratory I

วิชาบังคับก่อน : สอบได้หรือศึกษาพร้อมกับ วฟ.240

รายวิชาปฏิบัติการเพื่อเป็นพื้นฐานให้นักศึกษา เกี่ยวกับการใช้เครื่องมือวัดและอุปกรณ์ต่างๆ ในงานวิศวกรรมไฟฟ้า

Prerequisite : Have earned credits of LE240 or taking LE240 in the same semester

Laboratory to introduce students to basic equipments and measurements in electrical

วฟ.202 ปฏิบัติการพื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้า 2

1 (0-3-0)

LE202 Basic Electrical Engineering Laboratory II

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วฟ.201

ปฏิบัติการพื้นฐานในหัวข้อทางวิศวกรรมไฟฟ้า อันได้แก่ วงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ การประมวลสัญญาณดิจิทัล เครื่องจักรกลไฟฟ้าและหม้อแปลง

Prerequisite : Have earned credits of LE201

Basic laboratory work on topics in electrical engineering including electronic circuits, digital signal processing, electrical machines and transformers.

วฟ.210 สัญญาณและระบบ

3 (3-0-6)

LE210 Signals and Systems

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.111

สัญญาณและระบบแบบต่อเนื่องทางเวลาและแบบไม่ต่อเนื่องทางเวลา ระบบเชิงเส้นไม่แปรเปลี่ยนตามเวลา การวิเคราะห์ระบบโดยวิธีการแปลงฟูเรียร์ วิธีการแปลงลาปลาซ และวิ

ธีการแปลง Z การประยุกต์สัญญาณและระบบในงานทางวิศวกรรม การวิเคราะห์สัญญาณและระบบโดยเทคนิคแบบ ทันสมัย

Prerequisite : Have earned credits of MA111

Continuous-time and discrete-time signal and system; linear time-invariant system (LTI); signal analysis using Fourier transform, Laplace transform, and Z-transform; applications of signal and system; modern techniques in signal and system analysis.

วฟ.211 ทฤษฎีความน่าจะเป็นและกระบวนการสุ่ม

3 (3-0-6)

LE211 Probability Theory and Stochastic Processes

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.111

หลักการเบื้องต้นของการสุ่มและความไม่แน่นอน ความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม กระบวนการสุ่ม การประยุกต์ทาง ระบบสื่อสาร การประมวลสัญญาณ ระบบควบคุมอัตโนมัติ

Prerequisite : Have earned credits of MA111

Introduction to concepts of randomness and uncertainty: probability, random variables, stochastic processes. Applications to communications, signal processing, and automatic control.

วฟ.220 ทฤษฎีสถนามแม่เหล็กไฟฟ้า

3 (3-0-6)

LE220 Electromagnetic Field Theory

การวิเคราะห์เวกเตอร์ สนามไฟฟ้าสถิตย์ ตัวนำและไดอิเล็กตริก ความจุไฟฟ้า กระแสการนำและกระแสการพา สนามแม่เหล็กสถิตย์ สนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่เปลี่ยนตามเวลา สมการแมกซ์เวลล์

Vector analysis; electrostatic fields; conductors and dielectrics; capacitance; convection and conduction currents; magnetostatic fields; time-varying electromagnetic fields; Maxwell's equations.

วฟ.240 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า

3 (3-0-6)

LE240 Electric Circuit Analysis

นิยาม และกฎของอุปกรณ์ในการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า การวิเคราะห์แบบโหนดและเมช ทฤษฎีของเทวินินและนอร์ตัน ตัวเก็บประจุ, ตัวเหนี่ยวนำ วงจรอันดับหนึ่งและอันดับสอง ผลตอบของสัญญาณกระตุ้นแบบไซน์ การแสดงด้วยเฟสเซอร์ การวิเคราะห์ไฟสามเฟส โคร่งข่ายสองขั้ว ทฤษฎีโคร่งข่าย

Circuit element, node and mesh analysis; Thevenin and Norton equivalent circuits; capacitance and inductance. The first order and the second order circuits. AC sinusoidal steady-state responses; phasor diagram; three-phase circuits. Two-port networks. Network theorems.

วฟ.241 อุปกรณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน

3 (3-0-6)

LE241 Basic Electronic Circuits and Devices

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วฟ.240

โครงสร้าง คุณสมบัติ และโหมดของการทำงานของไดโอด วงจรประยุกต์ของไดโอด วงจรแหล่งจ่ายไฟกระแสตรง โครงสร้าง คุณสมบัติ และโหมดของการทำงานของทรานซิสเตอร์แบบ BJT และ FET ทรานซิสเตอร์ในวงจรขยายสัญญาณ และ สวิตช์ การไบแอสทรานซิสเตอร์ หลักการวิเคราะห์วงจรสัญญาณขนาดเล็ก แบบจำลองอุปกรณ์แบบ 2 และ 3 ขา ออปแอมป์และ วงจรประยุกต์ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้น

Prerequisite : Have earned credits of LE240

Diode: physical structure, characteristics and modes of operation; diode application circuits; DC power supply amplifiers; BJT and FET physical structure, characteristics and modes of operation; use as an amplifier and a switch; biasing; principle of small-signal analysis; models for 2- and 3-terminal devices; operational amplifier and its applications in linear and nonlinear circuits; introduction to power electronics.

วฟ.242 การออกแบบวงจรดิจิทัล

3 (3-0-6)

LE242 Digital Circuit Design

การออกแบบและการสร้างวงจรดิจิทัล ประกอบด้วยหัวข้อ ระบบจำนวน รหัส พีชคณิตบูลีน โลจิกเกต การออกแบบ วงจรโลจิกแบบคอมไบเนชันนอลและแบบซีควนเชียล (ทั้งวงจรซิงโครนัสและวงจรอะซิงโครนัส) สำหรับการสร้างเป็นวงจรจริง จะเริ่มด้วยวงจรกเกตพื้นฐานจนถึงการใช้อุปกรณ์พีแอลดี

The design and implementation of digital circuits. Topics include number representations, codes, Boolean algebra, logic gates, combinational and sequential circuit design (both synchronous and asynchronous). The real implementations begin with basic gates and progress to Programmable Logic Devices (PLD).

วฟ.260 เครื่องจักรกลไฟฟ้า 1

3 (3-0-6)

LE260 Electrical Machines I

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วฟ.240

แหล่งพลังงาน วงจรแม่เหล็ก หลักการแปลงพลังงานแม่เหล็กและพลังงานกลไฟฟ้า พลังงานและพลังงานร่วม โครงสร้างของเครื่องจักรกลไฟฟ้า หลักการทำงานและประสิทธิภาพของเครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ หลักการทำงานและประสิทธิภาพของหม้อแปลงไฟฟ้าหนึ่งเฟส หม้อแปลงไฟฟ้าสามเฟส

Prerequisite : Have earned credits of LE240

Energy sources, magnetic circuits, principles of electromagnetic and electromechanical energy conversion, energy and co-energy, construction of rotating machines, principle of DC and AC rotating machines and their efficiencies, principle of single-phase and three-phase transformers and their efficiencies.

วฟ.301 ปฏิบัติการทางวิศวกรรมไฟฟ้า

2 (1-3-2)

LE301 Electrical Engineering Laboratory

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วฟ.202

ปฏิบัติการในหัวข้อทางวิศวกรรมไฟฟ้า อันได้แก่ วงจรอิเล็กทรอนิกส์ เครื่องจักรกลไฟฟ้า และอื่นๆ

Prerequisite : Have earned credits of LE202

Laboratory work on topics in Electrical Engineering including electronic circuits, electric machines and so on.

วิชาบังคับนอกสาขา

(บรรยาย – ปฏิบัติ – ศึกษาด้วยตนเอง)

วย.202 กลศาสตร์วิศวกรรม - สถิตยศาสตร์

3(3-0-6)

CE202 Engineering Mechanics - Statics

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วท.133

การวิเคราะห์แรง กฎของนิวตัน สมดุลของแรง การประยุกต์สมการสมดุลกับโครงสร้าง และเครื่องจักร จุดศูนย์กลางมวล ทฤษฎีของแปปปีส คาน กลศาสตร์ของไหล ความเค้น การวิเคราะห์โดยใช้หลักของงานเสมือน เสถียรภาพของสมดุล เเคบิล โมเมนต์ความเฉื่อยของพื้นที่ โมเมนต์ความเฉื่อยของมวล ความรู้เบื้องต้นในการวิเคราะห์หาโมเมนต์ดัด แรงเฉือน และการโค้งตัว

Prerequisite : Have earned credits of SC133

Force analysis; Newton's law of motion; Equilibrium of forces; Application of equilibrium equations for structures and machines; Center of gravity; Theorems of Pappus. Beams; Friction; Virtual work; Moment of inertia of an area, mass; Introduction for bending moment, shear and deflection

วฟ.310 การออกแบบระบบไมโครโปรเซสเซอร์

3(3-0-6)

CN 310 Microprocessor Systems Design

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วฟ.242

ไมโครโปรเซสเซอร์เบื้องต้น สถาปัตยกรรมของซีพียู ระบบบัส การเชื่อมต่อหน่วยความจำ ชุดคำสั่ง ภาษาแอสเซมบลี อินเตอร์เฟสอินพุตและเอาต์พุต ได้แก่ พอร์ตนาน พอร์ทอนุกรม และการเชื่อมต่อกับสัญญาณแอนะล็อก ภาษาซีสำหรับ

ไมโครโปรเซสเซอร์ เทคนิคการโปรแกรม และการจัดการอินเทอร์รัพต์ การประยุกต์ใช้งานไมโครโปรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์

Prerequisite : Have earned credits of LE242

Introduction to microprocessors: CPU architecture, system bus, memory interface, instruction set, and assembly language. Input/output interface using parallel ports, serial communications, A/D and D/A conversions, C language for microprocessor, programming techniques, interrupts processing. Introduction to microprocessor and microcontroller applications.

3.1.5.2 รายวิชาของมหาวิทยาลัยในความร่วมมือ

1)วิชาที่เปิดสอนโดยมหาวิทยาลัยแห่งนี้คือตั้งแสม

(หน่วยกิตระบบของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

วิชาศึกษาทั่วไป

H61PRI Presentation of Information

3

This module provides students with the ability to present information in using a wide range of media (web/poster/formal lectures). It also provides skills in personal presentation with specific emphasis on career skills.

H61RES Introduction to Renewable and Sustainable Energy Sources

3

This module provides an introduction to renewable and sustainable energy sources. It covers the various types of renewable energy and the resources available. It explains the physical principles of various types of energy conversion and storage, in relation to electrical power generation. It includes; wind power, solar power including PV cell characteristics, hydro power, electrical energy storage including batteries, thermal power sources - e.g. geothermal, biomass. It also covers environmental issues such as energy balance and life-cycle analysis and gives an overview of the limitations and potential contribution of the various technologies to the electrical supply network.

H62BPA Professional Skills for Electrical and Electronic Engineers

3

In the module students will first study the techniques for the production of material for presentation to groups (covering large, small and seminar styles); following this instruction on good practice in presentation will be given. Students will then gain experience in presenting both as individuals and as part of small groups - the topics for these presentations will relate to the degree being read with students expected to produce talks aimed at their peer group. Following this a study in the various methods of visual presentation of information will be given; this will cover both electronic formats (web, powerpoint etc) and printed media (poster, flyer etc). In summary presentation skills will be developed through; oral presentaions, report writing, poster design and web design.

H63BPE Business Planning for Engineers

3

This module introduces a diverse set of topics that a graduate engineer is likely to encounter upon entering employment. This will equip them with the knowledge to be able to write and assess rudimentary business plans and make informed decisions about product and business development. It includes various models, tools and concepts that are

common within the business community including: Belbin's model of team formation, the appropriate use of PEST and SWOT analysis, the basics of marketing, the product life cycle, technology audits, sources of finance, intellectual property, ethics and product design. The generation of an idea for a new product and its development into a Business Plan serves as both the primary means of assessment and a way of discussing the above topics in a meaningful context.

MM2BAC Business Accounting 3

This module will cover basic concepts and principles of accounting including: financial accounting; stock valuation and depreciation; preparation and adjustment of trial balance sheet; cash flow statement; use of accounting ratios; manufacturing overheads; absorption and variable costing; management accounting.

MM2MN1 Management Studies 1 3

This module introduces students to modern management methods relevant to the running of a company. Topics include an introduction to basic economics, the essential requirements and aims of a business, preparing a business plan, accounting, the interpretation of accounts, programme management, the essentials of "lean" manufacture and the management of innovation.

MM3MN2 Management Studies 2 3

The module introduces students to programme management, the principles of English law, marketing, risk and quality management. The main topics included are: Life Cycle Costing; Project Evaluation; Project selection; Financial evaluation, Discounted Cash Flow, Putting the Programme Together; The P.E.R.T technique, Events diagrams, Risk Management; Evaluating risk, Risk contingency, Fault trees, Failure Mode and Effect Analysis, Monitoring the Programme; Milestones, Earned Value Analysis, Cost and schedule performance indices, Marketing; Marketing methods, Price and volume analysis, Customer evaluation, The power of brands, Quality Management; Six-Sigma quality, Six-Sigma tools, Statistical process control, An introduction to English Law; The origins of English law, The Legal Structure, Civil law, Criminal law, Contract law.

N11440 Entrepreneurship and Business 3

The course presents a formal analysis of entrepreneurship in theory and practice leading on to a consideration of creativity and business concept generation. The course concludes with the practical application of these theories and concepts in business planning and business concept presentation.

