หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการออกแบบและผลิตแบบบูรณาการ
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา คณะพลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ สายวิชาเทคโนโลยีวัสดุ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

1.1 ระบุรหัส : 2547008
1.2 ชื่อหลักสูตร (ภาษาไทย) : หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการออกแบบและผลิตแบบบูรณาการ
(ภาษาอังกฤษ): Master of Engineering Program in Integrated Product Design and Manufacturing

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

2.1ชื่อเต็ม (ภาษาไทย) : วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (การออกแบบและผลิตแบบบูรณาการ)
(ภาษาอังกฤษ) : Master of Engineering (Integrated Product Design and Manufacturing)
2.2 ชื่อย่อ (ภาษาไทย) : วศ.ม. (การออกแบบและผลิตแบบบูรณาการ)
(ภาษาอังกฤษ) : M. Eng. (Integrated Product Design and Manufacturing)

3. วิชาเอก (ถ้ามี)

ไม่มี

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

36 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

เป็นหลักสูตรระดับปริญญาโท

5.2 ภาษาที่ใช้

หลักสูตรจัดการศึกษาเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

5.3 การรับเข้าศึกษา

รับนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติ ที่สามารถสื่อสารเป็นภาษาไทยได้

5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

เป็นหลักสูตรของสถาบันโดยเฉพาะ

5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

หลักสูตรปรับปรุง ⇨ กำหนดเปิดสอนเดือน สิงหาคม พ.ศ. 2559
ได้พิจารณากลั่นกรองโดยสภาวิชาการ ในการประชุมครั้งที่ 9/2559
เมื่อวันที่ 13 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2559
ได้รับอนุมัติหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัยฯ ในการประชุมครั้งที่ 203
เมื่อวันที่ 6 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2559

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ในปี พ.ศ. 2560

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

(1) ครู อาจารย์ นักวิชาการ และนักวิจัย ทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์และการออกแบบวิศวกรรม ในสถาบันศึกษา และหน่วยงานของรัฐและเอกชน
(2) วิศวกรวิจัยในหน่วยงานทั้งภาครัฐและภาคเอกชน ด้านการออกแบบและวัสดุ
(3) วิศวกรการออกแบบผลิตภัณฑ์และการออกแบบวิศวกรรมในบริษัทเอกชนและหน่วยงานภาครัฐต่างๆ
(4) ที่ปรึกษาทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์และการออกแบบวิศวกรรม
(5) เป็นผู้ประกอบการโดยการพัฒนาธุรกิจเป็นของตนเองจากผลงานวิจัยหรือโอกาสอื่น

9. ชื่อ สกุล และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิการศึกษา	สถาบันที่สำเร็จการศึกษา (ปีที่สำเร็จ)
1. ผศ.ดร.ปัญญา ศรีจันทร์	Ph.D. (Metallurgy)	University of Sheffield, U.K. (1991)
	M.Met. (Physical Metallurgy)	University of Sheffield, U.K. (1982)
	B.E. (Mechanical Engineering)	University of Canterbury, U.K. (1978)
2. ดร.นันทน์ ถาวรังกูร	Ph.D. (Materials Science and Engineering)	Pennsylvania State University, U.S.A. (1998)
	วท.ม. (เทคโนโลยีพลังงาน)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2527)
	วท.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยมหิดล, ประเทศไทย (2524)
3.ดร.นคร ศรีสุขุมบวรชัย	Ph.D. (Metallurgical Engineering)	University of Utah, U.S.A. (2001)
	M.S. (Metallurgical Engineering)	University of Utah, U.S.A. (1997)
	วศ.บ. (วิศวกรรมการผลิต)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2536)
4.ผศ.ดร.นุชธนา พูลทอง	D.Eng. (Materials Processing Engineering)	Nagoya University, Japan (2004)
	วศ.ม. (เทคโนโลยีวัสดุ)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2538)
	วท.บ. (ฟิสิกส์)	มหาวิทยาลัยนเรศวร, ประเทศไทย (2534)

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

สายวิชาเทคโนโลยีวัสดุ คณะพลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

ประเทศไทยต้องเผชิญกับการแข่งขันจากต่างชาติมากขึ้นเป็นลำดับโดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศเศรษฐกิจใหม่ (emerging economies) เช่น จีน อินเดีย เวียดนาม เป็นต้น ในโลกปัจจุบันจะมีผลิตภัณฑ์ใหม่ออกมานำเสนออย่างต่อเนื่องตลอดเวลาทำให้เกิดการแข่งขันสูง ความสามารถในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อความสามารถในการแข่งขันอุตสาหกรรมไทยและของประเทศไทยในอนาคต

ความสามารถในการออกแบบสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ใหม่ของไทยยังอยู่ในระดับต่ำ รัฐบาลปัจจุบันได้เห็นความสำคัญข้อนี้และมีความพยายามที่จะพัฒนาเศรษฐกิจสร้างสรรค์ให้เข้มแข็งยิ่งขึ้น พยายามจะพัฒนาผลิตภัณฑ์ของตนเองมากขึ้น ความพยามยามดังกล่าวจะสำเร็จได้ยากหากขาดบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถด้านการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์

การเปิดเสรีทางการค้าในภูมิภาคอาเซียนอย่างเต็มรูปแบบในอีกไม่กี่ปีข้างหน้าจะยิ่งทำให้การแข่งขันรุนแรงยิ่งขึ้น ประเทศไทยต้องเตรียมพร้อมเพื่อรับมือกับสถานการณ์ดังกล่าวโดยต้องพัฒนาบุคลากรให้มีความสามารถให้สูงขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งความสามารถด้านการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้มีคุณภาพและมีจำนวนมากพอ หากปราศจากบุคลากรที่มีคุณภาพและความสามารถที่มีจำนวนเพียงพอแล้วจะทำให้เราเสียเปรียบเพื่อนบ้านและคู่แข่งอื่นๆ อย่างมาก

ในปัจจุบันได้มีการสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาให้เกิดขึ้นในมหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัยต่างๆ ซึ่งเป็นสิ่งที่ดีมาก ทำให้ประเทศไทยมีผลงานวิจัยเพิ่มขึ้นกว่าแต่ก่อน อย่างไรก็ตามสิ่งที่จะต้องคิดต่อไปก็คือการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์หรือประโยชน์สาธารณะ งานวิจัยเป็น “วิธีการเพื่อไปสู่เป้าหมาย (a means to an end)” ไม่ใช่ “เป้าหมายในตัวของมันเอง (an end in itself)” ถ้าไม่คิดจะใช้ประโยชน์หรือไม่สามารถจะใช้ประโยชน์จากผลงานวิจัยได้ งานวิจัยก็ไม่มีความหมายมากนัก และผลงานวิจัยก็จะ “ขึ้นหิ้ง” ไปเรื่อยๆ ซึ่งก็เป็นสิ่งที่เราจะได้ยินอยู่เป็นประจำ โลกของนักวิจัยและโลกของอุตสาหกรรมหรือโลกธุรกิจก็จะเป็นคนละโลกกัน พูดคนละภาษากัน คุยกันไม่รู้เรื่อง ซึ่งไม่ควรจะเป็นเช่นนั้น

หลักสูตรนี้มีจุดมุ่งหมายที่จะเป็นสะพานเชื่อม (bridge) ให้โลกวิจัยและโลกอุตสาหกรรมเป็นโลกเดียวกัน โดยเป็นการนำความรู้ที่ได้จากการวิจัยมาประยุกต์ใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ เป็นการต่อยอดงานวิจัย เป็นการทำให้เห็นว่างานวิจัยมีประโยชน์จริง โดยเฉพาะอย่างยิ่งต่อภาคอุตสาหกรรม เป็นการทำให้ภาคอุตสาหกรรมเห็นความสำคัญของงานวิจัย

ปรากฏการณ์ที่สำคัญทั้งหลายเหล่านี้ คือ การแข่งขันที่รุนแรง การเปิดตลาดเสรีทางการค้า ความจำเป็นที่ต้องพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่อย่างต่อเนื่อง การต่อยอดงานวิจัยเพื่อให้เกิดประโยชน์อย่างแท้จริง เป็นสถานการณ์ แนวโน้ม และเหตุผลสำคัญส่วนหนึ่งที่จะนำมาประกอบการพิจารณาการวางแผนและปรับปรุงหลักสูตรนี้

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีการสื่อสารในปัจจุบันทำให้ผู้คนสามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างกว้างขวางมากมาย การเรียนรู้สามารถทำได้หลากหลายวิธีโดยอาศัยสื่อต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสื่ออินเทอร์เน็ตสามารถเรียนจากที่ทำงานหรือที่บ้านก็ได้นอกเหนือจากการเรียนในชั้นเรียนหรือในห้องสมุด การเรียนรู้การสืบค้นข้อมูลและการวิจัยในอนาคตจะอาศัยเทคโนโลยีการสื่อสารต่างๆ มากขึ้นเป็นลำดับ ประเด็นสำคัญ

คือจะต้องรู้จักเลือกหาและเลือกใช้ข้อมูลที่เหมาะสม จะต้องรู้จักวิเคราะห์ข้อมูลที่มีอยู่มาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้

การเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับสภาพภูมิอากาศ (climate change) และภาวะโลกร้อนเป็นปรากฏการณ์ที่สำคัญอย่างหนึ่งของโลกปัจจุบัน ประชาชนทั่วไปมีความตระหนักรู้ในเรื่องดังกล่าว หลายประเทศได้ออกมาตรการเพื่อลดปัญหาดังกล่าวและลดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมโดยทั่วไป วิศวกรวิจัยและวิศวกรออกแบบในอนาคตต้องมีความรู้เกี่ยวกับเรื่องนี้ และจะต้องออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น ความก้าวหน้าเกี่ยวกับทฤษฎีการเรียนรู้ของมนุษย์และงานวิจัยสมอง (brain research) พบว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้อย่างจริงจังก็ต่อเมื่อผู้เรียนมีฉันทะหรือแรงจูงใจภายใน (internal motivation) ที่จะเรียนเกี่ยวกับเรื่องนั้นๆ และจะต้องมีความพร้อม (schema) ที่จะเรียนรู้สิ่งใหม่ นอกจากนี้วิธีการเรียนรู้ (learning style) ของผู้เรียนแต่ละคนก็มีความแตกต่างกัน ความหมายต่อการพัฒนาหลักสูตรคือความยืดหยุ่นของหลักสูตรและความสามารถของหลักสูตรในการสนองตอบต่อความต้องการหรือความชอบของแต่ละคน เช่น การให้มีวิชาเลือกจำนวนมากที่ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ในวิชาที่ตนเองถนัด นอกจากนี้ยังมีการพบว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิผลและถาวรก็ต่อเมื่อมีการนำความรู้ทางทฤษฎีไปประยุกต์ใช้ในภาคปฏิบัติและจะต้องใช้บ่อยๆ การเรียนการสอนจึงควรมีกิจกรรมที่จะทำให้มีการนำความรู้ไปใช้ในทางปฏิบัติ เช่น การทำโครงการต่างๆ เป็นต้น

ความก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีการสื่อสาร การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและความเข้าใจเกี่ยวกับการทำงานของสมองและการเรียนรู้เป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งที่นำมาประกอบการพิจารณาในการวางแผนและปรับปรุงหลักสูตรนี้

12. ผลกระทบจาก ขอ 11.1 และ 11.2 ตอการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวของกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

1) เพิ่มวิชาเลือกด้านวัสดุและกระบวนการผลิต และการวิจัย เพื่อให้หลักสูตรสามารถสนองตอบต่อความต้องการและความจำเป็นของผู้เรียนได้ดียิ่งขึ้น
2) เพิ่มน้ำหนักของงานโครงการในการเรียนการสอนของแต่ละวิชา เพื่อให้นักศึกษามีโอกาสได้ประยุกต์ความรู้ที่ได้จากการบรรยายและการศึกษาจากตำราต่างๆ มาใช้ในทางปฏิบัติ ซึ่งจะทำให้การเรียนรู้เกิดขึ้นจริงและเป็นไปอย่างลึกซึ้งมากขึ้น
3) พัฒนาหลักสูตรให้มีความยืดหยุ่นโดยให้มีวิชาเลือกหลากหลายและอาศัยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารสมัยใหม่เข้าช่วยในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงได้ง่ายขึ้น มีความยืดหยุ่นในวิธีการสอนที่หลากหลายขึ้น

12.2 ความเกี่ยวของกับพันธกิจของสถาบัน

1) สนับสนุนการเป็น “มหาวิทยาลัยวิจัย” ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี การเป็นมหาวิทยาลัยวิจัยที่สมบูรณ์จะต้องมีการวิจัยที่ครบวงจร ทั้งงานวิจัยพื้นฐาน งานวิจัยประยุกต์ การพัฒนา และการนำผลงานวิจัยและพัฒนาไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ หลักสูตรนี้จะช่วยให้มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มีผลงานวิจัยมากขึ้น หลากหลายขึ้น มีผลงานเกี่ยวกับการจดสิทธิบัตรและการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์มากขึ้น
2) สนับสนุนการร่วมมือของมหาวิทยาลัยกับภาคอุตสาหกรรม หลักสูตรนี้เน้นการเรียนการสอน และงานวิจัยเชิงประยุกต์ที่สอดคล้องกับความต้องการของภาคอุตสาหกรรม ซึ่งจะทำให้เกิดความร่วมมือในการเรียนการสอนและการวิจัยร่วมกับภาคอุตสาหกรรมมากขึ้น

3) สนับสนุนการเพิ่มความสามารถในการเข้าถึง (accessibility) ของผู้ที่ต้องการจะได้รับการศึกษาด้านการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ที่ปฏิบัติงานอยู่ในภาคอุตสาหกรรม

13. ความสัมพันธ (ถามี) กับหลักสูตรอื่นที่เปดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน (เชน รายวิชาที่เปดสอนเพื่อใหบริการคณะ/ภาควิชาอื่น หรือตองเรียนจากคณะ/ภาควิชาอื่น)

13.1 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

รายวิชาภาษาอังกฤษ

13.2 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน

ไม่มี

13.3 การบริหารจัดการ

มีการประสานงานร่วมกันกับผู้รับผิดชอบในกลุ่มวิชาภาษาอังกฤษในการจัดการศึกษา เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อนักศึกษา

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญาหลักสูตร ความสำคัญของหลักสูตร วัตถุประสงค์ของหลักสูตร และผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร

1.1 ปรัชญาหลักสูตร

1) เน้นการวิจัยประยุกต์และการพัฒนา (Mode 2 Research) มากกว่างานวิจัยพื้นฐาน (Mode 1 Research) เน้นการบูรณาการศาสตร์หลายสาขาในงานวิจัยและการเรียนการสอน เพื่อให้สามารถนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์หรือมีศักยภาพสูงที่จะถูกนำไปใช้ประโยชน์ได้ ในขณะเดียวกันก็รักษาระดับคุณภาพของงานวิจัยให้เทียบเท่าคุณภาพของปริญญาโทปกติ
2) เน้นความเป็นเลิศที่สอดคล้องกับความต้องการของสังคมและประเทศชาติ หรือความเป็นเลิศที่ตรงประเด็น (Excellence with Relevance) เนื้อหาของหลักสูตร การเรียนการสอน การวิจัยและพัฒนา ตลอดจนกิจกรรมที่เกี่ยวข้องต่างๆ ของหลักสูตรนี้จะพิจารณาให้ความสำคัญทั้งความเป็นเลิศทางวิชาการและการสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้ผลงานวิจัย (เช่น ภาคอุตสาหกรรม ภาคการศึกษาวิจัย ตลอดจนสังคมและประเทศชาติโดยส่วนรวม) ควบคู่กันไป ทั้งนี้เพื่อให้มั่นใจได้ว่าผลผลิตที่ออกไป (เช่น บัณฑิต ผลงานวิจัย ผลงานวิชาการ) มีทั้งคุณภาพ และเป็นประโยชน์ต่อสังคมในขณะเดียวกัน
3) เน้นการดำเนินการในลักษณะเครือข่ายและการเป็นหุ้นส่วน (Networking and Partnership) กิจกรรมต่างๆ ของหลักสูตร เช่น การเรียนการสอน การทำโครงการวิจัยและพัฒนาต่าง ๆ จะอาศัยบุคลากรและทรัพยากรอื่น ๆ จากทั้งภายในและภายนอก มจธ. หน้าที่หลักที่สำคัญอย่างหนึ่งของทีมบริหารหลักสูตร คือ การสร้างเครือข่ายให้กว้างขวางและหลากหลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสร้างเครือข่ายกับภาคอุตสาหกรรม ทั้งนี้เพื่อหาทางใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด เพื่อให้เกิดความหลากหลายและเพื่อให้การดำเนินการสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้ประโยชน์หรือลูกค้าให้มากที่สุด
4) เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ทั้งในแง่ของการเรียนการสอน การวิจัย และในแง่ของการพัฒนาผู้เรียนให้ตรงกับความต้องการและความสามารถเฉพาะตัวของแต่ละบุคคล ในการเรียนการสอนจะอาศัยทั้งวิธีการเรียนการสอนปกติ คือ การบรรยาย การให้การบ้าน ฯลฯ ควบคู่กับการเรียนรู้ตาม

แนวทางของทฤษฎี Constructivism ที่ให้ผู้เรียนมีโอกาสได้เรียนรู้ด้วยตนเองโดยผ่านกิจกรรมต่างๆ ในหลักสูตร (เช่น การทำโครงการในแต่ละวิชา) ในการพัฒนาโครงการวิจัยจะมีการวางแผนและปรึกษาหารือกันอย่างรอบคอบระหว่างอาจารย์ที่ปรึกษา นักศึกษา และผู้เกี่ยวข้องอื่นๆ (เช่น ภาคอุตสาหกรรม เป็นต้น) โดยจะพัฒนาโครงการวิจัยให้สอดคล้องกับความต้องการของทุกฝ่ายให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

5) เน้นความเป็นนวัตกรรม (Innovation) คือ การนำความรู้และผลงานต่างๆ ไปสู่การใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์หรือประโยชน์สาธารณะ การเรียนการสอน โครงการและกิจกรรมต่างๆ ของหลักสูตรจะมุ่งเป้าไปที่นวัตกรรมเป็นสำคัญแทนที่จะเน้นไปที่ความเป็นเลิศทางวิชาการเพียงอย่างเดียว

1.2 ความสำคัญของหลักสูตร

1) การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมไทยและของประเทศไทยโดยรวม ความสามารถในการออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ของประเทศไทยยังนับว่าอยู่ในระดับต่ำ อุตสาหกรรมส่วนใหญ่ของประเทศไทยในปัจจุบันจะเป็นลักษณะการรับจ้างผลิตมากกว่าจะเป็นการสร้างผลิตภัณฑ์เป็นของตนเอง หลักสูตรนี้จะช่วยเสริมสร้างความสามารถดังกล่าวให้เข้มแข็งยิ่งขึ้น โดยมุ่งที่การผลิตวิศวกรออกแบบและวิศวกรวิจัยที่มีคุณภาพ ซึ่งเป็นหัวใจของการพัฒนาความสามารถในการออกแบบ
2) หลักสูตรนี้จะช่วยเพิ่มสัดส่วนการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ให้สูงขึ้น การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์เป็นปัญหาสำคัญประการหนึ่งของวงการวิจัยทั้งในประเทศไทยและในต่างประเทศ หลักสูตรนี้จะเน้นการต่อยอดงานวิจัย เน้นการนำผลงานวิจัยมาประยุกต์ให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ประโยชน์ได้จริง ซึ่งจะทำให้การลงทุนการทำวิจัยไม่สูญเปล่า
3) หลักสูตรนี้จะช่วยสนับสนุนการขับเคลื่อนนโยบายเศรษฐกิจสร้างสรรค์ของรัฐบาล ที่ต้องการให้มีการออกแบบและสร้างมูลค่าเพิ่มให้ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในประเทศให้สูงขึ้น นโยบายดังกล่าวจะเป็นจริงได้ก็ต่อเมื่อมีบุคลากรด้านการออกแบบที่มีคุณภาพเป็นองค์ประกอบสำคัญ
4) ส่งเสริมให้เกิดการวิจัยและพัฒนาในภาคอุตสาหกรรม หลักสูตรนี้เน้นงานวิจัยและพัฒนาประยุกต์ที่ภาคอุตสาหกรรมจะได้ประโยชน์โดยตรง จะทำให้ภาคอุตสาหกรรมเห็นความสำคัญของงานวิจัยและจะมีการทำวิจัยในภาคอุตสาหกรรมมากขึ้น

1.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1) เพื่อผลิตวิศวกรออกแบบ (Design Engineers) ระดับปริญญาโทที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้ซึ่งรวมถึงภาคอุตสาหกรรม ภาคการวิจัยและพัฒนา ของสังคมและของประเทศชาติโดยส่วนรวม
2) เพื่อสร้างองค์ความรู้ด้านการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ โดยการวิจัยและพัฒนา และกิจกรรมอื่นๆ ที่จะนำไปสู่การพัฒนาองค์ความรู้
3) เพื่อเพิ่มสัดส่วนการนำผลงานวิจัยและพัฒนาไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์หรือสาธารณะประโยชน์ (Research Commercialization Rate)
4) เพื่อสร้างความเชื่อมโยงและความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยกับภาคเอกชน ตลอดจนหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต่างๆ ในการวิจัยและพัฒนา
5) เพื่อสร้างความสามารถในการออกแบบและการวิจัยและพัฒนาที่เข้มแข็งให้กับอุตสาหกรรมในประเทศไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งอุตสาหกรรม SMEs

1.4 ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร

PLO1 Describe key knowledge required for modern design professionals: the nature of design and design thinking, product design and development processes, the concepts of customers, competition, and strategy, relevant materials and manufacturing processes, management topics relevant to product design, digital technology and tools for the design profession, and design and innovation relationship.