N12105 Introduction to Marketing A 3

Lecture topics include: What is Marketing?, Strategic Marketing Planning, Marketing Environment, Buyer Behaviour, Marketing Research, Segmentation, Targeting and Positioning, Managing Products and Brands, Pricing, Marketing Channels, Marketing Communications.

N12106 Introduction to Marketing B**3**

Lecture topics include: What is Marketing?, Strategic Marketing Planning, Marketing Environment, Buyer Behaviour, Marketing Research, Segmentation, Targeting and Positioning, Managing Products and Brands, Pricing, Marketing Channels, Marketing Communications.

N12814 Introduction to Business Operations**3**

The scope and importance of operations management in both service and manufacturing businesses. IT and Knowledge management to support operations. Competitive operations; strategies for success in manufacturing operations, the links with other business functions. Planning the provision; forecasting and planning, including location and layout of facilities, in the context of the globalised economy, and infrastructure development. Managing the supply chain; competitive advantage through the supply chain, models of the extended and virtual enterprise. Logistics and distribution issues. Timely provision of products and services; methods and techniques used to schedule and control business and manufacturing operations, including inventory and materials management. Achieving quality and freedom from waste; quality management, improvement techniques, cultural issues, measurement of quality performance, service quality. The content will be explored using a variety of management games.

วิชาเลือก**G52CCN Computer Communications and Networks****3**

This module provides a basic introduction to computer communication networks. It provides an overview of underlying technologies including data transmission techniques, Local Area Networks, Wide Area Networks, internet working and network applications. Particular attention is paid to the Internet environment and the TCP/IP protocols.

H53PJ3 Third Year Project**9**

Prerequisite: Successful completion of Part I of the degree course

Engineers working in industry usually find that they become involved in extended practical or theoretical projects. This module provides an opportunity for students to work in a similar situation. Students choose a project of interest to them, work under the supervision of a member of staff and write a dissertation on their work.

H53PJE Project in Energy Conversion**9**

Prerequisite: Successful completion of Part I of the degree course

Engineers working in industry usually find that they become involved in extended practical or theoretical projects. This module provides an opportunity for students to work in a similar situation. Students choose a project in the field of Energy Conversion of interest to them, work under the supervision of a member of staff and write a dissertation on their work.

H61RTS Introduction to real-time systems 3

This project based module uses a Digital Signal Processor to introduce design methodologies appropriate to real-time systems. Students will work in teams to design hardware and software to implement a real-time system.

H62ECP Electronic Construction Project 3

Prerequisite: Knowledge of electronic devices and circuits as provided by H61IIC and H61SCP or equivalent

The aim of this module is to develop awareness of and ability to solve problems in the field of electronic design and construction. Students will develop a range of practical and experimental skills. Students will focus on the design and development of a system – the design of which comprises of two sub-circuits and is organised in a series of sessions. Students will work in small groups and will be required to go through a phase of research and independent learning, as well as keep good traceability of their work during all phases of the project. They will need to make sure they collect a body of experimental data, research findings and results in order to assist with writing of a final technical report. A project logbook will be marked in the laboratory towards the end of the module. The applications will be in the field of audio signal processing, an example is the design, building and testing of an audio amplifier and related power supply.

H62EDP Electronic Engineering Design Project 3

Prerequisite: H61RTS and H61ICP or equivalent

This module takes the form of a laboratory-based project which is performed in groups of 3 or 4 students. The overall aim of the project is to design, build, test and document a basic optical communications system with microcomputer control. The project exercises and develops skills in analogue electronic design, digital electronic design, real-time software, presentation and group working.

H62EDQ Electrical Engineering Design Project 3

Prerequisite: H61RTS and H61ICP or equivalent

This module takes the form of a laboratory-based project which is performed in groups of either 3 or 4 students. The overall aim of the project is to design, build, test and document a basic switched reluctance motor drive with microcomputer control. The project exercises and develops skills in analogue electronic design, digital electronic design, real-time software, presentation and group working.

H62EDR Electrical Engineering Design Project – Renewables 3

Prerequisite: H61RTS and H61ICP or equivalent

This module takes the form of a laboratory-based project which is performed in groups of either 3 or 4 students. The overall aim of the project is to design, build, test and document a renewable energy powered device with microcomputer control. The project exercises and develops skills in electrical and electronic design, energy system design, real-time software, presentation and group working.

H62ELD Electronic Engineering**6**

Prerequisite: H61SCP H61IIC or equivalent; understanding of second order frequency selective networks to the level studied in H62SPC; Laplace Transforms

This module will cover a range of topics in Electronic Design including: energy states in atoms and crystals; conduction in metals and semiconductors; electron mobility; Joule heating; introduction to semiconductor statistics; p-n junctions and structure of bipolar junction transistor; structure of MOSFET; Schmitt Trigger; Feedback and relaxation oscillators; Function Generator; Data Converters; CMOS circuits for logic gates; Synchronous Counters with external input; Moore and Mealy State Machine; BJT amplifiers: midband and low frequency models; MOSFET amplifiers: midband and low frequency models; power considerations in circuit design; fan-in and fan-out restrictions in circuit design; noise margins in circuit design; propagation delays in circuit design; use of GALs in electronic design; use of memory in computer systems and the applicability of different memory types (PROM, EPROM, EEPROM, DRAM, SRAM); introduction to VHDL. One three-hour laboratory on oscillators, one three hour CAD exercise on transistor design and a laboratory based introduction to digital CAD will form the practical side of the module.

H62PSE Power Supply Electronics**3**

Prerequisite: H61IAL, H61SCP and H61IIC or equivalent

This module is a general introduction to the subject of power electronics. The power electronics applications studied are those associated with electronic equipment and are relatively low current, to interest electronic as well as electrical students. The subjects covered are: methods of analysis for power electronic circuits; comparison of power supplies for electronic equipment; linear and switching regulators; single phase diode rectifiers; rectifier smoothing; comparison of power device types; calculation and management of losses in power devices; practical considerations for high speed switching circuits.

H62SED Software Engineering Design**3**

Prerequisite: Knowledge and practical experience of programming using the C programming language

Object-oriented programming is now a firmly established methodology and is used in the C++ and Java languages. This module serves to introduce competent programmers in a procedural language (e.g. C) to object-orientated programming (OOP), using C++ as the vehicle. The three basic tenets of OOP (encapsulation, inheritance and polymorphism) will be considered in detail both from a conceptual viewpoint and in terms of the grammar and syntax necessary for programs in C++ to be written.

H62SPC Signal Processing and Control Engineering**6**

Prerequisite: H61ICM and H61SCP or equivalent

Practical examples of signals and systems; Introduction to Systems; Introduction to Signal Processing; Transfer Functions; System Modelling; Characteristic Equations and Stability; Frequency Response of Systems; Analogue Filters; Frequency Content of Signals; Sampling; Digital Signal Processing; Reconstruction of Analogue Information from Samples; Use of analogue filters in reconstruction; Introduction to Control Design.

H62TLC Telecommunications

3

Prerequisite: H61ICM or equivalent

This module provides an introduction to telecommunication systems. Topics covered will include: modulation schemes (amplitude, frequency and phase) , receiver configurations, noise and interference in analogue systems, delivery systems (copper, fibre, radio wave propagation and transmission-line characteristics), multiple access techniques.

H63CMS Communication Systems

3

Prerequisite: A knowledge of the general principles of Digital Communication Systems for example as provided by module H6CCM2

This module provides an insight into the issues concerned with implementing a practical digital communication system. The module uses digital television as an example of a complex digital system. Topics Covered include: nature of images, luminance, colour and the human eye image capture technologies image conversion, colour encoding, dithering and quantisation data compression techniques data transmission, modulation techniques data storage technologies image display technologies.

H63CSD Control Systems

3

Prerequisite: Laplace transforms, modelling of linear physical systems, concepts of feedback, stability, characteristic equations and frequency response.

This module enables students to design both analogue and digital controllers for linear single-input single-output systems. Students have access to CAD control design packages for evaluating control design. This module covers: design of analogue controllers using Root Locus Method, closed loop performance and frequency response practical problems in digital control, design of digital controllers using z-plane techniques, practice with CAD package.

H63DCM Digital Communications

3

Prerequisite: An understanding of Fourier series and transform techniques, including filtering, the convolution theorem and the sampling theorem.

This module is an introduction to the operation of modern communication systems. In keeping with recent trends in communications, the module concentrates on digital communication systems. Topics covered include: communication systems; information content and channel capacity; digital modulation techniques; data compression techniques; error-correcting and line coding techniques; digital signal regeneration techniques; system examples, mobile telephones, satellite communications, FAX, Teletext, NICAM and CD technologies.

H63DGR FACTS and Distributed Generation

3

This module provides students with an understanding of power systems which include renewable energy generators. It investigates the operation of renewable energy generators at a systems level, including analysis of distributed generation systems. The module covers: analysis of load flow in distributed generation systems; operation and control of microgrids; operation of the grid - regulation and contracts; economic optimisation of renewable generators

within a power system; distributed power system control and stability; Introduction to protection methods; Use of STATCOM devices; Flexible AC transmission systems (FACTS).

H63ECH Embedded Computer Hardware

3

Prerequisite: Completion of digital electronics module (H62ELD, part 2 or equivalent) and computer programming module (H61ICP or equivalent)

Architectures for embedded programmable digital electronics; operation of a microcontroller and its programming; assembly language directives and instructions; I/O in embedded systems; communications in embedded systems; embedded peripherals in microcontrollers; special features of microcontrollers and their families; introduction to large scale embedded systems.

H63EDR Energy Conversion for Motor and Generator Drives

3

Prerequisite: or equivalent (basic ac and dc machines, power electronic converters, linear control design, power factor, harmonics and filters)

This module provides an understanding of how electrical machines and controlled power converters combine to form variable-speed drive systems meeting the need of motive power applications. This module includes: review of ac and dc machines, power electronic control of machines, control techniques and system performance, drive comparison and applications, performance, reliability and cost, analysis of typical load systems and specifications.

H63EMA Electrical Machines

3

Prerequisite: Knowledge of electrical circuits, phasors, phasor diagrams, 3-phase systems, power transformers, magnetic fields, vector representation, calculus including partial differentiation.

This module provides students with an understanding of the operational characteristics of common electrical machines (dc, ac induction, ac synchronous and stepping). Both theoretical and practical characteristics are covered. These include: principles and structure of dc machines - commutation effects, principles and structure of induction machines, ac synchronous and stepper motors, parameterisation for performance prediction, machine testing and evaluation, saturation effects, size, ratings and temperature limitations.

H63END Electronic Design

3

This module covers further topics relevant to the design of analogue circuits including: Bipolar Junction; Transistor small signal models and single stage amplifier configurations; MOSFET/JFET small signal models and single stage amplifier configurations; High-frequency models and the Miller effect; Biasing using active loads, current mirrors and current sources; Cascode and cascaded two-stage BJT and MOSFET amplifiers; Differential pair amplifier; Two-stage operational amplifier; Electrical noise models and calculations.

H63FWA Fields Waves and Antennas

3

Prerequisite: Background knowledge of electromagnetic fields. The ability to solve and understand second order differential equations.

This module presents and develops the basic analytical, computational and experimental tools used in the study of electromagnetic fields and waves at high frequency. Topics covered include waves on transmission lines, Maxwell's equations and plane electromagnetic wave propagation, power flow, methods for electromagnetic field computation and an introduction to antennas and radar.

H63ITI IT Infrastructure

3

The ability to design and implement a complete IT system (networking and systems) for various size organisations.

H63JAV Web Based Computing

3

Prerequisite: Knowledge and practical experience of object oriented programming using the C++ programming language.

The Module introduces the Java programming language, and the netBeans IDE as tools to develop applications for devices from mobile phones, to the web. The windows desktop applications of today are being joined and replaced by web based applications, and mobile applications, as the power of these devices continues to increase. Powerful graphics and real time applications are needed which can run in a number of environments. The Write Once Run Many (WORM) ideas behind Java under pin many web based tools. The netBeans IDE, is used for all of the laboratory work.

H63MCM Microwave Communications

3

Prerequisite: Background knowledge of basic principles in telecommunications – modulation schemes, (H62TLC) delivery systems, wave propagation and transmission line characteristics

This module provides an overview of microwave telecommunication systems. Topics cover characteristics of atmosphere and ionosphere, microwaves in free space (the link equation, satellite communications, microwave radio links, remote sensing (RADAR)), microwave waveguides and devices (coaxial cable, microstrip/ striplines, rectangular and circular waveguides, periodic structures and filters), transmission line equivalents of microwave circuits, matrix representation of microwave networks (transfer matrix, scattering matrix) and impedance matching.

H63PED Power Electronic Design

3

Prerequisite: Understanding of transients in RL and RC networks, single-phase rectification, inductive and capacitive smoothing, diode and thyristor characteristics

This module provides students with an understanding of the operational principles of power electronic converters and their associated systems. This module covers: 3-phase naturally commutated ac-dc/dc-ac converters, capacitive and inductive smoothing - device ratings, dc-ac PWM inverters and modulation strategies, resonant converters, high power factor utility interface circuits, thermal management of power devices including transient thermal effects.

H63PNW Power Networks 3

Prerequisite: 3-phase ac electrical circuit analysis

This module provides students with an understanding of power system apparatus and their behaviour under normal and fault conditions. This module covers: concept and analysis of load flow, voltage/current symmetrical components, computation of fault currents, economic optimisation, power-system control and stability, power system protection, power quality.

H63REN Renewable Generation Technologies and Control 3

This module covers the analysis and design of renewable and sustainable energy systems. It covers the various types of renewable energy and the resources available. It uses an understanding of the physical principles of various types of energy resources in order to develop analytical models which can be applied to the design of renewable energy systems, including energy conversion and storage, especially for electrical power generation.