PLO2 Examine current design methods and processes, and propose better or more appropriate alternatives

PLO3 Apply the new product realization process

PLO4 Demonstrate communication skills; written, verbal and nonverbal

PLO5 Demonstrate creative and critical thinking skills, problem-solving and decision-making skills especially in complex situations

PLO6 Demonstrate professional skills: teamwork and leadership skills, continuous learning skill and professional development, right mindset and attitudes towards life and work including personal and societal responsibilities, integrity and ethical issues

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
1. เพิ่มความร่วมมือกับภาคอุตสาหกรรม	● สร้างเครือข่ายการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์กับภาคอุตสาหกรรม	● จำนวนสมาชิกของเครือข่าย ● จำนวนโครงการวิจัยและพัฒนาที่ดำเนินการร่วมกัน ● จำนวนกิจกรรมสนับสนุนอื่นๆ เช่น หลักสูตรระยะสั้น การฝึกอบรม
2. เพิ่ม Adjunct Faculty	● สร้างเครือข่ายการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์กับผู้เชี่ยวชาญระดับบุคคล	● จำนวน Adjunct Faculty ที่เพิ่มขึ้น
3. เพิ่มการเข้าถึง (Accessibility) ให้กับผู้เรียน	● พัฒนาสื่อสารการเรียนการสอนผ่านระบบอินเทอร์เน็ต หรือสื่อการเรียนการสอนทางไกล	● จำนวนวิชาที่สามารถสอบผ่านอินเทอร์เน็ต หรือผ่านสื่อทางไกลอื่นๆ
4. เพิ่มรายวิชาที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน	● สำรวจความต้องการของผู้เรียนโดยเฉพาะอย่างยิ่งจากภาคอุตสาหกรรมเป็นระยะ	● จำนวนวิชาที่เพิ่ม

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

ระบบการจัดการศึกษาที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรเป็นระบบทวิภาค

1.2 การจัดการศึกษาภาคการศึกษาภาคฤดูร้อน

มีการจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน เฉพาะนักศึกษาที่ลงวิชา PDM 600 Thesis หรือ PDM 601 Research Study หน่วยกิตสุดท้าย

1.3 การเทียบเคียงหนวยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

วันจันทร์-ศุกร์ เวลา 18.00 – 21.00 น. และวันเสาร์เวลา 09.30 – 12.20 น. และ 13.30 – 16.20 น.

2.2 คุณสมบัติของผูเขาศึกษา

เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่า

2.3 ปญหาของนักศึกษาแรกเขา

นักศึกษาไม่มีพื้นฐานด้านการออกแบบและวิศวกรรมศาสตร์ หรือมีประสบการณ์ในหัวข้อที่จะศึกษาและทำวิจัยอย่างเพียงพอ

2.4 กลยุทธในการดำเนินการเพื่อแกไขปญหา / ขอจำกัดของนักศึกษาในขอ 2.3

จัดให้มีวิชาปรับพื้นฐานที่จำเป็น ซึ่งขึ้นอยู่กับพื้นฐานของนักศึกษาและสาขาหรือหัวข้อที่จะศึกษาและทำวิจัย

2.5 แผนการรับนักศึกษาและผูสำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ป

รายละเอียด	หน่วยนับ	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา				
		2559	2560	2561	2562	2563
นักศึกษาเข้าใหม่	คน	10	10	10	10	10
นักศึกษาปี 2	คน	-	10	10	10	10
รวม	คน	-	-	20	20	20
ผู้สำเร็จการศึกษา	คน	-	10	10	10	10

2.6 งบประมาณตามแผน

ค่าบำรุงการศึกษา	15,000	บาท/คน/ภาคการศึกษา	30,000	บาท/คน/ปี
ค่าลงทะเบียน	4,000	บาท/หน่วยกิต	72,000	บาท/คน/ปี
ค่าเล่าเรียนรวม			102,000	บาท/คน/ปี
ค่าใช้จ่ายตลอดหลักสูตร โดยประมาณ			**204,000**	**บาท/คน**

2.6.1 งบประมาณรายรับ (หน่วย : บาท)

ประมาณการรายรับ	หน่วยนับ	ปีงบประมาณ				
		2559	2560	2561	2562	2563
ค่าบำรุงการศึกษา	บาท/ปี	390,000	600,000	600,000	600,000	600,000
ค่าลงทะเบียน	บาท/ปี	936,000	1,440,000	1,440,000	1,440,000	1,440,000
รวม		1,326,000	2,040,000	2,040,000	2,040,000	2,040,000

2.6.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วย : บาท)

หมวดเงิน	ปีงบประมาณ				
	2559	2560	2561	2562	2563
1. ค่าใช้จ่ายบุคลากร	1,711,181	1,813,852	1,922,683	2,038,044	2,160,326
เงินเดือน	1,527,840	1,619,510	1,716,681	1,819,682	1,928,863
สวัสดิการ 12%	183,341	194,341	206,002	218,362	231,464
2. ค่าใช้จ่ายดำเนินการ					
2.1 ค่าตอบแทน	188,700	314,000	314,000	314,000	314,000
2.2 ค่าใช้สอย	13,200	44,000	44,000	44,000	44,000
2.3 ค่าวัสดุ	52,000	80,000	80,000	80,000	80,000
2.4 ค่าสาธารณูปโภค	58,500	90,000	90,000	90,000	90,000
3. รายจ่ายให้มหาวิทยาลัย	390,000	600,000	600,000	600,000	600,000
รวมทั้งสิ้น	2,289,881	2,727,852	2,836,683	2,952,044	3,074,326
ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา	176,145	136,393	141,834	147,602	153,716
	151,138				

2.7 ระบบการศึกษา

แบบชั้นเรียน

2.8 การเทียบโอนหนวยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถามี)

เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2547 ข้อ 18.2 การลงทะเบียนข้ามสถาบัน และข้อ 28 การเทียบโอนรายวิชา ในระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2553

ข้อ 18.2 การลงทะเบียนข้ามสถาบัน

18.2.1 นักศึกษาจะขอลงทะเบียนเรียน ณ สถาบันการศึกษาอื่นได้ต่อเมื่อได้รับความเห็นชอบจากภาควิชา และต้องได้รับอนุมัติจากคณะ โดยถือเกณฑ์การพิจารณาอนุมัติ ดังต่อไปนี้

(1) รายวิชาที่หลักสูตรกำหนดไม่ได้เปิดสอนในมหาวิทยาลัยในภาคการศึกษาและปีการศึกษานั้นด้วยเหตุผลต่างๆ

(2) รายวิชาที่สถาบันอื่นเปิดสอน ต้องมีเนื้อหาที่เทียบเคียงกันได้กับรายวิชาในหลักสูตร

(3) รายวิชาที่เป็นประโยชน์ต่อการศึกษาหรือการทำวิทยานิพนธ์หรือการศึกษาค้นคว้าอิสระของนักศึกษา

18.2.2 ให้นำหน่วยกิตและผลการศึกษาของรายวิชาที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบัน ไปเป็นส่วนหนึ่งของการประมวลผลการศึกษาตามหลักสูตรที่นักศึกษาศึกษาอยู่

18.2.3 นักศึกษาต้องรับผิดชอบค่าลงทะเบียนตามอัตราที่สถาบันนั้นๆ กำหนด

และข้อ 28 การเทียบโอนรายวิชา

28.1 สำหรับนักศึกษาจากสถาบันการศึกษาอื่น

28.1.1 เป็นรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาในหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาหรือเทียบเท่าที่สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา หรือหน่วยงานของรัฐที่มีอำนาจตามกฎหมายรับรอง

28.1.2 เป็นรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่มีเนื้อหาสาระครอบคลุมไม่น้อยกว่าสามในสี่ของรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่ขอเทียบโอน

28.1.3 เป็นรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่มีผลการศึกษาไม่ต่ำกว่า B หรือแต้มระดับคะแนน 3.00 หรือเทียบเท่า หรือได้ระดับ S

28.1.4 นักศึกษาไม่สามารถเทียบโอนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์หรือการค้นคว้าอิสระได้ โดยนักศึกษาต้องลงทะเบียนใหม่ตามหลักสูตรกำหนด

28.1.5 การเทียบโอนรายวิชาให้กระทำได้ไม่เกินหนึ่งในสามของจำนวนหน่วยกิตรวมของหลักสูตรที่โอน

28.1.6 รายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่เทียบโอนจะไม่นำหน่วยกิตมาคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ย แต่การนับหน่วยกิตเพื่อสำเร็จการศึกษาให้นับหน่วยกิตที่เทียบโอนมาด้วย

28.1.7 นักศึกษาต้องใช้เวลาศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยอย่างน้อยหนึ่งปีการศึกษาและลงทะเบียนเรียนรายวิชา หรือทำวิทยานิพนธ์ หรือการค้นคว้าอิสระตามหลักสูตรที่เข้าศึกษาไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต

28.1.8 สำหรับหลักสูตรใหม่จะเทียบโอนนักศึกษาเข้าศึกษาได้ไม่เกินกว่าชั้นปีและภาคการศึกษาที่ได้รับอนุญาตให้มีนักศึกษาเรียนอยู่ตามหลักสูตรที่ได้รับความเห็นชอบแล้ว

ทั้งนี้ มหาวิทยาลัยอาจมีการเปลี่ยนแปลงระเบียบเพื่อให้ทันสมัยและเหมาะสม ซึ่งนักศึกษาต้องปฏิบัติตามระเบียบที่มีการเปลี่ยนแปลง

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 36 หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