H63SSD Solid State Devices 3

Prerequisite: An understanding of the physics of semiconductor materials. A good understanding of p-n junctions. Understanding of the nature of signals in information transfer. Basic understanding of calculus and differential equations.

This module seeks to develop a detailed understanding of the internal operating mechanisms of semiconductor electronic and opto-electronic devices. The module will focus on devices based on pn junctions (e.g. diodes, bipolar junction transistors) and devices based on MOS capacitors (e.g. memory cells, CCD detectors, MOSFETs). The module will consider how the targeted application for a device impacts upon its design. (For example, signal-mixing diodes, power diodes, light-emitting diodes, laser diodes, photodetectors and solar cells are all based upon the pn diode, but provide very different functionality.) The characteristics required of these devices will be discussed in relation to their incorporation into appropriate electronic systems.

H63TCE Telecommunication Electronics 3

Prerequisite: Successful completion of the First and Second Years of a degree course in Electrical and Electronic Engineering, or equivalent

This module covers the design and analysis of electronic systems used in telecommunications especially radio: oscillators, amplifiers, PLL, mixers.

H63VLS VLSI Design 3

Prerequisite: An understanding of digital electronics, electronic devices and circuits to second year degree level

This module provides an in-depth understanding of both full and semi custom CMOS integrated circuit design. It is biased towards electronic systems rather than solid state devices. The module covers: CMOS gate DC and transient performance, CMOS chip fabrication processes, analysis of delays in logic gates driving capacitive loads, and their buffering, VLSI layout design techniques, rules and limitations, electrical parameters and measurement of parasitics, power dissipation - static and dynamic, combinational/Sequential/Peripheral circuit designs, custom and semi-custom

design styles, scaling of integrated circuit dimensions, chip yield and economics, self-study CAD laboratory exercise with a pre- and post-layout cell design.

HG2ME1 Mathematical Techniques for Electrical and Electronic Engineers 1 3

Prerequisite: Techniques of differential and integral calculus of one variable, solution techniques for linear and ordinary differential equations, vectors and partial derivatives such as provided by HG1M11 and HG1M12 or HG1M01 and HG1M02

The solution of the equations arising from the mathematical modelling of engineering problems may require special analytical techniques or may require the applications of numerical methods to solve them. This module presents advanced mathematical approaches to such problems. Problems where there is a degree of uncertainty may need to be modelled using the probability theory developed in this module. The module also provides the basic calculus to help analyse engineering problems in two and three dimensions. The module topics are: second-order ordinary differential equations, numerical techniques for ordinary differential equations, Laplace transform techniques, Fourier transforms, vector calculus, probability theory.

HG2ME2 Mathematical Techniques for Electrical and Electronic Engineers 2 3

Prerequisite: Techniques of differential and integral calculus of one variable, solution techniques for linear and ordinary differential equations, vectors and partial derivatives such as provided by HG1M11 and HG1M12 or HG1M01 and HG1M02

The solution of the equations arising from the mathematical modelling of engineering problems may require special analytical techniques or may require the applications of numerical methods to solve them. This module presents advanced differential and integral approaches to problems involving several variables. The module also provides the basic vector algebra to help analyse engineering problems in two and three dimensions. The module topics are: vector calculus, introduction to differential equations, numerical techniques for differential equations, multiple integrals, vector integral theorems.

2) รายวิชาที่เปิดสอนโดยมหาวิทยาลัยแห่งนิวเซาท์เวลส์
(หน่วยกิตระบุตามระบบของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)
วิชาศึกษาทั่วไป

ELEC4122 Strategic Leadership and Ethics 4

Prerequisite: 120 units of credit

Theories of leadership; leadership of teams. Organisational behaviour. Strategic planning. Uncertainty and risk. The interaction of laws with engineering projects and innovations. The role of engineering in society; assessment of innovation in processes and products. Engineering ethics principles and practice: an introduction to ethical systems; the application of ethical frameworks to engineering practice with particular reference to electrical engineering and computing; codes of ethics in the professions; social, political, environmental and economic considerations.

ELEC4445 Entrepreneurial Engineering

4

Prerequisite: 132 units of credit

Course introduction: the entrepreneurial revolution; the entrepreneurial process; opportunities recognizing and screening; entrepreneur and the internet; entrepreneur, manager and team; obtaining venture and growth capital; resource requirements; business plan; introduction to entrepreneurial finance; rapid growth and troubled times; ethics and the entrepreneur; harvesting the wealth.

GENC6001 An Introduction to Marketing

2

This course is designed to provide students with an overview of these different aspects of marketing management. Insights are provided into the way in which business, government and not-for-profit organisations manage their marketing efforts. Topics include: the concept of marketing in different types of organisation; how to analyse the market and segment consumers within the market; buyer decision processes, organisational markets and organisational decision processes; the development of the marketing mix; products, brands and services; pricing, channels and promotion (personal selling, advertising, sales promotion and publicity); and marketing strategy within increasingly turbulent and challenging environments.

GENL0230 Law in the Information Age

2

This course will give students an overview of the operation of new media and communications services under Australian law, examining both the legal requirements and the policy reasoning behind the way in which media and communications are regulated. It will cover five broad areas: how laws are made, changed, interpreted and enforced; electronic commerce and what it means for business, consumers and the community; the laws governing licensing, ownership and control of telecommunications, radio communications and broadcasting enterprises, and whether these laws are appropriate and effective to deal with new technologies and services; restrictions on media and online content, including classification and censorship, and regulation of content; and protecting intellectual property and reputation, covering copyright, trademarks and defamation.

GENL5020 Business Fundamentals

2

This course introduces students to the fundamentals of business law. The course provides an overview of the interrelationship of laws governing business in Australia and critically evaluates those laws. The aim of the course is to empower students in everyday situations through the study of the law of contract, negligence, defamation, trade practices law and the law of intellectual property such as copyright, patents and trademarks.

GENS7604 Energy Resources for the 21st Century

2

This course explores the relative roles of coal, uranium, oil and natural gas as our main energy sources, including current usage patterns and projection of energy needs and resources in the 21st Century. It also covers: a brief history of the international coal, oil and natural gas industries and the organisations involved in their development; the distribution

of coal, oil and gas resources in Australia and world-wide, together with their economic, environmental and political significance; alternative sources of energy and improved ways of using conventional energy sources.

GENT0201 Communication Skills

2

Examines the factors involved in any communicative event and develops practical skills in effective oral and written communication. Aspects covered include: theoretical models of communication, interpersonal skills, issues of gender and cultural difference, power and solidarity, resolving conflict, oral presentations, writing effectively in a variety of contexts, visual aspects of communication.

GENT0604 Critical Thinking and Practical Reasoning

2

In this course we investigate thinking, arguing and reasoning, and try to get better at them. Skills in these areas are like any other human skill in that, whatever our level of natural talent may be, developing it is a matter of practice and study. Lectures focus on the sorts of moves and techniques which get used in moral, political, social and academic arguments. We will learn how to understand them, evaluate them, and, where necessary, resist them.

วิชาเลือก

COMP2121 Microprocessors and Interfacing

4

Prerequisite: COMP1921 or COMP1927

Instruction Set Architecture (ISA), Floating point number representation, computer arithmetic, assembly and machine language programming, machine language fundamentals; addressing modes; instruction repertoire, assembly language programming methodology, interrupts and I/O interfacing (hardware and software), serial communication, timers, analog input and output, converting analog signals to digital signals (data acquisition), taking input from a variety of sensors and driving actuators, buses and memory system, low level device drivers.

COMP2911 Engineering Design in Computing

4

Prerequisite: COMP1921 or COMP1927 or MTRN3500

The engineering design and use of reliable and complex systems. Object orientation and design. Problem solving design methodologies: backtrack, greedy method, divide and conquer, dynamic methods. Practical assignments, laboratory exercises, formal examination.

COMP3111 Software Engineering

4

Prerequisite: COMP2011 or COMP2711 or COMP2911 or MTRN3530

The phases of the software lifecycle: requirements, specification, (informal and formal) analysis, design, implementation, testing, integration, and maintenance are studied. Also focuses on software project management. A major group-based software development project is undertaken.

COMP3121 Algorithms and Programming Techniques

4

Prerequisite: COMP1921 or COMP1927

Correctness and efficiency of algorithms. Computational complexity: time and space bounds. Techniques for best-case, worst-case and average-case time and space analysis. Designing algorithms using induction, divide-and-conquer and greedy strategies. Algorithms: sorting and order statistics, trees, graphs, matrices. Intractability: classes P, NP, and NP-completeness, approximation algorithms.

COMP3131 Programming Languages and Compilers

4

Prerequisite: COMP2911

Covers the fundamental principles in programming languages and implementation techniques for compilers (emphasis on compiler front ends). Course contents include: program syntax and semantics, formal translation of programming languages, finite-state recognisers and regular expressions, context-free parsing techniques such as LL(k) and LR(k), attribute grammars, syntax-directed translation, type checking and code generation. Lab: implementation of a compiler in a modern programming language for a small programming language.

COMP3141 Software System Design and Implementation

4

Prerequisite: COMP1921 or COMP1927

This course will present rigorous and formal methods for the design and implementation phases of software system development. Also considered are testing and reuse of designs. As far as possible, software tools that can assist the process will be used. The material will be presented using case studies, and students will be required to undertake a project.

COMP3151 Foundations of Concurrency

4

Prerequisite: COMP2911

Concurrency = processes + communication. Communication via shared variables vs message passing. Models of concurrency: true concurrency vs interleaving. Abstractions: atomicity, locks and barriers, semaphores, monitors, threads, RPC, rendezvous. Classical problems: mutual exclusion, dining philosophers, sleeping barber, termination detection, gravitational N-body problem. Practical work: programming assignments using the C-like language MDP.

COMP3152 Comparative Concurrency Semantics

4

Prerequisite: COMP2911

Topics chosen from: semantic models of concurrent and distributed systems (e.g. process algebra, event structures, Petri nets, Chu spaces), operational and denotational semantics, semantic equivalences and implementation relations, linear versus branching time, interleaving versus partial order semantics, true concurrency, algorithms for equivalence checking and their complexity, modal and temporal logic for concurrent systems.

COMP3153 Algorithmic Verification

4

Prerequisite: COMP2911

The course will describe several automatic verification techniques, the algorithms they are based on, and the tools that support them. We will discuss examples to which the techniques have been applied, and provide experience with the use of several tools.

COMP3161 Concepts of Programming Languages

4

Prerequisite: COMP2911

Programming language paradigms: imperative, object oriented, declarative (i.e., functional and logic). Theoretical foundations of programming languages: syntax, operational, axiomatic and denotational semantics. Implementation aspects of central language features, such as dynamic and strong typing, polymorphism, overloading and automatic memory management. Abstracting over programming languages and architectures: byte code approach, component software.

COMP3171 Object-Oriented Programming

4

Prerequisite: COMP2911

This course introduces the fundamentals and advanced techniques of object-oriented programming in C++. Object-oriented inheritance techniques. Advanced techniques with functions. Memory and resource management. Namespaces. Run time type information. Templates and generic programming. C++ Template metaprogramming. The Standard Template Library (e.g., algorithms, containers and iterators). Input/Output with C++ iostreams library. Exception handling. C++ and Efficiency issues. Effective C++ design guidelines.

COMP3211 Computer Architecture

4

Prerequisite: COMP3222 or ELEC2142

Study the architecture and organisation of modern processors, and influences upon these, with emphasis on pipelined RISC machines; gain understanding of the design of the memory subsystem, I/O, and system level interconnect; become proficient in the use of tools such as VHDL and SimpleScalar for the description, simulation, and verification of architectural designs; complete a series of assignments leading to the design, implementation, validation and assessment of a RISC system. It is assumed students are familiar with combinational and sequential logic design principles and have some experience in the use of CAD tools to describe and simulate digital systems.

COMP3222 Digital Circuits and Systems

4

Prerequisite: COMP1927 or ELEC1111

This course aims to provide students with a knowledge of problem solving with digital systems (computer systems and digital circuits). The basic building blocks of combinational and sequential circuits are introduced to develop circuit solutions to problems and to understand and implement the design and operation of hardware models of digital

and computer systems. HDLs will be used to describe circuits and state of the art computer aided design tools will be used to design complex systems.

COMP3231 Operating Systems 4

Prerequisite: [COMP1921 or COMP1927] and [COMP2121 or ELEC2142]

Operating System Organisation and services. Process management: scheduling, synchronisation and communication. Memory management: virtual memory, paging and segmentation. Storage management: disk scheduling, file systems. Protection and security. Distributed operating systems and file systems. Case studies: UNIX & NT. Lab: Programming assignments.

COMP3311 Database Systems 4

Prerequisite: COMP1921 or COMP1927

Data models: entity-relationship, relational, object-oriented. Relational database management systems: data definition, query languages, development tools. Database application design and implementation. Architecture of relational database management systems: storage management, query processing, transaction processing. Lab: design and implementation of a database application.

COMP3331 Computer Networks and Applications 4

Prerequisite: COMP1921 or COMP1927 or MTRN3500

Networking technology overview. Protocol design and validation using the finite state automata in conjunction with time-lines. Overview of the IEEE802 network data link protocol standards. Addressing at the data link and network layers. Network layer services. Introduction to routing algorithms such as Distance Vector and Link State. Congestion control mechanisms. Internetworking issues in connecting networks. The Internet Protocol Suite overview. The Internet protocols IPv4 and IPv6. Address resolution using ARP and RARP. Transport layer: issues, transport protocols TCP and UDP. Application level protocols such as: File Transfer Protocol (FTP), Domain Name System (DNS) and Simple Mail Transfer Protocol (SMTP). There is a substantial network programming component in the assessable material.

COMP3411 Artificial Intelligence 4

Prerequisite: COMP2911

Machine intelligence. Principles: knowledge representation, automated reasoning, machine learning. Tools: AI programming languages, control methods, search strategies, pattern matching. Applications: computer vision, speech recognition, natural language processing, expert systems, game playing, computer-aided learning. Philosophical and psychological issues. Lab: logic programming assignments.

COMP3421 Computer Graphics

4

Prerequisite: COMP2911

Graphics hardware: scan conversion of lines and polygons. 2D transformations: windowing, clipping, viewports. User interfaces. 3D transformations: perspective transformation, 3D clipping, hidden surface removal, lighting and texture maps. Hierarchical modelling of objects, modelling curves and surfaces with splines and fractals. Graphics standards. Lab: programming assignments.

COMP3431 Robotic Software Architecture

4

Prerequisite: COMP2911 and 70 WAM

An introduction to Intelligent agent design. Picking actions using planning, learning or engineered control. Both practical and theoretical components. Practical component: Re-implement parts of a real agent architecture on a robot. Assignment based. Emphasis on engineering a working system. Theoretical component: Introduction to a variety of research agent architectures including classical planning and reinforcement learning. Lecture and lab based.

COMP3441 Security Engineering

4

Prerequisite: Completion of 48 UOC

Introduction to computer security, cybercrime, and cyberterror. The principles of engineering secure systems. Engineering secure systems. How security fails. Security analysis and design. Private and public cryptographic protocols. Physical security, social engineering, sniffing, intrusion detection, prevention and response, firewalls, honeypots. Digital forensics. Case studies drawn from the history of hacking and from current events. Additional topics drawn from recent developments and current research in applied computer security.

COMP3511 Human Computer Interaction

4

Prerequisite: Completion of 48 UOC

Provides an introduction to user-system interactions, both analysis and design. The approach is cognitive, focusing on matching user goals with computer technologies. Topics: the human information processing system, models of interaction, strategies for and process of design and evaluation. Project work is emphasised.

COMP3601 Design Project A

4

Prerequisite: COMP2121 or COMP2821

Embedded system design team projects. Embedded system design life cycle. Software/hardware codesign. Hardware selection process. Software development techniques. Hardware/software integration and system testing. Ethics in teams, ethics in design, IP protection, IP reuse, project report writing. Project and team management.

- COMP3711 Software Project Management** 4
Prerequisite: Completion of stage 1 in Software Engineering or Bioinformatics programs, or completion of stage 2 in Computer Science or Computer Engineering programs
- This course will provide students with the analytical and practical skills to plan, develop and improve the effectiveness of a project through hands-on team and project management. The purpose of the course is to provide fundamental insights and introduce project management tools and techniques that will be useful throughout an engineer's career.
- COMP3821 Extended Algorithms and Programming Techniques** 4
Prerequisite: a mark of 70 in COMP2911
- As for COMP3121 but in greater depth.
- COMP3891 Extended Operating Systems** 4
Prerequisite: [COMP1927 or a mark of at least 70 in COMP1921] and [COMP2121 or ELEC214]
- As for COMP3231 Operating Systems but in greater depth and breadth.
- COMP4001 Object-Oriented Software Development** 4
Prerequisite: COMP2911
- This course will cover object-oriented design and implementation methods for complex software systems. Topics covered include: object-oriented program design techniques, concurrent programming in Java, software reuse and designing for reuse, design patterns and styles, some more advanced OO topics. Examples from a wide range of application areas will be used at all stages to illustrate concepts and techniques.
- COMP4121 Advanced and Parallel Algorithms** 4
Prerequisite: COMP3121 or COMP3821
- Topics chosen from: Spatial, semi-structured and multi-dimensional data storage and manipulation techniques, non Von-Neumann techniques, advanced and parallel algorithmic techniques, algorithm engineering and problem solving practices; algorithms for matrices and systems of linear equations, approximation algorithms, FFT and convolution and their software and circuit implementations, iteration methods for the solution of operator equations.
- COMP 4141 Theory of Computation** 4
Prerequisite: COMP2911 or MATH2301
- Computability:** formal languages and problems, Turing Machines (TMs), computability, (semi-) decidability, universal TMs, Church-Turing thesis, halting problem, reduction and undecidability proofs, examples; **Complexity:** run time, space, complexity classes, non-determinism and NP, polynomial reductions and NP completeness, optimisation problems and approximation, randomisation; **Languages and Automata:** regular expressions and languages, finite automata, determinisation, context-free grammars and languages (CFLs), Chomsky normal form, word problems,

pumping lemma, push-down automata, decidability problems for CFLs; Semantics and Correctness: while programs, assertions and program correctness, Hoare logic, loops and loop invariants, relative completeness of Hoare logic (and its role in a proof of Gödel's incompleteness result).

COMP4161 Advanced Topics in Software Verification 4

Prerequisite: experience with (first-order) logic and functional programming is required

Topics covered included: higher order logic, natural deduction, lambda calculus, term rewriting, data types and recursive functions, induction principles, calculational reasoning, mathematical proofs, decision procedures for a variety of logical domains, and proofs about programs.

COMP4181 Language-based Software Safety 4

Prerequisite: COMP2911

Trust in the safety and security of software systems is increasingly important with the use of software in systems where failure or sabotage can lead to loss of life or be very expensive (this includes medical and financial applications as well as software used for power grids, amss transport systems, and security infrastructure). This course covers language based safety engineering techniques advanced type systems, specification-based test generators, domain-specific languages, and prototyping for high-assurance. It demonstrates via concrete examples, including security infrastructure software, how modern functional languages are used to achieve high assurance, and conveys hands-on experience via practical assignments.

COMP4211 Advanced Architectures and Algorithms 4

Prerequisite: COMP3211

This course builds on an understanding of COMP3211/9211 Computer Architecture to allow advanced features of current general purpose and embedded processors to be appreciated. Related research themes in computer architecture such as multiple issue, instruction level parallelism, dataflow, multiprocessing and multithreading are exposed. The course develops research and presentation skills through readings, presentations, and project work.

COMP4317 XML and Databases 4

Prerequisite: COMP2911

Topics: XML Parsing (Event-Driven vs. DOM). Memory models (trees, DAGs, pointer-less). Types: DTD/XML Schema/RELAX NG. Implementation: Tree Automata (top-down vs. bottom-up, nondet. vs. det., complexity, succinctness). Selecting Nodes: XPath and Pattern Matching (automata vs. structural/twig joins). XML Transformations and Type Checking. Data Binding (to a DB/PL and back). Query Languages: XQuery. Access Control for XML. Optimisation Issues: Statistics, Indexes, Keys for XML.

COMP4335 Wireless Mesh and Sensor Networks

4

Prerequisite: COMP3331

This course will cover the fundamental design principles behind building scalable WMNs and WSNs. The following aspects on wireless mesh and sensor networks will be covered: medium access control protocol, routing protocol design, transport layer issues, middleware, application and security. It will also cover case studies on deploying wireless mesh and sensor networks. This course includes a laboratory component and minor design project. It may also include guest lectures from leading industrial and academic researchers.

COMP4336 Mobile Data Networking

4

Prerequisite: COMP3331

This course will examine how mobility affects networks, systems, and applications, and teach fundamental concepts as well as advanced issues in designing next generation mobile data networks. The focus will be on the higher layers of the communication stack (network through to applications). The following key concepts will be covered: protocols to deal with mobility at different layers (e.g., Mobile IP, SCTP, etc.), mobility models (e.g. Random Walk, Brownian Motion, etc.), advanced mobility prediction algorithms and applications, mobile extensions to end-to-end congestion control algorithms (e.g. Mobile TCP, Freeze TCP, etc.), and emerging mobile networking architectures, applications, and standards (e.g. vehicle to vehicle communications, on-board mobile communication for mass transit systems, etc.).

COMP4411 Experimental Robotics

4

Prerequisite: 75 WAM, 12 units of credit in COMP3xxx

Artificial Intelligence Concepts in Robotics. The approach is experimental, with hands-on experience with a small mobile robot kit. Topics covered will include a selection from: history and philosophy of robotics, hardware components and subsystems, sensors, measurements and perception, robotic architectures, multiple robot systems, localisation problem and solutions, robot learning, navigation and obstacle avoidance, robot planning, robot vision and vision processing.

COMP 4415 First-order Logic

4

Prerequisite: COMP2411 or COMP3121 or permission from the lecturer in charge

This course is a presentation of the kind of logic useful for knowledge representation and reasoning. It begins with the elements of first-order logic using tableau methods and proceeds to soundness and completeness, and compactness. Using compactness it addresses issues like expressibility to show, for instance, why transitive closure is not first-order. The course concludes with an introduction to non-monotonic reasoning as a formalization of common sense reasoning.

COMP4416 Intelligent Agents 4

Prerequisite: a mark of at least 65 in COMP3411

This course covers the foundations, engineering and applications of intelligent software agents, with an emphasis on theories and architectures for rational agents and on personal assistant applications. Topics include modelling intention, BDI (Belief, Desire, Intention) agent architectures, methodologies for engineering multi-agent systems, communication, coordination and negotiation in multi-agent systems, and applications of agents in electronic commerce and interface design.

COMP4418 Knowledge Representation and Reasoning 4

Prerequisite: COMP3411 or COMP4415, and 6 units of credit in COMP3xxx

Knowledge Representation and Reasoning (KRR) is at the core of Artificial Intelligence. It is concerned with the representation of knowledge in symbolic form and the use of this knowledge for reasoning. This course presents current trends and research issues in Knowledge Representation and Reasoning (KRR). It enables students interested in Artificial Intelligence to deepen their knowledge in this important area and gives them a solid background for doing their own work/research in this area. The topics covered in more detail are AI Logics, Probabilistic Reasoning, Constraints, and Game Theory.

COMP4431 Game Design Workshop 4

Prerequisite: COMP2911 or [Stage 2 of programs 3267 or 3994 or 3402 or 3428 or 4810 or 4802]

This subject aims to bring together students from Digital Media, Media and Communications and Computer Science to work in teams together to invent, prototype and workshop games. The focus is on the design of play, not on programming or graphics. An iterative design process is used, involving prototyping and playtesting. There will also be guest lectures from the games industry.

COMP4442 Advanced Computer Security 4

Prerequisite: MATH1081 and (COMP3441 or MATH3411 or TELE3119)

This course deals with computer security from a foundational perspective: aiming to make precise what security means and how we can justify a claim that a system is secure. Even very simple cryptographic protocols for basic security goals such as confidentiality, integrity, authentication, key agreement, and authorisation have often suffered from subtle but serious design flaws: we examine why, and study how we can verify that a protocol is secure. We also consider: advanced protocols for electronic commerce application level objectives (e.g. time stamping, digital cash, payment, contract signing and voting), formal models of access control and information flow (covert channels), programming language perspectives on security, and other topics drawn from recent developments and current research in computer security. The course is more concerned with applications of cryptography than with the mathematics underlying ciphers (which is treated in MATH3411). It takes a more theoretical approach than COMP3441 and TELE3119 and deals with some more advanced topics.

COMP4511 User Interface Design and Construction 4

Prerequisite: COMP2911, and a mark of at least 65 in COMP3511

Concentrates on the design and development of user interface software. Provides practical object orientated programming knowledge about the underlying elements of a graphical user interface and associated development process, extending principles introduced in Human Computer Interaction. Based around the Aqua User Interface in Mac OS X. Special topics include: speech, accessibility and mobile devices.

COMP4601 Design Project B 4

Prerequisite: COMP3211 and COMP3601

Hardware design and systems prototyping using field-programmable gate arrays. Emphasises laboratory experience in programming and interfacing with FPGAs. Acceleration of soft-core processors, design of custom accelerator blocks and configurable logic-based applications from areas such as telecommunications, signal processing, cryptography and biological sequencing. Techniques for designing and implementing configurable systems. CAD challenges posed by the area. Design validation, performance analysis and power consumption. Reconfigurable systems.

COMP4930 Thesis Part A 4

Prerequisite: 126 units of credit and enrolment in Computer Engineering program from 2006 onwards

Thesis part A and B are done in the last two semesters of the BE degree program. For full-time students, a nominal three hours per week in the first semester and fifteen hours per week in the second semester are devoted to directed laboratory and research work on an approved course under guidance of members of the academic staff. Usually, the Thesis involves the design and construction of experimental apparatus and/or software, together with appropriate testing and evaluation. For Part A, students are required to present a satisfactory seminar. For Part B, a written thesis must be submitted by the Tuesday of the final week of the semester.

COMP4931 Thesis Part B 4

Prerequisite: COMP4930

Thesis part A and B are done in the last two semesters of the BE degree program. For full-time students, a nominal three hours per week in the first semester and fifteen hours per week in the second semester are devoted to directed laboratory and research work on an approved course under guidance of members of the academic staff. Usually, the Thesis involves the design and construction of experimental apparatus and/or software, together with appropriate testing and evaluation. For Part A, students are required to present a satisfactory seminar. For Part B, a written thesis must be submitted by the Tuesday of the final week of the semester.