แผน ก 2

ก. หมวดวิชาบังคับ	6	หน่วยกิต
ข. หมวดวิชาเลือกกลุ่มที่ 1	9	หน่วยกิต
ค. หมวดวิชาเลือกกลุ่มที่ 2	9	หน่วยกิต
ง. วิทยานิพนธ์	12	หน่วยกิต

แผน ข

ก. หมวดวิชาบังคับ	6	หน่วยกิต
ข. หมวดวิชาเลือกกลุ่มที่ 1	12	หน่วยกิต
ค. หมวดวิชาเลือกกลุ่มที่ 2	12	หน่วยกิต
ง. การค้นคว้าอิสระ	6	หน่วยกิต

3.1.3 รายวิชา

ความหมายของรหัสวิชา

รหัสวิชาประกอบด้วยตัวอักษรและตัวเลขสามหลัก

<u>รหัสตัวอักษร</u> มีความหมายดังต่อไปนี้

PDM หมายถึง วิชาของสาขาวิชาการออกแบบและผลิตแบบบูรณาการ

<u>รหัสตัวเลข</u> มีความหมายดังต่อไปนี้

รหัสตัวเลขหลักร้อย หมายถึง ระดับของวิชา

เลข 5 หมายถึง กลุ่มวิชาหมวดวิชาปรับพื้นฐาน

เลข 6, 7 หมายถึง กลุ่มวิชาระดับบัณฑิตศึกษา

รหัสตัวเลขหลักสิบ หมายถึง วิชาในแต่ละกลุ่มวิชา

เลข 0 หมายถึง กลุ่มวิชาพื้นฐาน

เลข 1 หมายถึง กลุ่มวิชาพื้นฐาน

เลข 2 หมายถึง กลุ่มวิชาทางด้านเซรามิกส์

เลข 3 หมายถึง กลุ่มวิชาทางด้านโลหะ

เลข 4 หมายถึง กลุ่มวิชาทางด้านโลหะ

เลข 5 หมายถึง กลุ่มวิชาทางด้านพอลิเมอร์

เลข 6 หมายถึง กลุ่มวิชาทางด้านพอลิเมอร์

เลข 7 หมายถึง กลุ่มวิชาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

เลข 8 หมายถึง กลุ่มวิชาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

เลข 9 หมายถึง กลุ่มวิชาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

เลขหลักหน่วย หมายถึง ลำดับที่ของวิชาในกลุ่มต่าง ๆ

รายวิชา

ก. <u>หมวดวิชาบังคับ</u> 6 หน่วยกิต

		จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
PDM 610	การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ Design and Development of Competitive Products	3 (3 - 0 - 9)
PDM 611	การออกแบบวิศวกรรม Engineering Design	3 (3 - 0 - 9)

ข. <u>หมวดวิชาเลือกกลุ่มที่ 1</u>

แผน ก 2 จำนวน 9 หน่วยกิต และแผน ข จำนวน 12 หน่วยกิต

PDM 612	การออกแบบอุตสาหกรรม Industrial Design	3 (3 - 0 - 9)
PDM 613	การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม Green Product Design	3 (3 - 0 - 9)
PDM 614	เทคโนโลยีการสร้างต้นแบบ Prototyping Technology	3 (3 - 0 - 9)
PDM 620	การออกแบบงานโลหะ Design with Metals	3 (3 - 0 - 9)
PDM 621	การออกแบบงานพอลิเมอร์ Design with Polymers	3 (3 - 0 - 9)
PDM 622	การออกแบบงานเซรามิกส์ Design with Ceramics	3 (3 - 0 - 9)
PDM 623	การออกแบบชิ้นงานวัสดุเฉพาะทาง Design with Specialty Materials	3 (3 - 0 - 9)
PDM 624	การวิเคราะห์วัสดุและการออกแบบ Materials Characterization and Design	3 (3 - 0 - 9)
PDM 625	การออกแบบงานวัสดุผสม Design with Composite Materials	3 (3 - 0 - 9)
PDM 626	วัสดุเพื่อการออกแบบ Materials for Designers	3 (3 - 0 - 9)
PDM 627	กระบวนการผลิตเพื่อการออกแบบ Manufacturing Processes for Designers	3 (3 - 0 - 9)
PDM 630	การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ Computer-Aided Design	3 (3 - 0 – 9)
PDM 631	ไฟไนต์เอลิเมนต์และการออกแบบ Finite Element Method and Design	3 (3 - 0 - 9)
PDM 632	วิศวกรรมย้อนรอย Reverse Engineering	3 (3 - 0 - 9)

PDM 640	การเลือกวัสดุและกระบวนการผลิต Materials and Process Selection in Design	3 (3 - 0 - 9)
PDM 641	การออกแบบชิ้นส่วนและระบบทางกล Design of Mechanical Components and Systems	3 (3 - 0 - 9)
PDM 642	การออกแบบเพื่อผลิต Design for Manufacturability	3 (3 - 0 - 9)
PDM 650	การเสื่อมสภาพของวัสดุและการออกแบบ Materials Degradation and Design	3 (3 - 0 - 9)
PDM 651	การวิเคราะห์การประลัยและการออกแบบ Failure Analysis and Design	3 (3 - 0 - 9)
PDM 652	การวิเคราะห์วัฏจักรชีวิตและการออกแบบ Life Cycle Analysis and Design	3 (3 - 0 - 9)
PDM 653	การออกแบบเพื่อให้ทนต่อการแตกหักและการล้า Design for Fracture and Fatigue Resistance	3 (3 - 0 - 9)
PDM 654	การออกแบบเพื่อป้องกันการกัดกร่อน Design Against Corrosion	3 (3 - 0 - 9)
PDM 701	วิธีวิจัยสำหรับนักออกแบบ Research Methods for Designers	3 (3 - 0 - 9)

ค. <u>หมวดวิชาเลือกกลุ่มที่ 2</u>

แผน ก 2 จำนวน 9 หน่วยกิต และแผน ข จำนวน 12 หน่วยกิต

PDM 660	การออกแบบงานหล่อโลหะ Design for Metal Casting	3 (3 - 0 - 9)
PDM 661	การออกแบบงานขึ้นรูปโลหะ Design for Metal Forming	3 (3 - 0 - 9)
PDM 662	การออกแบบงานเชื่อมและงานต่อติด Design for Welding and Joining	3 (3 - 0 - 9)
PDM 663	การออกแบบงานอบชุบและเคลือบผิว Design for Heat Treatment and Surface Engineering	3 (3 - 0 - 9)
PDM 664	การออกแบบเพื่อผลิตชิ้นงานพอลิเมอร์ Design for Polymer Processing	3 (3 - 0 - 9)
PDM 665	การออกแบบเพื่อผลิตชิ้นงานจากวัสดุผง Design for Particulate Materials Processing	3 (3 - 0 - 9)
PDM 670	การบริหารโครงการการออกแบบและพัฒนา Management of Design and Development Projects	3 (3 - 0 - 9)
PDM 671	การจัดการเทคโนโลยีและความรู้ด้านการออกแบบ Design Technology and Knowledge Management	3 (3 - 0 - 9)
PDM 672	นวัตกรรมและการเป็นผู้ประกอบการ Innovation and Entrepreneurship	3 (3 - 0 - 9)

PDM 673	การประกันคุณภาพ Quality Assurance	3 (3 - 0 - 9)
PDM 674	ระบบการผลิตสมัยใหม่ Modern Manufacturing Systems	3 (3 - 0 - 9)
PDM 675	การพัฒนาทักษะชีวิตและการทำงาน Skills Development Workshops	3 (3 - 0 - 9)
PDM 676	สถิติสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิต Statistics for Product Design and Manufacturing	3 (3 - 0 - 9)
PDM 677	เทคโนโลยีการหาค่าเหมาะสมเชิงปริมาณสำหรับการตัดสินใจ Quantitative Optimization Technology for Decision Making	3 (3 - 0 - 9)
PDM 678	การวิเคราะห์อุตสาหกรรมเชิงกลยุทธ์ Strategic Industry Analysis	3 (3 - 0 - 9)
PDM 679	การออกแบบและวิเคราะห์ผลการทดลอง Experimental Design and Analysis	3 (3 - 0 - 9)
PDM 680	การบริหารงานวิจัยและพัฒนา R&D Management	3 (3 - 0 - 9)
PDM 681	การบริหารนวัตกรรม Innovation Management	3 (3 - 0 - 9)
PDM 682	การพัฒนาธุรกิจจากผลิตภัณฑ์ใหม่ Commercialization of New Products	3 (3 - 0 - 9)
PDM 683	การสื่อสารสำหรับนักออกแบบ Professional Communication for Designers	3 (3 - 0 - 9)
PDM 684	การคิดวิเคราะห์และคิดสร้างสรรค์สำหรับนักออกแบบ Critical and Creative Thinking for Designers	3 (3 - 0 - 9)
PDM 685	การวิเคราะห์ความต้องการของลูกค้า Customer Needs Analysis	3 (3 - 0 - 9)
PDM 686	การเป็นผู้ประกอบการ Entrepreneurship	3 (3 - 0 - 9)
PDM 687	การทำงานเป็นทีมและภาวะผู้นำ Teamwork and Leadership	3 (3 - 0 - 9)
PDM 690-699	หัวข้อพิเศษ 1 - 10 Special Topics I – X	3 (3 - 0 - 9)

ง. <u>วิทยานิพนธ์ /การค้นคว้าอิสระ</u>

PDM 600	วิทยานิพนธ์ Thesis	12 หน่วยกิต
PDM 601	โครงการ/การศึกษาปัญหาอิสระ Research Study	6 หน่วยกิต

จ. <u>หมวดวิชาปรับพื้นฐาน</u> **ไม่นับหน่วยกิต**

PDM 510	คณิตศาสตร์วิศวกรรม Engineering Mathematics	3 (3 - 0 - 9)
PDM 511	คอมพิวเตอร์เบื้องต้นสำหรับวิศวกร Computing for Engineers	3 (3 - 0 - 9)
PDM 520	กระบวนการผลิตเบื้องต้น Introduction to Manufacturing Processes	3 (3 - 0 - 9)
PDM 530	โลหะวิทยาวิศวกรรม Engineering Metallurgy	3 (3 - 0 - 9)
PDM 531	วัสดุศาสตร์สำหรับวิศวกร Materials Science for Engineers	3 (3 - 0 - 9)
PDM 540	กลศาสตร์วัสดุ Mechanics of Materials	3 (3 - 0 - 9)
PDM 550	การถ่ายเทความร้อนเบื้องต้น Introductory Heat Transfer	3 (3 - 0 – 9)
PDM 560	กลศาสตร์ของไหลเบื้องต้น Introductory Fluid Mechanics	3 (3 - 0 - 9)

ฉ. <u>หมวดวิชาปรับพื้นฐานภาษาอังกฤษ</u> **ไม่นับหน่วยกิต**

LNG 550	วิชาปรับพื้นภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา Remedial English Course For Post Graduate Students	2 (1 – 2 - 6)S/U
LNG 600	วิชาภาษาอังกฤษระหว่างการเรียนในหลักสูตรสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา In-sessional English Course for Post Graduate Students	3 (2 – 2 - 9)S/U

<u>หมายเหตุ</u> นักศึกษาต้องเรียนวิชา LNG 550 และ/หรือ LNG 600 และ/หรือได้รับการยกเว้นทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระดับคะแนนการทดสอบและเงื่อนไขตามที่คณะศิลปศาสตร์กำหนด

3.1.4 แผนการศึกษา

<u>แผน ก 2</u>

<u>ปีที่ 1</u>

ภาคการศึกษาที่ 1		**จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**
PDM 610	การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์	3(3-0-9)
PDM xxx	วิชาเลือกกลุ่มที่ 1	3(3-0-9)
PDM xxx	วิชาเลือกกลุ่มที่ 1	3(3-0-9)
PDM xxx	วิชาเลือกกลุ่มที่ 2	3(3-0-9)
	รวม	**12(12-0-36)**
	ชั่วโมง/สัปดาห์	**= 48**

ภาคการศึกษาที่ 2		**จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**
PDM 611	การออกแบบวิศวกรรม	3(3-0-9)
PDM xxx	วิชาเลือกกลุ่มที่ 1	3(3-0-9)
PDM xxx	วิชาเลือกกลุ่มที่ 2	3(3-0-9)
PDM xxx	วิชาเลือกกลุ่มที่ 2	3(3-0-9)
	รวม	**12(12-0-36)**
	ชั่วโมง/สัปดาห์	**= 48**

<u>ปีที่ 2</u>

ภาคการศึกษาที่ 1		**จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**
PDM 600	วิทยานิพนธ์	6(0-12-24)
	รวม	**6(0-12-24)**
	ชั่วโมง/สัปดาห์	**= 36**

ภาคการศึกษาที่ 2		**จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**
PDM 600	วิทยานิพนธ์	6(0-12-24)
	รวม	**6(0-12-24)**
	ชั่วโมง/สัปดาห์	**= 36**

<u>แผน ข</u>

<u>ปีที่ 1</u>

ภาคการศึกษาที่ 1		**จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**
PDM 610	การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์	3(3-0-9)
PDM xxx	วิชาเลือกกลุ่มที่ 1	3(3-0-9)
PDM xxx	วิชาเลือกกลุ่มที่ 1	3(3-0-9)
PDM xxx	วิชาเลือกกลุ่มที่ 2	3(3-0-9)
	รวม	**12(12-0-36)**
	ชั่วโมง/สัปดาห์	**= 48**

ภาคการศึกษาที่ 2 **จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**

PDM 611	การออกแบบวิศวกรรม	3(3-0-9)
PDM xxx	วิชาเลือกกลุ่มที่ 1	3(3-0-9)
PDM xxx	วิชาเลือกกลุ่มที่ 2	3(3-0-9)
PDM xxx	วิชาเลือกกลุ่มที่ 2	3(3-0-9)
	รวม	**12(12-0-36)**
	ชั่วโมง/สัปดาห์	**= 48**

ปีที่ 2

ภาคการศึกษาที่ 1 **จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**

PDM xxx	วิชาเลือกกลุ่มที่ 1	3(3-0-9)
PDM xxx	วิชาเลือกกลุ่มที่ 2	3(3-0-9)
	รวม	**6(6-0-18)**
	ชั่วโมง/สัปดาห์	**= 24**

ภาคการศึกษาที่ 2 **จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**

PDM 601	โครงการ/การศึกษาปัญหาอิสระ	6(0-12-24)
	รวม	**6(0-12-24)**
	ชั่วโมง/สัปดาห์	**= 36**

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

คำอธิบายรายวิชา (ภาคผนวก ก.)

3.2 ชื่อ สกุล และคุณวุฒิของอาจารย

3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ที่	ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา (สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา)				
			2558	2559	2560	2561	2562
1	ผศ.ดร.ปัญญา ศรีจันทร์	- Ph.D. (Metallurgy), University of Sheffield, U.K. (1991) - M.Met.(Physical Metallurgy),University of Sheffield U.K. (1982) - B.E. (Mechanical Engineering), University of Canterbury, U.K. (1978)	19.9	8	8	8	8
2	ดร.นันทน์ ถาวรังกูร	- Ph.D. (Materials Science and Engineering), Pennsylvania State University, U.S.A. (1998) - วท.ม. (เทคโนโลยีพลังงาน), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี,	4.6	8	8	8	8

ที่	ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา (สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา)				
			2558	2559	2560	2561	2562
		ประเทศไทย (2527) - วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยมหิดล, ประเทศไทย (2524)					
3	ดร.นคร ศรีสุขุมบวรชัย	- Ph.D. (Metallurgical Engineering),University of Utah, U.S.A. (2001) - M.S. (Metallurgical Engineering), University of Utah, U.S.A. (1997) - วศ.บ. (วิศวกรรมการผลิต), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2536)	2.2	8	8	8	8
4	ผศ.ดร.นุชธนา พูลทอง	- D.Eng. (Materials Processing Engineering), Nagoya University, Japan (2004) - วศ.ม. (เทคโนโลยีวัสดุ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2538) - วท.บ. (ฟิสิกส์), มหาวิทยาลัยนเรศวร, ประเทศไทย (2534)	8.0	8	8	8	8
5	ผศ.ดร.ปรีชา เติมสุขสวัสดิ์	- Ph.D. (Metallurgical and Materials Engineering), Colorado School of Mines, U.S.A. (2003) - M.Eng. (Metallurgical and Materials Engineering), Colorado School of Mines, U.S.A. (1999) - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2537)	9.0	8	8	8	8
6	รศ.ดร.ภูริต ธนะกิจเกษม	- Ph.D. (Mechanical Engineering), Northwestern University, U.S.A. (2005) - วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ประเทศไทย (2543) - วศ.บ. (วิศวกรรมการบิน),	18.6	8	8	8	8

ที่	ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา (สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา)				
			2558	2559	2560	2561	2562
		มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ประเทศไทย (2541)					
7	ดร.นภฉัตร ธารีลาภ	- Ph.D. (Metallurgy and Materials), University of Birmingham, U.K. (2009) - วศ.ม. (เทคโนโลยีวัสดุ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2540) - วท.บ. (เคมี), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2535)	10.8	8	8	8	8
8	ผศ.ดร.จิรวรรณ เตียรถ์สุวรรณ	- วศ.ด. (เทคโนโลยีพลังงาน), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2540) - วศ.ม. (เทคโนโลยีพลังงาน), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2527) - วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ประเทศไทย (2524)	8	8	8	8	8

3.2.2 อาจารยประจำ

ที่	ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา (สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา)				
			2558	2559	2560	2561	2562
1	รศ.กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ	- วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2530) - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2525)	8	8	8	8	8

3.2.3 อาจารย์พิเศษ

ที่	ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิการศึกษาสูงสุด (สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา
1	ดร.จุลเทพ ขจรไชยกุล	Ph.D. (Manufacturing Engineering), University of Connecticut, USA. ผู้อำนวยการศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ
2	ดร.กิตินันท์ อันนานนท์	Ph.D. (Industrial Engineering), North Carolina State University, U.S.A. นักวิจัย ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ
3	ดร.พงษ์ธร แซ่อุย	Ph.D. (Rubber Engineering), Loughborough University, U.K. นักวิจัย ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ
4	ดร.วรรณี ฉินศิริกุล	Ph.D. (Materials Science & Engineering), The Pennsylvania State University, U.S.A. นักวิจัย ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา) (ถ้ามี)

ไม่มี

5. ขอกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงงานหรืองานวิจัย (ถามี)

5.1 คำอธิบายโดยยอ

- วิทยานิพนธ์ (12 หน่วยกิต) อาจเป็นโครงการวิจัยและพัฒนาลักษณะใดลักษณะหนึ่ง ดังต่อไปนี้คือ เป็นโครงการที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ หรือเกี่ยวกับกระบวนการผลิต เป็นโครงการการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่หรือการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่แล้วให้ดียิ่งขึ้น หรือเป็นโครงการออกแบบกระบวนการผลิตหรือพัฒนาปรับปรุงกระบวนการผลิต หรือเป็นโครงการวิจัยเชิงกรณีศึกษาในโรงงานอุตสาหกรรมเพื่อแก้ไขปัญหาอุตสาหกรรม โครงงานวิทยานิพนธ์นี้ควรเป็นโครงงานที่มีความลึกซึ้งทางวิชาการพอที่จะสามารถสร้างความรู้ใหม่และนำผลงานวิจัยหรือผลงานการออกแบบและพัฒนาเผยแพร่ในการประชุมวิชาการในระดับประเทศหรือระดับนานาชาติได้ ในขณะเดียวกันโครงงานควรมีขอบเขตของเนื้อหาของงานจำกัดที่นักศึกษาจะสามารถดำเนินการให้แล้วเสร็จได้ภายใน 12 เดือน
- โครงการ/การศึกษาปัญหาอิสระ (6 หน่วยกิต) เป็นโครงการในลักษณะเดียวกับโครงงานวิทยานิพนธ์ แต่มีความลึกในทางวิชาการน้อยกว่า และมีขอบเขตของเนื้อหางานน้อยกว่า นักศึกษาควรจะสามารถดำเนินการโครงงานศึกษาวิจัยอิสระให้แล้วเสร็จได้ภายใน 6 เดือน

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

- ความก้าวหน้าในการทำวิทยานิพนธ์และการศึกษาค้นคว้าอิสระ เทียบแผนการศึกษาวิจัย
- การนำเสนอผลงานวิชาการในการประชุมวิชาการต่างๆ
- การเขียนบทความวิจัยเพื่อตีพิมพ์ในวารสารต่างๆ
- การนำผลงานจดสิทธิบัตร หรือจดแจ้งลิขสิทธิ์

5.3 ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาที่ 1 และ 2 ของปีการศึกษาที่ 2