ELEC2133 Analogue Electronics 4

Prerequisite: ELEC2134

Device physics of diodes, BJTs and MOSFETs. Nonlinear transistor models: Ebers-Moll, transport. Full and simplified models of BJTs and MOSFETs (inc. small-signal models). Zener and Schottky diodes. DC biasing, biasing using

current sources, operating point, large-signal analysis. Linearisation, small-signal analysis. Input- and output impedances, power gain. Two-ports. Feed-back, effects of feed-back; stability and compensation techniques. Circuits with non-ideal op-amps. Common base, emitter and collector amplifiers; differential pairs. Multistage amplifiers, cascades, cascodes. AC response of 1-stage amplifiers, Miller effect. Non-linear circuits: oscillator, Schmitt trigger. A-D and D-A converter principles.

ELEC2134 Circuits and Signals

4

Prerequisite: MATH1231 or MATH1241

Circuit elements - energy storage and dynamics. Ohm's Law, Kirchhoff's Laws, simplifying networks of series/parallel circuit elements. Nodal analysis. Thivenin and Norton equivalents, superposition. Operational amplifiers. Transient response in first-order RLC circuits. Solutions via solving differential equations. Transient response in second-order RLC circuits. State equations, zero input response, zero state response. Using MATLAB to solve state equations. Sinusoidal signal: frequency, angular frequency, peak value, RMS value, and phase. DC vs AC, average vs RMS values. AC circuits with sinusoidal inputs in steady state. Use of phasor and complex impedance in AC circuit analysis. AC power (real, reactive, apparent), power factor, leading/lagging. Resonance. Transformers and coupled coils. Laplace transforms of signals and circuits. Network functions and frequency response. Periodic signals and Fourier series. Introduction to filter design. Introduction to nonlinear circuits and small signal analysis.

ELEC2141 Digital Circuit Design

4

Prerequisite: ELEC1111

Introduction to modern digital logic design, combinational logic, switch logic and basic gates, Boolean algebra, two-level logic, regular logic structures, multi-level networks and transformations, programmable logic devices, time response. Sequential logic, networks with feedback, basic latches and flip-flops, timing methodologies, registers and counters, programmable logic devices. Finite state machine design, concepts of FSMs, basic design approach, specification methods, state minimization, state encoding, FSM partitioning, implementation of FSMs, programmable logic devices. Elements of computers, arithmetic circuits, arithmetic and logic units, register and bus structures, controllers/ sequencers, microprogramming. Experience with computer-aided design tools for logic design, schematic entry, state diagram entry, hardware description language entry, compilation to logic networks, simulation, mapping to programmable logic devices. Practical topics, non-gate logic, asynchronous inputs and metastability, memories: RAM and ROM, Implementation technologies and mapping problems expressed in words to digital abstractions.

ELEC2142 Embedded Systems Design

4

Prerequisite: ELEC2141and COMP1921

An introduction to programmer model of computer organisation using assembly and machine language. Process of translation from high-level language to machine instructions. Number representation, computer arithmetic, instruction set architecture, I/O interfacing, I/O interrupts, programming interrupts, exceptions and their support in architecture. Memory management and protection and their support in architecture, the role of OS in handling exceptions. Multi-

tasking and multi-threading environments. Use of interrupts for sampling, link-lists and circular buffers. D/A and A/D conversion and interfacing to the real physical world. Appreciation of the concepts learnt in the deployment of real-time systems.

ELEC2145 Real Time Instrumentation

4

Prerequisite: (COMP1911 or COMP1917) and ELEC2134

Real Time Instrumentation aims to equip students with the necessary and additional computing and hardware skills to be able to work with, and design real time computer systems which are connected as instrumentation and control devices to other electrical and mechanical circuits. The course is problem-based so that students will address the issues associated with, and concepts behind, building a simple real time computer system. The course introduces the concept of real-time computing, discussing why time is important and how it is incorporated into a design. In addition, students will learn about, and be exposed to, devices providing an interface between a computer and the environment. Fundamental signal processing and control will be covered, including discrete-time processing, state machines, PID control, and numerical integration. Although the course will exercise analytical skills, there is a strong emphasis on practical implementation, using a Real Time Operating System and the C programming language to interface to, and control, real hardware.

ELEC2146 Electrical Engineering Modelling and Simulation

4

Prerequisite: (COMP1911 or COMP1917) and ELEC2134

Electrical Engineering Modelling and Simulation surveys the basic techniques required for computer modelling of a range of electrical engineering systems. The course covers the modelling of differential equations and difference equations, finite difference approximation, transfer functions and state-space realisations, presented from a practical perspective. The course will emphasise both analytical and implementation skills, covering an introduction to simulation programming techniques, mainly in MATLAB but also including some basic C programming. Example application areas will include modelling of linear second-order circuits, non-linear circuits, electrical machines and power systems, control systems, biomedical systems, and introductory network simulation. A simulation project will allow development of individual interests within this area.

ELEC3104 Digital Signal Processing

4

Prerequisite: ELEC2134

Processing and analysis of continuous (analogue) and discrete-time (digital) signals. Sampling continuous signals: the sampling theorem, reconstruction, aliasing and the z-transform. Analogue filters: Butterworth, Chebyshev, elliptic and Bessel filters. Filter impulse and frequency responses, stability and digital oscillators. The discrete Fourier transform (DFT) and the fast Fourier transform (FFT). Fundamentals of the design and realisation of finite impulse response (FIR) and infinite impulse response (IIR) digital filters. Linear and non-linear phase. Multirate processing.

ELEC3105 Electrical Energy

4

Prerequisite: ELEC2134 and ELEC3115

Electrical energy supply systems: transmission and distribution systems; Basic aspects of both the supply and utilization of electrical energy, with some emphasis on contemporary aspects of energy utilization including modern developments, energy efficiency and environmental aspects. Basic concepts used in power circuit analysis: phasors, leading/lagging, power, power factor, reactive power. Transformers: equivalent circuits, single and three-phase transformers, delta-wye connections, harmonics; Principles of energy conversion; Operating principles and analyses of DC, induction and synchronous machines; Introduction to power electronics: single- and three-phase switching of electrical power. DC-AC, DC-DC and AC-AC converters.

ELEC3106 Electronics

4

Prerequisite: ELEC2133 and ELEC2141

Non-ideal effects in electronic circuits and systems: Noise; device noise, external noise, CMRR, PSRR, mixed A/D. Distortion; non-linearity, dynamic range, saturation. Stability and performance sensitivity to parameter variations. Some simple design for stability and performance. Design optimisation. Power-supply distribution and decoupling. Mixed analogue/digital system design, including grounding and shielding. Device modelling in SPICE. Data sheet interpretation. Design of analogue and digital circuits and system components: Non-linear circuits; oscillators, PLLs, multipliers, AGCs, schmitt triggers. Introduction to filter design; active filters; op-amp. Sensors and actuators, PTAT; instrumentation amplifiers and signal conditioning. Low-level design and optimisation of digital CMOS gates. Gate delay, power dissipation, noise margins, fan-out. Introduction to integrated circuit design. Thermal consideration, power supplies, reliability, uC watchdogs.

ELEC3114 Control Systems

4

Prerequisite: ELEC2134

Recognition of what a control system is, and the distinction between simple and complex control systems. Analysis and design tools for dealing with simple control systems up to second order: Differential equations, Laplace transforms, transfer functions, poles and zeros, state space models, modeling, first and second order systems, stability, steady-state errors, root locus, Bode and Nyquist plots, transient response analysis and design, PID control, lead-lag compensation, simple frequency response techniques. Stabilising feedback control for transfer function and state-space models.

ELEC3115 Electromagnetic Engineering

4

Review of vector calculus, Electric Fields: Coulomb's and Gauss's laws and Maxwell's equations, Electric potential, Laplace's and Poisson's equations; Magnetic Fields: Biot-Savart law, Vector potential and Ampere's law and Maxwell's equations; Application of Gauss's law; Solution of Poisson's and Laplace's equations for electric field; Boundary value problems and method of images; Dielectric materials, capacitance, electrostatic energy and forces, losses; Field and current density, conductance; Application of Ampere's law; Magnetic materials, inductance, coupling in

magnetic circuits; Magnetic energy and forces. Application of Faraday's law, transformers; Skin effect and skin depth, hysteresis and eddy current losses. Electromagnetic spectrum. Time-varying fields and Maxwell's equations: forms, boundary conditions. Plane electromagnetic waves in lossless/lossy media: polarization, group velocity dispersion, energy flows, Poynting vector, reflection/refraction at boundary. Transmission lines: wave characteristics, impedance and matching. Waveguides: modal analysis of rectangular metallic waveguides. Antennas: antenna patterns and parameters, linear dipole, antenna array.

ELEC3117 Electrical Engineering Design

4

Prerequisite: ELEC2133

Design Project Management: Introduction to scheduling, costing, marketing, standards, patents, quality, safety, (electronic) manufacturing methods, engineering innovation, Report Writing and Oral Presentations. Design Methodology: Systematic design procedures, design documentation. Designing for quality, manufacture, maintenance, minimum life cycle cost. Aspects of Electronic Design: Component selection, tolerances, passive component characteristics. Also EMC, earthing and PCB layout principles. Engineering Drawing and Graphical Communications: Projections, dimensioning and drawing interpretation. Group Project: Students are required to design and build an electrical engineering project. This process will include producing specifications, detailed design, prototype production and testing. The Design will be presented in a seminar and documented in two formal technical reports that also consider scheduling, marketing and business plans.

ELEC4010 Project Management for Professional Services

2

Prerequisite: 96 units of credit

The purpose of this course is to provide students with fundamental insights and tools for project management in the provision of professional services. Lectures will cover the Projectised Organisation, planning processes, project execution and ongoing project management. Other topics include negotiation, organizational strategy development, human resources and effective communications.

ELEC4120 Thesis – Part A

4

Prerequisite: ELEC3117 and 120 units of credit

The thesis project topic area chosen by the student may be in any technical area covered by the interests and expertise of the academic staff of the School who will act as the project supervisors. In addition the course requires information literacy, revision and explicit application of project management concepts, safety considerations, and risk mitigation. Problem analysis and synthesis. Written and oral communications – the students will deliver professional seminar presentations on their chosen research topic outlining the motivation, background and selected research methodology that will be employed in Thesis B.

ELEC4121 Thesis – Part B

4

Prerequisite: ELEC4120

The project may require design and construction of laboratory equipment or hardware, development and use of computer software, experiments and teaching associated with these. A written thesis on the work performed is required at the end of the session and the student must attend and exhibit his/her thesis work at an Open Day in the School on the last day of the session.

ELEC4123 Electrical Design Proficiency

4

The course involves four competency components, as follows: **Electronic Circuit Design: Devices, amplifiers, tuned circuits, opamp circuits, etc. Control System Design: Feedback and stability, linear control, non-linear control, data acquisition and sampling. Signal Processing Design: Filter design, frequency response, spectrum analysis, BIBO etc. Power System Design: Transformer, motor, power electronic converter, power factor, harmonics, etc. Laboratory assessment requires the construction of a working system to solve a specified problem.**

ELEC4601 Digital and Embedded System Design

4

Prerequisite: ELEC3106

Topics include; introduction to custom digital processors including DSP hardware, high-speed digital design techniques, modern chip design methodologies, hardware and software co-design, advanced programming paradigms including state machines and concurrent processes, real-time programming and operating systems.

ELEC4602 Microelectronic Design and Technology

4

Prerequisite: ELEC3106

Basic IC processing technology: lithography, oxidation, diffusion, implantation, film deposition, etching, metalisation. IC technologies: Si, GaAs, SiGe, SOS, BiCMOS. Rev. MOS device models. On-chip components: capacitors, inductors, resistors, diodes. CMOS design rules, scaling. Floor planing, cell layout (inc. common centroid) and routing. Corner and Monte Carlo simulations. CMOS analogue building blocks: current mirrors, differential stage, active load. Noise sources and analysis. CMOS operational amplifiers. D/A converters and A/D converters. Oscillators, PLLs, Schmitt triggers and charge pumps. Static and dynamic CMOS gates and flip-flops. CMOS digital building blocks: level shifters, decoders, multiplexers, tri-states, buffers and adders. Memories: ROM, SRAM and DRAM cell design; Sense amplifiers. Introduction to MEMS. IO circuits, ESD, latch-up, assembly techniques and packaging. Interconnects and noise shielding; mixed analogue-digital design. Yield, reliability and failure analysis techniques; 6-sigma design.

ELEC4603 Solid State Electronics

4

Prerequisite: ELEC2133

Band-structure and doping of semiconductors. Drift-Diffusion Equations; Density of states; Fermi function; Law of Mass Action. PN Junctions: Derivation of I-V characteristics. PN Junctions: Capacitance; Breakdown; Non-idealities. Bipolar Junction Transistor (BJT): Operation principles. BJT: Derivation of I-V characteristics. BJT: Ebers-Moll model;

Non-idealities. MOSFET: Derivation of I-V characteristics. MOSFET: Structure; Threshold Voltage; Enhancement- and Depletion-mode. Microwave devices. Transistors for Digital Logic: TTL, ECL, CMOS. Optoelectronic and Photonic Devices: Direct Vs Indirect Band-gap devices. LEDs; Semiconductor Lasers; Photovoltaic Cells. Principles and key technologies involved in microfabrication of integrated circuits. Microfabrication of: MOSFETs; CMOS; BJTs.

ELEC4604 RF Electronics

4

Prerequisite: ELEC3106

Review of transceiver architectures. RF basics: transmission lines. Smith charts. S-parameters. RF active/passive devices and parasitics. Linearity and noise. Impedance matching. RF filters: design and implementation of microstripline filters, Kuroda identities. LNA: circuit architectures, impedance, noise, bandwidth, power gain. Mixers: active/passive mixer architectures, isolation, linearity, conversion gain. Oscillators: architecture, voltage controlled oscillators and tunability, phase noise. Phase-locked loops: analysis and dynamics of PLL, charge pump, frequency synthesiser. Power amplifiers: class C,E, F, efficiency.