5.4 จำนวนหนวยกิต

12 หน่วยกิต และ 6 หน่วยกิต

5.5 การเตรียมการ

- จัดให้มีการปฐมนิเทศนักศึกษาเพื่อแนะนำเป้าหมายของหลักสูตรและวิธีการศึกษาวิจัยในการทำวิทยานิพนธ์
- การวางแผนการวิจัยสำหรับนักศึกษาแต่ละคนตามปรัชญาการให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง
- กำหนดให้นักศึกษาส่งรายงานความก้าวหน้าทุกเดือน และให้รายงานปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ที่นักศึกษาพบในระหว่างการศึกษา นักศึกษาสามารถนัดพบกับอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อแก้ไขปัญหาได้ตลอดเวลา
- การให้มีการสัมมนางานวิจัยประจำสัปดาห์เพื่อให้นักศึกษามีโอกาสได้นำเสนองานวิจัยและเพื่อให้ข้อคิดเห็นเสนอแนะแก่นักศึกษา
- การจัด Conference Weeks ช่วงปลายภาคการศึกษา

5.6 กระบวนการประเมินผล

- นักศึกษานำเสนอความก้าวหน้าในการทำวิทยานิพนธ์ทุกภาคการศึกษา
- ความก้าวหน้าจะถูกประเมินโดยคณะกรรมการวิทยานิพนธ์
- การประเมินจะประเมินจากทั้งความก้าวหน้าในการดำเนินการและผลงานทางวิชาการ

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา
มีความเข้าใจในกระบวนการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์อย่างลึกซึ้ง สามารถวิเคราะห์และแก้ปัญหาการออกแบบได้อย่างสร้างสรรค์เป็นระบบ มีความสามารถในการสื่อสาร การทำงานเป็นทีม และเรียนรู้ด้วยตัวเองได้เป็นอย่างดี	● ใช้โครงการเป็นส่วนสำคัญในการเรียนการสอนของแต่ละวิชา ● ให้นักศึกษาเข้าร่วมการสัมมนาประจำสัปดาห์ของหลักสูตร ● ให้นักศึกษานำเสนอความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์และศึกษาวิจัยอิสระประจำภาคการศึกษาในช่วงสัปดาห์วิชาการ (Conference Week) ● สนับสนุนให้นักศึกษาพัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยการมอบหมายงาน (assignments) ต่างๆ

2. การพัฒนาผลการเรียนรูในแตละดาน

มาตรฐานผลการเรียนรู้ประกอบด้วย

1.1 คุณธรรม จริยธรรม

2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1) มีความซื่อสัตย์สุจริต ตรงไปตรงมา ไม่ลอกงานคนอื่น ไม่ทำผิดกฎหมาย ไม่ทำผิดจรรยาบรรณวิชาชีพ

2) มีความเมตตากรุณา ไม่เห็นแก่ตัว ไม่เบียดเบียนผู้อื่น ไม่เบียดเบียนสัตว์ มีความยุติธรรม มีเหตุผล
3) มีความรับผิดชอบต่อส่วนรวม ต่อสังคม และสิ่งแวดล้อม มีภาวะผู้นำด้านคุณธรรม จริยธรรม เป็นตัวอย่างที่ดี

2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1) สอดแทรกประเด็นเกี่ยวกับคุณภาพจริยธรรมในการเรียนการสอน (การบรรยาย)
2) ใช้โครงการเป็นส่วนหนึ่งในการเรียนการสอน
3) วิเคราะห์กรณีศึกษาและชี้ให้เห็นตัวประเด็นที่เกี่ยวข้องกับคุณธรรมจริยธรรม

2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1) ประเมินจากการทำโครงการ การอภิปรายการวิเคราะห์กรณีศึกษา
2) ประเมินจากการศึกษาและสังเกตพฤติกรรมของนักศึกษา
3) ประเมินโดยให้นักศึกษาประเมินกันเอง

2.2 ความรู้

2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

1) มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาของแต่ละวิชาเรียนอย่างถ่องแท้และทันสมัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับความรู้ที่เป็นความรู้จากตำรา (semantic knowledge) หรือความรู้ที่อธิบายได้ (explicit knowledge) ทั้งจากหนังสือและผลงานวิจัยในวารสารต่างๆ
2) มีความรู้ที่เป็นการประยุกต์ใช้ในทางปฏิบัติ คือความรู้ในเชิงปฏิบัติการ (procedural knowledge) หรือความรู้ที่ไม่สามารถอธิบายได้ (tacit knowledge) โดยต้องคำนึงถึงกฎระเบียบ ข้อบังคับต่างๆ ที่ใช้อยู่ทั่วไปในระดับชาติ และนานาชาติ
3) มีความรู้ที่จะเชื่อมโยงความรู้ของวิชาที่เรียนเข้ากับผลงานวิจัยและความรู้อื่น เพื่อสร้างเป็นองค์ความรู้ที่สมบูรณ์เชิงบูรณาการได้

2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

1) กำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ (learning outcomes) ของแต่ละวิชาอย่างชัดเจน
2) ใช้โครงการและกรณีศึกษาเป็นส่วนสำคัญของการเรียนการสอน

2.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

1) ประเมินจากผลของการทำโครงการ การแสดงความคิดเห็น การตอบคำถาม
2) ให้น้ำหนักการประเมินผลไปที่ความเข้าใจและความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ ตลอดจนการเชื่อมโยงความรู้มากกว่าการจำได้

2.3 ทักษะทางปัญญา

2.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

1) สามารถใช้ความรู้ด้านต่างๆ มาเชื่อมโยงกันเพื่ออธิบายปรากฏการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นในความเป็นจริง (Real world) ได้อย่างมีเหตุมีผล
2) สามารถนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาหรือสร้างสรรค์สิ่งใหม่
3) สามารถวิเคราะห์ข้อมูลและประเมินข่าวสารข้อมูลต่างๆ ได้อย่างเป็นระบบ มีเหตุมีผล และให้ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลข่าวสารได้

2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

1) ใช้โครงการและกรณีศึกษาเป็นส่วนสำคัญของการเรียนการสอนโดยให้มีส่วนที่จะต้องใช้ปัญญาในการทำโครงการ และการวิเคราะห์กรณีศึกษา
2) ให้โจทย์หรือมอบหมายงานที่จะต้องใช้การวิเคราะห์และประมวลผลรวบยอดในการทำโจทย์หรือแก้ปัญหา

2.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

1) ประเมินผลจากผลของการทำโครงการ ทั้งการนำเสนอ รายงาน การตอบคำถามต่างๆ
2) ประเมินจากความคิดเห็นที่แสดงออกมาในการวิเคราะห์กรณีศึกษา หรือวิเคราะห์โจทย์หรือสถานการณ์ต่างๆ
3) ให้น้ำหนักในการประเมินผลที่ความคิดเห็นที่สร้างสรรค์ ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ในส่วนต่างๆ เข้าด้วยกัน เพื่ออธิบายปรากฏการณ์ หรือเพื่อแก้ปัญหา

2.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างตัวบุคคลและความรับผิดชอบ

1) มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับผู้อื่น ควบคุมอารมณ์ได้ รู้จักช่วยเหลือและเห็นใจผู้อื่น สามารถแสดงภาวะผู้นำได้เหมาะสมตามสถานการณ์ มีความรับผิดชอบต่อสังคมและส่วนรวม
2) มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ตรงต่อเวลา สามารถตัดสินใจในการดำเนินงาน ประเมิน และปรับปรุงตนเองให้ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ
3) สามารถแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อนหรือความยุ่งยากในระดับสูงทางวิชาชีพได้ด้วยตนเอง

2.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1) ใช้โครงการกลุ่มเป็นส่วนสำคัญในการเรียนการสอน ที่นักศึกษาจะต้องทำงานร่วมกัน
2) ให้โจทย์หรือมอบหมายงานที่กำหนดเวลาส่งงานชัดเจน
3) ใช้กรณีศึกษาในการเรียนการสอนโดยชี้ให้เห็นและให้นักศึกษาวิเคราะห์ความรับผิดชอบหรือไม่รับผิดชอบต่อสังคมของกรณีนั้นๆ

2.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1) ประเมินจากการทำโครงการว่ามีความร่วมมือของสมาชิกกลุ่มดีหรือไม่ กลุ่มและสมาชิกของกลุ่มมีความรับผิดชอบต่องาน และตรงต่อเวลาเพียงใด
2) ให้สมาชิกของกลุ่มประเมินกันเอง
3) ประเมินจากความคิดเห็นของนักศึกษาในการวิเคราะห์กรณีศึกษา และพฤติกรรมในทางปฏิบัติของนักศึกษาแต่ละคน

2.5 ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1) มีความเข้าใจคณิตศาสตร์พื้นฐาน และการคำนวณต่างๆ เข้าใจการใช้สถิติ สามารถใช้ซอฟต์แวร์ (software) ที่เกี่ยวข้อง เช่น MATLAB, SPSS, Minitab ได้

2) สามารถพูด ฟัง และเขียนรายงานได้ นำเสนอผลงานเป็น เขียนบทความวิชาการได้
3) สามารถใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารสมัยใหม่ได้ เช่น อินเทอร์เน็ต ซอฟต์แวร์พื้นฐานต่างๆ

2.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1) ใช้โครงการเป็นส่วนสำคัญของการเรียนการสอน ซึ่งในโครงการจะมีการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การพัฒนาทักษะการสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศรวมอยู่ด้วย
2) ให้โจทย์หรือมอบหมายงานที่มุ่งพัฒนาทักษะเฉพาะทาง เช่น การวิเคราะห์เชิงสถิติ เป็นต้น

2.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1) ประเมินจากผลของการดำเนินการในด้านต่างๆ เช่น การวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร การเขียนรายงาน/บทความ การให้สัมมนา เป็นต้น
2) ให้น้ำหนักในการประเมินผลให้ครอบคลุมการพัฒนาทักษะต่างๆ ดังกล่าว

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรูจากหลักสูตรสูรายวิชา (Curriculum Mapping)

3.1 **แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรูจากหลักสูตรสูรายวิชา (Curriculum Mapping) วิชาภาษาอังกฤษ**

รายวิชา	**1. คุณธรรม จริยธรรม**				**2. ความรู้**				**3. ทักษะทางปัญญา**				**4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ**					**5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ**		
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3
LNG 550 : Remedial English Course for Post Graduate Students 2 (1-2-6) วิชาปรับพื้นภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา	○	●			●			○	○		●		●	●		○			●	○
LNG 600 : In-sessional English Course for Post Graduate Students 3 (2-2-9) วิชาภาษาอังกฤษระหว่างการเรียนในหลักสูตรสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา	○	●			●	●	○	○	○		●		●	●		○			●	○