ELEC4611 Power System Equipment

4

Prerequisite: ELEC3105

Power transformers, instrument transformers, rotating machines, cables and overhead lines, circuit interrupters (fuses, surge arresters, circuit breakers). Insulating materials used in power equipment, dielectric properties. Electric stress calculation, field grading. Thermal rating of major equipment. Electrodynamical forces in power equipment. Overcurrent, overvoltage, harmonics: causes and effects on equipment operation. High-voltage measurement and testing. Condition monitoring and insulation assessment. Electrical safety: earthing systems for equipment and personnel protection. Utilisation of electrical energy (e.g. lighting and industrial heating).

ELEC4612 Power System Analysis

4

Prerequisite: ELEC3105

An overview of modern power systems. Review of the basic concepts used in power system analysis: phasors, complex power, three phase systems and per-unit methodology. Modelling circuit of power system components including transformers, generators, transmission lines and loads. Steady-state and dynamic behaviour of power systems. Network matrices and power flow analysis. Power system fault calculations: symmetrical components, symmetrical faults, unsymmetrical faults. Surge propagation. Power system stability: swing equation, multi-machine applications. Power system protection principles. Power system control, economic dispatch.

ELEC4613 Electrical Drive System

4

Prerequisite: ELEC3105

Introduction to Electrical Drive Systems. Elements of Drive systems and their requirements for servo and industrial drive applications. Drive representation, quadrant operation, dynamic and regenerative braking. Performance analysis of induction motor drives with variable voltage, variable current and variable frequency supply. Performance

analysis of synchronous, brushless DC and reluctance motors with variable voltage, current and variable frequency supply. Computer modeling and design of drive system. Analysis of dynamics of DC, induction and synchronous machines; drive system design.

ELEC4614 Power Electronics

4

Prerequisite: ELEC2133

Power semiconductor switching devices and their limitations; Switching characteristics, protection and limitations of various types of power semiconductor switches; Elementary concepts in power electronics; Application of power electronic converters in energy conversion, utility applications and power supplies and utilizations; Diode rectifier circuits, multi-pulse rectifiers, input and output waveform characterization, filter design. Non isolated DC-DC converters, circuits topologies, characteristics with continuous and discontinuous conduction, circuit design and control considerations, Quadrant operation; Isolated DC-DC converters, transformer design issues, core resetting; Single-phase and three-phase DC-AC inverters, modulation strategies, output waveform analysis and filter design; Utility interfaces; High power applications; Converter system implementation.

ELEC4617 Power System Protection

4

This course is ideally suited to electrical engineering students planning to pursue a career in Power Engineering. It provides an in-depth coverage on the fundamental aspects of power system protection against electrical faults, vital for the reliable, secure and safe operation of the electricity generation / transmission / distribution networks. Topics covered include: Fundamental protection concepts, protection schemes for various power system configurations. Fault current calculations: review of sequence components, symmetrical and unsymmetrical faults. Protection devices: fuses, circuit breakers, relays; operating principles, device rating determination, relay setting and coordination. Instrument transformers (CTs and VTs): selection, transient performance. Distance protection, protection signalling. Protection of generators, transformers, transmission lines, busbars, feeders. The class will also discuss emerging issues and challenges in the power system protection field related to increasing penetrations of distributed generation and intelligent, self-healing networks.

ELEC4621 Advanced Digital Signal Processing

4

Prerequisite: ELEC3104

FIR Lattice filters, All-pole IIR Lattice filters and their implementation; Fixed Point or finite word length implementations and effects; Random Processes, Auto-correlation, cross-correlation, and power spectrum estimation techniques; Leastsquare filter design, Adaptive filters, Wiener filters, adaptive noise cancellation; Linear prediction, statistical and deterministic formulation. Applications of linear prediction. Time frequency analysis: short-time Fourier transform, quadrature mirror filter banks, multilevel filter banks and wavelet transform.

ELEC4622 Multimedia Signal Processing

4

Prerequisite: ELEC3104

Signal acquisition, sampling and interpolation for signals in 1, 2 and 3 dimensions. Digital representation of multimedia signals, including representations for colour. Fourier transforms, power spectra and convolution in multiple dimensions. Introduction to shape, geometry and motion processing techniques. Compression technologies and standards for image, video, speech and audio signals. Communication technologies and standards for real-time multimedia signals, including protection against and concealment of errors. Software and hardware techniques for representing and processing multimedia signals.

ELEC4623 Biomedical Instrumentation, Measurement and Design

4

Prerequisite: ELEC3104

Introduction to Biomedical Instrumentation and Physiological Measurement. The nature of biomedical signals. The origin of biopotentials and other biological signals. The volume conductor and field potentials. Biopotential electrodes. Tissue equivalent circuits. Principles and operation of basic transducers and sensors. Microelectronic sensors. Sources and characteristics of biological and instrumentation noise. Basic biopotential amplifiers. Interference coupling. Use of grounds and shields for reducing interference noise. ECG lead systems and waveforms. Design of a practical ECG preamplifier. Safety and performance standards (ASA, IEC and FDA) for medical instrumentation Design implications of international safety and performance standards Biological signal processing (I): Design of analogue filters. Effect of filter characteristics on waveform morphometry. Biological signal processing (II): Design of digital filters. Statistical and algorithmic methods for the automated signal detection and analysis. The measurement of blood pressure. The measurement of blood flow and volumes The measurement of respiratory flows. Design Case Study: Hot wire Anemometry for respiratory flow measurements. The basics of ultrasound.

ELEC4631 Continuous – Time Control System

4

Prerequisite: ELEC3114

Overview of systems and control with emphasis on modern and post-modern developments. Mathematical tools: matrix, quadratic forms and singular value decomposition (SVD). Modeling of multi-input multi-output (MIMO) systems by using state equations. Controllability and observability of MIMO systems. Linear quadratic regulator. Servo-regulator control. Lyapunov stability. State and output feedback control design. Robust control in state-space and optimisation based techniques.

ELEC4632 Computer Control Systems

4

Prerequisite: ELEC3114

Examples of digital control systems, differences and similarities between digital and analog control systems, discrete-time systems, stability analysis, observability and Controllability, state space models, digital PID controllers, pole placement design, digital control systems characteristics, nonlinear discrete-time systems, optimal control design methods, discrete Kalman filter, identification, case studies.

ELEC4633 Real – Time Engineering

4

Prerequisite: ELEC3114

Real-time operating systems and processes: Concurrent processes. Multitasking and multithreading. Interrupts. Foreground/background systems. Context switching. Types of real-time kernels. Scheduling. Static and Dynamic scheduling. Rate-monotonic and Deadline-driven scheduling. Priority inversion, the priority inheritance and priority ceiling protocols. Markov Models. Inter-process communication and memory management: Data buffering. Shared memory. Global memory. Critical regions. Semaphores. Mutual exclusion. Message passing. Memory allocation. Coding practices. Real-time embedded system design: process specification. Q-models. State machines and systems of state machines. Date representation. Numerical issues. Assembly language and C. Input/output programming. Device drivers. The implications of using limited resources. Implementation: Microcontrollers. The Mitsubishi M16C/62 and Motorola MC68HC11 microcontrollers. RTLinux.

ELEC4914 Group Thesis Part A

2

Prerequisite: ELEC3017 and 132 units of credit

The group thesis (Parts A& B) is carried out in the last two sessions of the BE degree course. Under the guidance of a supervisor, directed laboratory and research work on an approved topic is carried out. Generally, the thesis involves the design and construction of experimental apparatus, software simulations or models with laboratory tests. Each student is required to present a seminar as part of the requirements for ELEC4914. Group Thesis Part A involves a detailed literature search and reviews of the background for the thesis topic and planning the activities that will required for Group Thesis Part B.

GMAT4900 Principles of GPS Positioning

4

This course will introduce the student to reference coordinate systems and time systems, satellite orbital motion, signal propagation and satellite tracking observables. The principles of positioning using the current two Global Navigation Satellite Systems (GNSS) will be studied: the U.S. developed Global Positioning System (GPS) and Russia's Global Navigation Satellite System (GLONASS). The mathematical models for pseudo-range and carrier phase-based modes of positioning, for both single receiver (absolute) positioning and relative positioning implementations, will be developed. These principles will be illustrated using programming tools which allow the student to develop algorithms for GPS measurement processing. Local, regional and wide area differential positioning will also be considered. Land, marine and airborne positioning applications will be discussed.

GMAT4910 GeoIT and Infomobility Applications

4

This course presents an overview of the various satellite-based and non-satellite navigation and geoinformation technologies, and important consumer-level applications. Particular emphasis will be placed on the role such geoIT technologies play in Intelligent Transport Systems (ITS) and mobile telematics and location based services (LBS). Various user configurations, system augmentations and implementation issues will be analysed. These include: differential GPS (DGPS) schemes and services, real-time systems, and pseudo-range and carrier phase-based techniques. In addition, the role of other sensors (such as gyros, accelerometers and inertial navigation systems (INS), WiFi, RFID, mobilephone

signals), ancillary data (such as digital maps), wireless communications and mobile devices can play in ITS and LBS applications will be discussed. The focus will, however, be on current and emerging mobile applications of geoIT, location privacy issues, indoor positioning, and the impact of GPS-enabled mobilephones.

MATH2069 Mathematics 2A

4

Prerequisite: MATH1231 or MATH1241 or MATH1251; **Exclusions:** MATH2011, MATH2111, MATH2510, MATH2610, MATH2520 & MATH2620

Several Variable Calculus: Vectors, differential calculus of curves in R^3 and surfaces, Taylor series for functions of two variables, critical points, local maxima and minima. Lagrange multipliers, integral calculus for functions of several variables using various co-ordinate systems, conservative vector fields and line integrals, Green's Theorem in the plane, divergence and curl, surface integrals, Stokes' Theorem, Gauss' divergence Theorem.

Complex Analysis: Complex numbers, simple mapping problems, differentiation theory for complex functions, Cauchy Riemann equations, analytic functions, the elementary functions, Integration Theory for complex functions, Cauchy's Theorem and the Cauchy integral formulae, Taylor series and Laurent Series, residues, evaluating real integrals and trigonometric integrals using residues.

MATH2089 Numerical Methods and Statistics

4

Prerequisite MATH1231 or MATH1241 or MATH1251. **Exclusions:** CVEN2002, CVEN2025, CVEN2702, ECON3209, MATH2049, MATH2829, MATH2839, MATH2899, and MINE2700

Numerical Methods: Numerical differentiation, integration, interpolation and curve fitting (regression analysis). Solution of linear and non-linear algebraic equations. Matrix operations, and applications to solution of systems of linear equations, elimination and tridiagonal matrix algorithms. Introduction to numerical solution of ordinary and partial differential equations.

Statistics: Exploratory data analysis. Probability and distribution theory including binomial, Poisson and normal. Large sample theory including the Central Limit Theorem. Statistical inference including estimation, confidence intervals and hypothesis testing. One-sample and two-sample tests. Linear regression. Analysis of variance. Design and analysis of experiments. Applications will be drawn from mechanical, mining, photovoltaic and chemical engineering and surveying. Matlab will be used in this course.

MATH2099 Mathematics 2B

4

Prerequisite: MATH1231 or MATH1241 or MATH1251. **Exclusions:** MATH2501, MATH2601, and MATH2509

Linear algebra: Vector spaces, linear transformations, change of basis, inner products, orthogonalization, least squares approximation, QR factorization, determinants, eigenvalues and eigenvectors, diagonalization, Jordan forms, matrix exponentials and applications to systems of differential equations, other applications of linear algebra.

Probability and statistics: Sample spaces, probability, random variables and probability distributions, standard discrete and continuous distributions, multivariate distributions, Central Limit Theorem, statistical inference, confidence intervals and hypothesis testing, linear regression, inference in the linear model. Matlab will be used in this course.

MATH2130 Higher Mathematical Methods for Differential Equations 4

Prerequisite: MATH1231 or MATH1241 or MATH1251 each with a mark of 70

As for MATH2120, but in greater depth, and with some additional topics.

MATH3411 Information, Code and Ciphers 4

Prerequisite: MATH1081 or MATH1231(CR) or MATH1241(CR) or MATH1251(CR) or MATH2099

Discrete communication channels: information theory, compression and error control coding, cryptography.

MMAN2600 Fluid Mechanics 4

Prerequisite: MATH1131 or MATH1141 and PHYS1121 or PHYS1131

Fluid properties. Fluids in static equilibrium. Buoyancy. Pressures in accelerating fluid systems. Steady flow energy equations. Flow measurement. Momentum analysis. Dimensional analysis and similarity. Pipe flow. Incompressible laminar and turbulent flow in pipes; friction factor. Laminar flow between parallel plates and in ducts. Elementary boundary layer flow; skin friction and drag. Pumps and turbines. Pump and pipeline system characteristics.

MMAN2700 Thermodynamics 4

Prerequisite: MATH1131 or MATH1141 and PHYS1121 or PHYS1131

Thermodynamic concepts, systems, property, state, path, process. Work and heat. Properties of pure substances, tables of properties and equations of state. First law of thermodynamics. Analysis of closed and open systems. Second law of thermodynamics, Carnot cycle, Clausius inequality, entropy, irreversibility, isentropic efficiencies. Air-standard cycles. Vapour cycles.