หมายเหตุ ตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา กำหนดให้นักศึกษาต้องเรียนวิชาภาษาอังกฤษ ซึ่งเป็นวิชาบังคับพื้นฐาน จึงทำให้ผลการเรียนรู้ของรายวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐาน จะต้องได้ผลลัพธ์การเรียนรู้เหมือนกันทุกหลักสูตร

ผลการเรียนรู้ในตารางมีความหมาย ดังนี้

1. คุณธรรม จริยธรรม

(1) มีคุณธรรมจริยธรรม ซื่อสัตย์สุจริต มีจิตอาสา ไม่ละเลยต่อปัญหาขององค์กรหรือสังคม

(2) มีวินัย ตรงต่อเวลา เคารพกฎระเบียบ มารยาท และข้อบังคับขององค์กรและสังคม

(3) ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทยและวัฒนธรรมสากล

(4) มีจรรยาบรรณทางวิชาชีพ ตระหนักถึงหน้าที่ความรับผิดชอบที่มีต่อตนเองและสังคม

2. ความรู้

(1) มีความรู้และความเข้าใจด้านหลักการใช้ภาษาและการสื่อสาร

(2) สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

(3) สามารถใช้ความรู้และทักษะในด้านภาษาอังกฤษมาประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหาในการเรียนและการทำงานจริงได้

(4) สามารถนำความรู้ด้านภาษามาใช้ในการพัฒนาและต่อยอดการเรียนรู้ของตนเองอย่างต่อเนื่อง สามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเองเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต

3. ทักษะทางปัญญา

(1) มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี สามารถวิเคราะห์ อภิปรายและประยุกต์ใช้ความรู้ด้านภาษา และการสื่อสาร ในการเรียนรู้และการทำงานอย่างเหมาะสม

(2) สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาได้

(3) สามารถคิด วิเคราะห์ ใช้ตรรกะในการสื่อสารและนำเสนอข้อมูลอย่างมีลำดับขั้นตอน และสามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างมีระบบ สามารถใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

(4) มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม รู้เท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

(1) สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และ ทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

(2) รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมายทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม

(3) สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถ วางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ

(4) สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ของตนเอง

(5) มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านวิชาชีพของตนเอง

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

(1) มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์ หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์

(2) มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายได้อย่างดี ตรงประเด็น และเหมาะสมกับบริบท

(3) สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

3.2 แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรูจากหลักสูตรสูรายวิชา (Curriculum Mapping) สาขาวิชาการออกแบบและผลิตแบบบูรณาการ

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม			2. ความรู้			3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
วิทยานิพนธ์/โครงการการศึกษาวิจัย															
PDM 600 Thesis	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	●	○	●	●
PDM 601 Research Study	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	●	○	●	●
วิชาบังคับ															
PDM 610 Design and Development of Competitive Products	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	○
PDM 611 Engineering Design	●	○	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	○	●	○
วิชาเลือกกลุ่มที่ 1															
PDM 612 Industrial Design	○	○	●	●	●	●	○	●	○	○	●	○	○	●	○
PDM 613 Green Product Design	○	●	●	●	●	●	○	●	○	○	●	●	○	●	○
PDM 614 Prototyping Technology	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	○
PDM 620 Design with Metals	●	○	○	●	●	●	○	●	○	○	●	○	○	●	○
PDM 621 Design with Polymers	●	○	○	●	●	●	○	●	○	○	●	○	○	●	○
PDM 622 Design with Ceramics	●	○	○	●	●	●	○	●	○	○	●	○	○	●	○
PDM 623 Design with Specialty Materials	●	○	○	●	●	●	○	●	○	○	●	○	○	●	○
PDM 624 Materials Characterization and Design	●	○	○	●	●	●	○	●	○	○	●	○	○	●	○
PDM 625 Design with Composite Materials	●	○	○	●	●	●	○	●	○	○	●	○	○	●	○
PDM 626 Materials for Designers	●	○	○	●	●	●	○	●	○	○	●	○	○	●	○

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม			2. ความรู้			3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
PDM 627 Manufacturing Processes for Designers	●	○	○	●	●	●	○	●	○	○	●	○	○	●	○
PDM 630 Computer-Aided Design	●	○	○	●	●	●	○	○	●	○	●	○	●	○	●
PDM 631 Finite Element Method and Design	●	○	○	●	●	●	●	○	○	○	○	○	●	○	●
PDM 632 Reverse Engineering	●	○	○	●	●	●	●	○	○	○	○	○	●	○	●
PDM 640 Materials and Process Selection in Design	●	○	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	●	●
PDM 641 Design of Mechanical Components and Systems	●	○	○	●	●	●	○	●	○	●	○	○	●	○	●
PDM 642 Design for Manufacturability	●	○	●	●	●	●	○	○	●	○	○	○	○	●	○
PDM 650 Materials Degradation and Design	●	○	●	●	●	●	○	○	●	○	●	○	○	●	○
PDM 651 Failure Analysis and Design	●	○	●	●	●	●	●	○	●	○	●	○	●	●	○
PDM 652 Life Cycle Analysis and Design	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	●	●	●	●	○
PDM 653 Design for Fracture and Fatigue Resistance	●	○	●	●	●	●	●	○	●	○	●	●	●	●	○
PDM 654 Design Against Corrosion	●	○	●	●	●	●	●	○	●	○	●	○	○	●	●
PDM 701 Research Methods for Designers	●	●	○	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●
วิชาเลือกกลุ่มที่ 2															
PDM 660 Design for Metal Casting	●	○	●	●	●	●	○	●	●	○	●	○	●	●	○
PDM 661 Design for Metal Forming	●	○	●	●	●	●	○	●	●	○	●	○	○	●	●
PDM 662 Design for Welding and Joining	●	○	●	●	●	●	○	●	●	○	●	○	○	●	●
PDM 663 Design for Heat Treatment and Surface Engineering	●	○	●	●	●	●	○	●	●	○	●	○	○	●	●
PDM 664 Design for Polymer Processing	●	○	●	●	●	●	○	●	●	○	●	○	○	●	●
PDM 665 Design for Particulate Materials Processing	●	○	●	●	●	●	○	●	●	○	●	○	○	●	●

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม			2. ความรู้			3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
PDM 670 Management of Design and Development Projects	●	●	●	●	●	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●
PDM 671 Design Technology and Knowledge Management	●	○	○	●	●	●	○	○	○	●	●	○	●	●	●
PDM 672 Innovation and Entrepreneurship	○	○	●	●	●	●	●	●	○	○	●	○	○	○	○
PDM 673 Quality Assurance	○	○	●	●	●	●	○	●	○	○	●	○	●	○	○
PDM 674 Modern Manufacturing Systems	○	○	●	●	●	●	○	○	●	○	●	○	○	○	○
PDM 675 Skills Development Workshops	○	●	○	●	●	●	●	○	○	●	○	●	●	○	●
PDM 676 Statistics for Product Design and Manufacturing	●	○	○	●	●	●	●	○	●	○	○	○	●	○	○
PDM 677 Quantitative Optimization Technology for Decision Making	●	○	○	●	●	●	●	○	○	○	○	○	●	○	●
PDM 678 Strategic Industry Analysis	●	○	○	●	●	●	●	●	●	○	●	●	○	○	○
PDM 679 Experimental Design and Analysis	●	○	○	●	●	●	●	○	●	○	○	○	●	○	○
PDM 680 R&D Management	●	○	●	●	●	●	○	○	●	○	●	○	○	○	○
PDM 681 Innovation Management	○	○	●	●	●	●	●	●	●	○	●	○	○	●	○
PDM 682 Commercialization of New Products	●	○	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	●	○	○
PDM 683 Professional Communication Designers	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	●	●
PDM 684 Critical and Creative Thinking for Designers	●	○	○	●	●	●	●	●	●	○	●	○	○	○	○
PDM 685 Customer Needs Analysis	○	○	●	●	●	●	●	●	●	○	○	●	○	○	●
PDM 686 Entrepreneurship	○	○	●	●	●	●	●	●	●	○	○	●	○	○	●
PDM 687 Teamwork and Leadership	●	●	○	●	●	●	●	●	○	●	●	○	○	●	○
PDM 690-699 Special Topics I - X	○	○	○	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม			2. ความรู้			3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
วิชาปรับพื้นฐาน															
PDM 510 Engineering Mathematics	●	○	○	●	●	●	○	○	○	○	○	○	●	○	○
PDM 511 Computing for Engineers	●	○	○	●	●	●	○	○	○	○	○	○	●	○	○
PDM 520 Introduction to Manufacturing Processes	○	●	○	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○
PDM 530 Engineering Metallurgy	○	●	○	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○
PDM 531 Materials Science for Engineers	○	○	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○
PDM 540 Mechanics of Materials	○	○	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○
PDM 550 Introductory Heat Transfer	○	○	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○
PDM 560 Introductory Fluid Mechanics	○	●	○	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○

1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1) มีความซื่อสัตย์สุจริต ตรงไปตรงมา ไม่ลอกงานคนอื่น ไม่ทำผิดกฎหมาย ไม่ทำผิดจรรยาบรรณวิชาชีพ

2) มีความเมตตากรุณา ไม่เห็นแก่ตัว ไม่เบียดเบียนผู้อื่น ไม่เบียดเบียนสัตว์ มีความยุติธรรม มีเหตุผล

3) มีความรับผิดชอบต่อส่วนรวม ต่อสังคม และสิ่งแวดล้อม มีภาวะผู้นำด้านคุณธรรม จริยธรรม เป็นตัวอย่างที่ดี

2.ความรู้

1) มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาของแต่ละวิชาเรียนอย่างถ่องแท้และทันสมัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับความรู้ที่เป็นความรู้จากตำรา (semantic knowledge) หรือความรู้ที่อธิบายได้ (explicit knowledge) ทั้งจากหนังสือและผลงานวิจัยในวารสารต่างๆ

2) มีความรู้ที่เป็นการประยุกต์ใช้ในทางปฏิบัติ คือความรู้ในเชิงปฏิบัติการ (procedural knowledge) หรือความรู้ที่ไม่สามารถอธิบายได้ (tacit knowledge) โดยต้องคำนึงถึงกฎระเบียบ ข้อบังคับต่างๆ ที่ใช้อยู่ทั่วไปในระดับชาติ และนานาชาติ

3) มีความรู้ที่จะเชื่อมโยงความรู้ของวิชาที่เรียนเข้ากับผลงานวิจัยและความรู้อื่น เพื่อสร้างเป็นองค์ความรู้ที่สมบูรณ์เชิงบูรณาการได้