PHTN3117 Photonic Engineering Design 4

Design Project Management: Introduction to scheduling, costing, marketing, standards, patents, quality, safety, (electronic) manufacturing methods, engineering innovation, Report Writing and Oral Presentations. **Design Methodology:** Systematic design procedures, design documentation. Designing for quality, manufacture, maintenance, minimum life cycle cost. **Aspects of Electronic Design:** Component selection, tolerances, passive component characteristics. Also EMC, earthing and PCB layout principles. **Engineering Drawing and Graphical Communications:** Projections, dimensioning and drawing interpretation. **Group Project:** Students are required to design and build a photonic engineering project. This process will include producing specifications, detailed design, prototype production and testing. The Design will be presented in a seminar and documented in two formal technical reports that also consider scheduling, marketing and business plans.

PHTN4120 Thesis - Part A

4

Prerequisite: PHTN3117 and 120 units of credit

The thesis project topic area chosen by the student may be in any technical area covered by the interests and expertise of the academic staff of the School who will act as the project supervisors. In addition the course requires information literacy, revision and explicit application of project management concepts, safety considerations, and risk mitigation. Problem analysis and synthesis. Written and oral communications – the students will deliver professional seminar presentations on their chosen research topic outlining the motivation, background and selected research methodology that will be employed in Thesis B.

PHTN4121 Thesis - Part B

4

Prerequisite: PHTN4120

The project may require design and construction of laboratory equipment or hardware, development and use of computer software, experiments and teaching associated with these. A written thesis on the work performed is required at the end of the session and the student must attend and exhibit his/her thesis work at an Open Day in the School on the last day of the session.

PHTN4123 Photonic Design Proficiency

4

The course involves four competency components, as follows; (1) signal processing design: filter design, frequency response, spectrum analysis etc. (2) physical communication design: modulation, interference & noise, BER, etc. (3) waveguide design: design an optical circuit, whether the application be in sensing, telecommunications or biotechnology, optical sensing applications.

PHTN4661 Optical Circuits and Fibres

4

Prerequisite: ELEC3115

Types and applications of optical fibers; ray analysis of multimode fibres; characteristics of single-mode fibres including experiments; losses and dispersion in fibres; fibre fabrication; cabling and handling fibres. Waveguiding in integrated optics and fibres; fabrication processes, optical substrates; modelling methods, manufacturing constraints on design; Photonic devices: Operating principles and applications of waveguide-based devices, selected from the following list: tapers, couplers, polarisers, Bragg gratings, filters, interferometers, fibre lasers and amplifiers; Operation and application of LEDs, lasers, and detectors.

PHTN4662 Photonic Networks

4

Prerequisite: TELE3113 or ELEC3115

All-optical and hybrid networks, topologies; WDM; optical switching and routing, SONET; dispersion management, BER and sources of noise, power budgets; phase modulation effects and nonlinear scattering in optical links; safety, regulations & standards.

PHYS2040 Quantum Physics	2
Prerequisite: PHYS1002 or PHYS1221 or PHYS1231 or PHYS1241 and MATH1231 or MATH1241	
Postulates of quantum mechanics, Photoelectric/Compton effects, eigenfunctions/operators, Schrodinger equation, potential wells, steps and barriers, tunnelling, the harmonic oscillator, the hydrogen atom, orbital and spin angular momentum, magnetic moments.	
PHYS3060 Advanced Optics	2
Prerequisite: PHYS1002 or PHYS1221 or PHYS1231 or PHYS1241	
Review of geometrical optics, including ray tracing, aberrations and optical instruments: physical optics, including Fresnel and Fraunhofer diffraction, transfer functions, coherence, auto and cross correlation: applications of optics, including fibre optics, lasers and holography.	
PHYS3310 Physics of Solid State Devices	2
Prerequisite: PHYS3080 or PHYS3021	
Review of electronic structure in semiconductors; p-n junctions; bipolar and field effect transistors including formation, characteristics and electrical breakdown. Optical devices including light emitting diodes and junction lasers. Integrated circuit structures.	
PHYS3770 Laser and Spectroscopy Laboratory	2
A selection of experiments using techniques and instruments connected to laser and optical spectroscopy, including laser safety, properties of lasers, design and construction of a Nd:YAG laser, acousto-optics, fourier optics, holography, absorption spectroscopy, photoluminescence spectroscopy of semiconductors, etc.	
PHYS3780 Photonics Laboratory	2
A selection of experiments using techniques and instruments connected to fibre optics and photonics in general, including basic properties of optical fibres, optical fibre gratings, optical fibre sensors, optical communications, wavelength division multiplexing, Er doped fibre amplifiers, optical domain reflectometry, etc.	
PHYS4979 Photonic Devices	2
Introduction to non-linear optics, modulation of light, types of optical detectors, optical light sources. A selection of experiments using techniques and instruments connected to fibre optics and photonics.	
SOLA2540 Applied Photovoltaics	4
Photovoltaic (PV) devices convert sunlight directly to electricity with low levels of greenhouse gas emissions per kWh of electricity produced. This course covers factors important to the operation, design and construction of solar cells and PV system design. Students will learn principle of operation of solar cells, loss mechanisms and design features to improve efficiency of solar cells and modules. In addition, students are introduced to application and design of PV	

systems. System design is focused on stand-alone PV systems but other specific applications such as Remote Area Power Supply systems and Grid-Connected PV systems are also discussed. Importantly, simulation and laboratory exercises are used to reinforce an understanding of modelling and characterisation of solar cells and PV modules.

SOLA3010 Low Energy Buildings and Photovoltaics

4

There is currently significant interest in reducing energy use and greenhouse gas production in buildings by designing buildings that are climate-appropriate, implementing energy efficiency measures and producing energy from renewable sources. Prediction of building thermal, lighting performance and solar access, and techniques for energy efficient design will be introduced, with a focus on residential buildings. A competency in the use of building energy simulation software will be developed.

SOLA4910 Thesis Part A

4

Prerequisite: 120 units of credit

The thesis project topic area chosen by the student may be in any technical area covered by the interests and expertise of the academic staff of the School who will act as the project supervisors. In addition the course requires information literacy, revision and explicit application of project management concepts, safety considerations, and risk mitigation. Problem analysis and synthesis. Written and oral communications – the students will deliver professional seminar presentations on their chosen research topic outlining the motivation, background and selected research methodology that will be employed in Thesis Part B.

SOLA4911 Thesis Part B

4

Prerequisite: SOLA4910

The project may require design and construction of laboratory equipment or hardware, development and use of computer software, experiments and teaching associated with these. A written thesis on the work performed is required at the end of the session and the student must attend and exhibit his/her thesis work at an Open Day in the School on the last day of the session.

SOLA5050 Renewable Energy Policy and International Programs

4

This course will review the objectives and strategies of renewable energy policies world-wide. It will examine policy drivers, including environmental impact, community service obligations and industry development, as well as policy instruments and how they are applied, including taxation, legislation, tariffs, targets and incentives. The policies and strategies will be illustrated with international case studies of renewable energy programs.

SOLA5051 Life Cycle Assessment

4

This course will deal with life cycle analysis and its use for life cycle assessment of energy systems. Methodologies, boundary issues, data bases and applications will be studied. The uses of LCA will be illustrated with industrial case studies and with studies aimed at quantifying externalities associated with different electricity generation technologies.

SOLA5052 Biomass

4

This course will introduce a range of biomass energy sources, including forestry, wastes and crops, as well as various technologies for their conversion into useful fuels or power. The course will cover liquid and gaseous fuels, including ethanol, however, the emphasis will be on electricity generation technologies, including combustion and gasification systems, biogas and landfill gas systems, combined heat and power production.

SOLA5053 Wind Energy Converters

4

This course will cover the principles of wind energy and wind power, as well as the design and operation of different types of wind energy converters. It will include machines for water pumping, remote area power supply and grid electricity generation. It will cover issues of site selection, monitoring and analysing wind data, estimating output from wind generators, integrating wind generators into hybrid power systems or the grid, economics, standards and environmental impacts.

SOLA5055 Semiconductor Devices

4

Prerequisite: SOLA2060 or SOLA3540

This course describes the operating principles of modern semiconductor devices, relates terminal properties to their internal structure, and gives an understanding of how terminal properties will change with operating conditions. Devices covered include p-n junction diodes, solar cells, bipolar junction transistors, field effect transistors (MOSFETs), light-emitting diodes and semiconductor lasers, with emphasis on photovoltaic (semiconductor solar cells) and photonic (semiconductor LEDs and lasers) applications. This course may be taught concurrently with SOLA9005.

SOLA5056 Sustainable Energy for Developing Countries

4

Prerequisite: 96 UOC

This course covers many of the technical and non-technical issues relating to introducing photovoltaics and renewable energy systems and technology in developing countries. The course will be closely aligned with current national or international programs in developing countries, for example the IEA PVPS Task IX, PV in developing countries.

SOLA5057 Energy Efficiency

4

Topics covered include current and predicted energy use and associated GHG emissions; residential and commercial passive solar design; energy management programs; building management systems; heating, ventilation and air conditioning; and consumer products and office equipment. The impacts of transport are also covered, together with opportunities to reduce transport energy requirements through more efficient engines, public transport, and urban design. Industrial systems examined include heat recovery; cogeneration; compressed air and steam distribution; and motor systems, pumps and fans. Efficient use of water, and increased efficiency of water supply can also significantly reduce energy use. Various government policy measures at the local, state, commonwealth and international level are covered in terms of their effectiveness and relevance in Australia. Finally, barriers to improved energy efficiency such as up-front cost, lack of information, and the low cost of energy in Australia are examined.

SOLA5508 High Efficiency Silicon Solar Cells

4

Prerequisite: SOLA2060 or SOLA3540

Designing a solar cell with the highest possible efficiency requires a thorough understanding of the underlying material properties and device physics. The aim of this course is to explain the relationship between the crystal structure of Si, the material properties relevant to photovoltaic performance and the limiting factors affecting the efficiency of solar cells. This is an advanced-level subject for those with a good background in semiconductor device physics and an interest in silicon solar cells or related devices.

SOLA5509 Fundamentals of Photovoltaic Materials Processing

4

Prerequisite: 96 UOC

This course is offered to undergraduate students as an introduction to photovoltaic materials processing. It is essential for students who desire to specialize in photovoltaic device fabrication, technology development or research. The course covers the basics of photovoltaic materials technology such as silicon, III-V, II-VI and organic materials. The process steps include bulk crystal growth, oxidation, diffusion, dopant diffusion, thin film deposition, lithography and etching. Processing factors that affect the materials properties will be highlighted.

TELE3113 Analogue and Digital Communications

4

Prerequisite: ELEC2134

Telecommunication Fundamentals: Free space propagation characteristics, phasors, fourier transform, spectrum analysis, random signals. **Analogue:** continuous wave modulation (AM, DSB, SSB, VSB, QAM, FM, and PM), complex envelope, receivers, error and noise analysis. **Digital:** sampling, quantisation, Digital Baseband (PAM, PWM, PPM, PCM, DM, and line coding), Passband: techniques (Binary and M-ary signaling ASK, PSK, FSK, QPSK, QAM), multiplexing techniques (FDM, TDM, and quadrature multiplexing), intersymbol interference and eye diagrams. **Systems:** Analogue and Digital PSTN, Satellite Communication fundamentals, Satellite television.

TELE3117 Telecommunications Engineering Design

4

Prerequisite: ELEC2133

Design Project Management: Introduction to scheduling, costing, marketing, standards, patents, quality, safety, (electronic) manufacturing methods, engineering innovation, Report Writing and Oral Presentations. **Design Methodology:** Systematic design procedures, design documentation. Designing for quality, manufacture, maintenance, minimum life cycle cost. **Aspects of Electronic Design:** Component selection, tolerances, passive component characteristics. Also EMC, earthing and PCB layout principles. **Engineering Drawing and Graphical Communications:** Projections, dimensioning and drawing interpretation. **Group Project:** Students are required to design and build a telecommunications project. This process will include producing specifications, detailed design, prototype production and testing. The Design will be presented in a seminar and documented in two formal technical reports that also consider scheduling, marketing and business plans.

TELE3118 Network Technologies

4

Prerequisite: ELEC2142

Network architectures in terms of topology, role (client/server, peer-to-peer), and layered specification. Packet and circuit switching. Physical characteristics of network transmission links. Medium access control protocols for wired links (e.g. Ethernet) and wireless links (e.g. 802.11). Protocols for error and flow control and their link layer application. Interconnection of networks using bridges, switches and routers. Routing techniques, including Dijkstra's algorithm, distance vector and link state routing. Addressing and naming. Network congestion control. End-to-end protocols for matching applications to networks, including TCP and UDP. Network applications, such as web (HTTP), email (SMTP, POP, IMAP), and streaming media (e.g.VOIP).

TELE3119 Trusted Network

4

Prerequisite: TELE3118

Cryptography: (i) Symmetric Encryption and Message Confidentiality, (ii) Public-Key Cryptography and Message Authentication, (iii) Key Distribution, (iv) Mathematical Principles of Cryptography. **Network Security Applications:** (i) Authentication Applications, (ii) Electronic Mail Security, (iii) IP Security, (iv) Web Security. **System Security:** (i) Intruders, (ii) Attacks and Countermeasures, (iii) Malicious Software, (iv) Firewalls.

TELE4120 Thesis Part A

4

Prerequisite: TELE3117 and 120 units of credit

The thesis project topic area chosen by the student may be in any technical area covered by the interests and expertise of the academic staff of the School who will act as the project supervisors. In addition the course requires information literacy, revision and explicit application of project management concepts, safety considerations, and risk mitigation. Problem analysis and synthesis. Written and oral communications – the students will deliver professional seminar presentations on their chosen research topic outlining the motivation, background and selected research methodology that will be employed in Thesis B.

TELE4121 Thesis Part B

4

Prerequisite: TELE4120

The project may require design and construction of laboratory equipment or hardware, development and use of computer software, experiments and teaching associated with these. A written thesis on the work performed is required at the end of the session and the student must attend and exhibit his/her thesis work at an Open Day in the School on the last day of the session.

TELE4123 Telecommunications Design Proficiency

4

The course involves four competency components, as follows: **Electronic Circuit Design:** Devices, amplifiers, tuned circuits, opamp circuits, etc. **Signal Processing Design:** Filter design, frequency response, spectrum analysis, BIBO etc. **Physical Communication Design:** AM/FM modulation, interference, phase locked loops, etc. **Data Networking Design:** IP addressing, router configuration, socket programming. Laboratory assessment requires the construction of a working system to solve a specified problem.

TELE4642 Network Performance

4

Prerequisite: TELE3118

Applications: (i) Services Required by Applications, (ii) Performance Requirements of Voice over IP, (iii) Performance Requirements Streaming Video, (iv) Performance Requirements Real Time Video. **Capacity, Throughput and Service:** (i) Source Traffic Characteristics, (ii) Statistical Multiplexing, (iii) Traffic Regulation, (iv) Bandwidth Utilization. **Quality of Service (QoS)** (i) Definitions of QoS, (ii) Best-Effort Service, (iii) Guaranteed QoS, (iv) Statistical QoS, (v) Delivering QoS via Admission Control. **Traffic Models:** (i) Stochastic Processes (ii) Discrete Time Markov Processes, (iii) Self-Similar Processes, (iv) Short and Long-Range Dependence. **Queuing Theory:** (i) Queuing System properties, (ii) Queuing Applied to IP Networks, (iii) Queuing Models, (iv) Scheduling Algorithms (v) The M/M/1 Queue (vi) The M/G/1 Queue (vii) The G/M/1 Queue (viii) Complex Queues, (ix) Effective Bandwidth, (x) Voice/Data Integration Savings. **Network Design for QoS:** (i) Putting it all Together, (ii) Designing a Network For End-To End Performance, (iii) Network Design Tools (iv) Network Scalability (v) Measuring Traffic and Performance.

TELE4651 Wireless Communication Technologies

4

Prerequisite: TELE3113

Wireless Communications Channels: time-variant multipath fading, Doppler shift, fade rate, shadowing effect, time selective channel, frequency selective channel, the effects of fading on wireless transmission, performance analysis. **Digital Transmission over Fading Channels:** continuous carrier-phase modulation, demodulations, performance analysis, burst-error correcting codes for fading channels, convolutional codes, soft output Viterbi algorithm, coded modulation, turbo principles, iterative processing, space diversity, time diversity and frequency diversity techniques. **Wideband Transmissions:** spread-spectrum communications, DS-CDMA, frequency hopping, OFDM techniques, their applications.

Prerequisite: TELE3113

Introduction to Mobile Communications: historical development of mobile telephony. **Mobile Communications:** Cellular concept, Antennae and Antenna Arrays, Radio propagation and transmission, Multi-path fading, Multiple Access techniques, modulation techniques for mobile radio, equalisation and diversity in mobile communications, channel coding for Mobile Communication Systems, source coding fundamentals. **Mobile Communication Standards:** GSM, CDMA spread spectrum concept, IS-95 CDMA, evolution to 3G networks (GPRS, EDGE), WCDMA, cdma2000 and UMTS-2000. **Satellite Communications:** Satellite radio, GPS.

TELE4653 Digital Modulation and Coding

4

Prerequisite: TELE3113

Communication concepts: Fourier transforms, random signals, Transmitter and receiver filters, matched filter, Nyquist criterion. **Digital Modulation schemes:** M-ary ASK, QPSK, FSK, CPM, spectral analysis of modulated signals, ML and MAP detectors, signal space methods, bit error rate analysis. **Digital Receivers:** carrier and clock synchronisation. **Information theory:** entropy, channel capacity, source coding. **Channel Coding:** block codes, convolutional codes.

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือ สหกิจศึกษา) (ถ้ามี)

-ไม่มี-

4.2 ช่วงเวลา

-ไม่มี-

4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

-ไม่มี-

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย (ถ้ามี)

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

วิชา H53PJ3 Third Year Project

วิชา H62EDP Electronic Engineering Design Project

วิชา H62EDQ Electrical Engineering Design Project

วิชา H62EDR Electrical Engineering Design Project - Renewables

วิชา ELEC4120 Thesis – Part A

วิชา ELEC4121 Thesis – Part B

วิชา TELE4120 Thesis – Part A

วิชา TELE4121 Thesis – Part B

เป็นวิชาที่ให้นักศึกษาได้ศึกษาประเด็นปัญหาทางวิศวกรรมไฟฟ้า เพื่อฝึกฝน ทำการทดลอง ค้นคว้าวิจัย พัฒนา หรือ ศึกษาในเรื่องหนึ่งเรื่องใดด้วยตัวนักศึกษาเอง โดยมีอาจารย์เป็นที่ปรึกษาแนะนำ เมื่อจบโครงการนักศึกษาจะต้องจัดทำรายงานเป็นรูปเล่ม และทำการนำเสนอผลงานด้วยการบรรยาย

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

มีความรู้ ความเข้าใจในกระบวนการวิจัย สามารถทำการทดลอง ค้นคว้าวิจัย พัฒนา หรือ ศึกษาในเรื่องหนึ่งเรื่องใดด้วยตัวนักศึกษาเอง

5.3 ช่วงเวลา

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1 และ 2

5.4 จำนวนหน่วยกิต

ณ มหาวิทยาลัยแห่งน็อตติงแฮม

H53PJ3 Third Year Project 9 หน่วยกิต

H62EDP Electronic Engineering Design Project 3 หน่วยกิต

H62EDQ Electrical Engineering Design Project 3 หน่วยกิต

H62EDR Electrical Engineering Design Project – Renewables 3 หน่วยกิต

ณ มหาวิทยาลัยแห่งนิวเซาท์เวลส์

ELEC4120 Thesis – Part A 4 หน่วยกิต

ELEC4121 Thesis – Part B 4 หน่วยกิต

TELE4120 Thesis – Part A 4 หน่วยกิต

TELE4121 Thesis – Part B 4 หน่วยกิต

5.5 การเตรียมการ

5.5.1 มอบหมายอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการให้นักศึกษาเป็นรายบุคคล

5.5.2 อาจารย์ที่ปรึกษาให้คำปรึกษาในการเลือกหัวข้อ และ กระบวนการศึกษาค้นคว้า และ ประเมินผล

5.5.3 เตรียมความพร้อมเพื่อฝึกฝนให้รู้จักการค้นคว้า เขียนรายงาน และวิธีเสนอรายงานต่อที่ประชุม นักศึกษาจะต้องส่งรายงานเป็นรูปเล่มและนำเสนอต่อที่อาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการ โดยการใช้ภาษาอังกฤษในการสื่อสาร ที่ถูกต้องตามหลักไวยากรณ์และหลักการเขียนรายงานที่ถูกต้อง รายงานจะต้องมีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับโครงการที่จะทำ

5.6 กระบวนการประเมินผล

5.6.1 อาจารย์ที่ปรึกษา คณะกรรมการ และผู้เรียนกำหนดหัวข้อและเกณฑ์การประเมินผลทวนสอบมาตรฐาน โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินผลรายวิชา

5.6.2 ผู้เรียนประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองตามแบบฟอร์ม

5.6.3 อาจารย์ที่ปรึกษา คณะกรรมการ ประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนตามแบบฟอร์ม

5.6.4 ผู้เรียนนำเสนอผลการศึกษาและรับการประเมินโดยอาจารย์ที่ปรึกษา คณะกรรมการ ซึ่งเข้าร่วมฟังการนำเสนอผลการศึกษา

5.6.6 อาจารย์ที่ปรึกษา คณะกรรมการ นำคะแนนทุกส่วน และ เสนอขอความเห็นชอบจากภาควิชา

หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

1.1 การวัดผลให้เป็นไปข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2540 แก้ไขเพิ่มเติมถึงปัจจุบัน (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2555 ข้อ 12,13 และ 14

1.2 การวัดผลการศึกษาในระหว่างเรียนที่คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ แบ่งเป็น 8 ระดับ มีชื่อและค่าระดับต่อหนึ่งหน่วยกิตดังนี้

ระดับ	A	B+	B	C+	C	D+	D	F
ค่าระดับ	4.0	3.5	3.0	2.5	2.0	1.5	1.0	0

1.3 การวัดผลวิชา สข.214 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อความหมาย 1 , สข.215 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อความหมาย 2 , และวย.100 จริยธรรมสำหรับวิศวกร แบ่งเป็น 2 ระดับ คือ ระดับ S (ใช้ได้) และ U (ยังใช้ไม่ได้)

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

2.1 การทวนสอบผลการเรียนรู้ของนักศึกษาที่ยังไม่สำเร็จการศึกษา

กำหนดให้ระบบการทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของระบบการประกันคุณภาพภายในของสถาบันอุดมศึกษาที่จะต้องทำความเข้าใจตรงกันทั้งสถาบัน และนำไปดำเนินการจนบรรลุผลสัมฤทธิ์ ซึ่งผู้ประเมินภายนอกจะต้องสามารถตรวจสอบได้ การทวนสอบในระดับรายวิชาให้นักศึกษาประเมินการเรียนการสอนในระดับรายวิชา มีคณะกรรมการพิจารณาความเหมาะสมของข้อสอบให้เป็นไปตามแผนการสอน มีการประเมินข้อสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกการทวนสอบในระดับหลักสูตรสามารถทำได้โดยมีระบบประกันคุณภาพภายในสถาบันการศึกษา ดำเนินการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้และรายงานผล

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาค่าเร็จการศึกษา

การกำหนดกลวิธีการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษา เน้นการทำวิจัยสัมฤทธิ์ผลของการประกอบอาชีพของบัณฑิต ที่ทำอย่างต่อเนื่องและนำผลวิจัยที่ได้ย้อนกลับมาปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอน และ หลักสูตรแบบครบวงจร รวมทั้งการประเมินคุณภาพของหลักสูตรและหน่วยงานโดยองค์การระดับสากล โดยการวิจัยอาจจะดำเนินการ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

1) ภาวะการณั้ได้งานทำของบัณฑิต ประเมินจากบัณฑิตแต่ละรุ่นที่จบการศึกษา ในด้านของระยะเวลาในการหางาน ทำ ความเห็นต่อความรู้ ความสามารถ ความมั่นใจของบัณฑิตในการประกอบอาชีพ

2) การตรวจสอบจากผู้ประกอบการ โดยการขอเข้าสัมภาษณ์ หรือ การตอบแบบสอบถาม เพื่อประเมินความพึงพอใจในบัณฑิตที่จบการศึกษาและเข้าทำงานในสถานประกอบการนั้น ๆ ในคาบระยะเวลาต่างๆ

3) การประเมินตำแหน่งและหรือความก้าวหน้าในสายงานของบัณฑิต

4) การประเมินจากสถานศึกษาอื่นๆ โดยการส่งแบบสอบถาม เมื่อมีโอกาสนี้ในระดับความพึงพอใจในด้านความรู้ ความพร้อม และคุณสมบัติด้านอื่นๆ ของบัณฑิตจะจบการศึกษา และเข้าศึกษาเพื่อปริญญาที่สูงขึ้นในสถานศึกษานั้น ๆ

5) การประเมินจากบัณฑิตที่ไปประกอบอาชีพ ในแง่ของความพร้อม และ ความรู้จากสาขาวิชาที่เรียน รวมทั้งสาขาอื่นๆ ที่กำหนดในหลักสูตร ที่เกี่ยวข้องกับการประกอบอาชีพของบัณฑิต รวมทั้งเปิดโอกาสให้เสนอข้อคิดเห็นในการปรับหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้นด้วย

6) ความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ที่มาประเมินหลักสูตร หรือ เป็นอาจารย์พิเศษ ต่อความพร้อมของนักศึกษาในการเรียน และ คุณสมบัติอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนรู้ และการพัฒนาองค์ความรู้ของนักศึกษา

7) ผลชี้วัดของนักศึกษาที่จะวัดเป็นรูปธรรม เพื่อประเมินผลการศึกษาได้ อาทิเช่น จำนวนผลงานที่ได้ดำเนินการแล้วเสร็จ จำนวนการได้รับใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรม จำนวนที่ศึกษาต่อในระดับสูง จำนวนกิจกรรมการกุศลเพื่อสังคมและประเทศชาติ จำนวนกิจกรรมอาสาสมัครในองค์การที่ทำประโยชน์ต่อสังคม

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

3.1 ศึกษารายวิชาต่างๆ ครบตามโครงสร้างหลักสูตรและมีหน่วยกิตสะสมไม่น้อยกว่า 139 หน่วยกิต

3.2 ได้ค่าระดับเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.00 ในส่วนที่ศึกษา ณ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

3.3 นักศึกษาสำเร็จการศึกษาจากมหาวิทยาลัยแห่งนี้ต้องตั้งแอมอย่างน้อยด้วยระดับเกียรตินิยมอันดับสาม หรือ สำเร็จการศึกษาจากมหาวิทยาลัยแห่งนี้เวลาที่เวลส์อย่างน้อยด้วยระดับ Pass

3.4 ปฏิบัติตามเงื่อนไขอื่นๆ ที่คณะวิศวกรรมศาสตร์และมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์กำหนด