3. ทักษะทางปัญญา

1) สามารถใช้ความรู้ด้านต่างๆ มาเชื่อมโยงกันเพื่ออธิบายปรากฏการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นในความเป็นจริง (Real world) ได้อย่างมีเหตุมีผล

2) สามารถนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาหรือสร้างสรรค์สิ่งใหม่

3) สามารถวิเคราะห์ข้อมูลและประเมินข่าวสารข้อมูลต่างๆ ได้อย่างเป็นระบบ มีเหตุมีผล และให้ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลข่าวสารได้

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1) มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับผู้อื่น ควบคุมอารมณ์ได้ รู้จักช่วยเหลือและเห็นใจผู้อื่น สามารถแสดงภาวะผู้นำได้เหมาะสมตามสถานการณ์ มีความรับผิดชอบต่อสังคมและส่วนรวม

2) มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ตรงต่อเวลา สามารถตัดสินใจในการดำเนินงาน ประเมิน และปรับปรุงตนเองให้ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ

3) สามารถแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อนหรือความยุ่งยากในระดับสูงทางวิชาชีพได้ด้วยตนเอง

5. ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1) มีความเข้าใจคณิตศาสตร์พื้นฐาน และการคำนวณต่างๆ เข้าใจการใช้สถิติ สามารถใช้ซอฟต์แวร์ (software) ที่เกี่ยวข้อง เช่น MATLAB, SPSS, Minitab ได้

2) สามารถพูด ฟัง และเขียนรายงานได้ นำเสนอผลงานเป็น เขียนบทความวิชาการได้

3) สามารถใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารสมัยใหม่ได้ เช่น อินเทอร์เน็ต ซอฟต์แวร์พื้นฐานต่างๆ

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2547 ข้อ 23.1 ให้กำหนดผลการศึกษาเป็นตัวอักษรสำหรับแต่ละรายวิชา ในการคำนวณแต้มเฉลี่ยให้เทียบค่าตัวอักษรเป็นแต้ม ทั้งนี้ผลการศึกษาแต้ม และความหมายมีดังต่อไปนี้

ผลการศึกษา	แต้ม	ความหมาย
A	4.00	ดีเยี่ยม (Excellent)
B+	3.50	ดีมาก (Very Good)
B	3.00	ดี (Good)
C+	2.50	ค่อนข้างดี (Fairly Good)
C	2.00	พอใช้ (Fair)
D+	1.50	ค่อนข้างอ่อน (Fairly Poor)
D	1.00	อ่อน (Poor)
F	0	ตก (Failure)
Fe	0	ตกเนื่องจากขาดสอบ (Failure : absent from examination)
Fa	0	ตกเนื่องจากเวลาเรียนไม่พอ ไม่มีสิทธิ์สอบ (Failure : insufficient attendance)
W	-	ขอถอนรายวิชาเรียน (Withdrawal)
S	-	พอใจ (Satisfactory)
I	-	ไม่สมบูรณ์ (Incomplete)
U	-	ไม่พอใจ (Unsatisfactory)
Aud.	-	การเรียนแบบไม่คิดเกรด (Audit)

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ขณะนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

- พิจารณาจากผลงานของนักศึกษาแต่ละคน (Portfolio) ซึ่งจะรวมถึงคะแนนสอบ ผลการดำเนินการของโครงการต่างๆ ตลอดจนงานที่ได้รับมอบหมาย (assignments) และรายงานต่างๆ ของนักศึกษา
- พิจารณาจากผลงานทางวิชาการที่เผยแพร่ เช่น สิทธิบัตร บทความวิจัย

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

- พิจารณาจากผลงานที่นักศึกษาทำได้หลังจากสำเร็จการศึกษา
- พิจารณาจากความพึงพอใจของนายจ้างหรือผู้บังคับบัญชาของนักศึกษา
- พิจารณาจากความเห็นของผู้จบการศึกษาว่าได้ใช้ประโยชน์จากความรู้ที่ได้เรียนมามากน้อยเพียงใด มีความพอใจในสิ่งที่ได้เรียนมาเพียงใด

3. เกณฑการสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

เป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2558 และตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2547 ข้อ 32 นักศึกษาจะได้รับประกาศนียบัตรบัณฑิต หรือปริญญาจากมหาวิทยาลัยเมื่อมีคุณสมบัติ ครบถ้วนดังนี้

32.2 นักศึกษาระดับปริญญาโท

32.2.1 นักศึกษาแผน ก แบบ ก (1) ต้องเสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย และมีบทความวิจัยเต็มรูปแบบ (Full Paper) ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ ไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น

32.2.2 นักศึกษาแผน ก แบบ ก (2) ต้องศึกษาได้ครบหน่วยกิตและรายวิชาตามโครงสร้างหลักสูตร และมีแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.00 พร้อมทั้งเสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย และมีผลงานเผยแพร่ในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งซึ่งไม่ใช่รูปเล่มที่เป็นวิทยานิพนธ์

32.2.3 นักศึกษาแผน ข ต้องศึกษาได้ครบหน่วยกิตและรายวิชาตามโครงสร้างหลักสูตร มีแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.00 พร้อมทั้ง

(ก) เสนอการศึกษาค้นคว้าอิสระและสอบผ่านการสอบประมวลความรู้ (Comprehensive Exammination) หรือ

(ข) เสนอการศึกษาค้นคว้าอิสระและสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย

32.2.4 ต้องสอบผ่านวิชาภาษาอังกฤษซึ่งเป็นวิชาบังคับพื้นฐาน ทั้งนี้ภาควิชาอาจกำหนดการสำเร็จหลักสูตรภาษาต่างประเทศที่จัดสอบโดยสถาบันอื่นเป็นการสอบผ่านภาษาต่างประเทศก็ได้ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาภาษาศาสตร์ประยุกต์ ภาควิชา/คณะจะเป็นผู้กำหนดเงื่อนไขเกี่ยวกับการสอบผ่านภาษาต่างประเทศนี้

หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

- มีคู่มือหลักสูตรที่อธิบายวัตถุประสงค์และรายละเอียดต่างๆ ของหลักสูตร
- มีประชุมเพื่อแนะนำอาจารย์ใหม่และอาจารย์เก่า เพื่อพูดคุยถึงการดำเนินการของหลักสูตร และให้คำแนะนำอาจารย์ใหม่ในเรื่องที่เกี่ยวข้องต่างๆ

2. การพัฒนาความรูและทักษะใหแกคณาจารย

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

- อธิบายให้คณาจารย์เข้าใจในรายละเอียดของหลักสูตรอย่างชัดเจน
- เมื่อปฏิบัติจะมีปัญหาต่างๆ คณาจารย์จะช่วยกันคิดและแก้ไขปัญหาร่วมกัน

2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพดานอื่นๆ

- สนับสนุนให้คณาจารย์เข้าสัมมนาและฝึกอบรมในด้านที่เกี่ยวข้อง
- สนับสนุนให้คณาจารย์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการในรูปแบบต่างๆ
- อนึ่งอาจารย์แต่ละคน มีความรู้ ความเข้าใจในเรื่องที่ตนเองเชี่ยวชาญและสิ่งที่ต้องการพัฒนาดีมากกว่าคนอื่น จะรู้ว่าจะพัฒนาด้านไหน อย่างไร ที่ไหน หลักสูตรฯ คณะฯ และมหาวิทยาลัยฯ มีหน้าที่สนับสนุน การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพที่สอดคล้องกับเป้าหมายของหลักสูตร

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การกำกับมาตรฐาน

หลักสูตรได้ดำเนินการประกันคุณภาพตามที่สภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ในการประชุมครั้งที่ 187 เมื่อวันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2558 ได้มีมติให้ความเห็นชอบหลักการระบบประกันคุณภาพการศึกษาของ มจธ. ที่ใช้ระบบประกันคุณภาพ CUPT QA (Council of the University Presidents of Thailand Quality Assurance) โดยในระดับหลักสูตรให้ ใช้เกณฑ์ของ ASEAN University Network - Quality Assurance (AUN-QA) ภาคประเทศไทย หรือหากหลักสูตร ใดประสงค์จะให้มีการประกันคุณภาพตามแนวทางอื่นๆ ที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล เช่น Association to Advance Collegiate Schools of Business (AACSB), Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET) ฯลฯ ก็ได้เช่นกัน

การประเมินระดับหลักสูตรจะแบ่งได้เป็น 2 องค์ประกอบ ได้แก่

- องค์ประกอบที่ 1 การกำกับมาตรฐาน – เพื่อเป็นการคุ้มครองผู้บริโภค ทุกหลักสูตรต้องถูกกำกับดูแลให้มีการดำเนินการตามองค์ประกอบที่ 1 (เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร) ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.)
- องค์ประกอบที่ 2 เกณฑ์การพัฒนา – ใช้แนวทางของ ASEAN University Network Quality Assurance (AUN-QA) หรือแนวทางอื่นที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากลตามความเหมาะสม เช่น AACSB, ABET เป็นต้น

  ซึ่งเกณฑ์ดังกล่าวจะครอบคลุมประเด็นตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร

โดยระบบ CUPT QA ได้กำหนดรอบการประเมินหลักสูตรทั้ง 2 ส่วน ดังนี้

- ทุกหลักสูตรดำเนินการประเมินองค์ประกอบที่ 1 การกำกับมาตรฐาน เป็นประจำทุกปี
- ทุกหลักสูตรดำเนินการตรวจประเมินเพื่อการพัฒนาตามเกณฑ์ AUN-QA หรือเกณฑ์มาตรฐานสากลอื่น ๆ โดยรอบการประเมินอย่างน้อย 1 ครั้งในรอบ 5 ปี

2. บัณฑิต

จากทิศทางการเปลี่ยนแปลงในการพัฒนาการด้านการศึกษาเพื่อเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 มจธ. ได้สร้างรูปแบบในการจัดการศึกษาแบบใหม่ (KMUTT 3.0) ขึ้น เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการในการจัดการศึกษาและเพื่อให้นักศึกษามีสมรรถนะ (Competence) เป็นที่ต้องการของตลาดแรงงาน (Employability) ซึ่งสมรรถนะที่บัณฑิตของ มจธ. จะต้องมีเมื่อสำเร็จการศึกษาคือ ความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skills) และทัศนคติ (Attitude) ทั้งนี้เป้าหมายหลักของ KMUTT 3.0 คือ การมุ่งเน้นให้บัณฑิตของ มจธ. เป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลงสังคม (Social Change Agent) แต่ยังคงรักษาคุณลักษณะเดิมของบัณฑิต มจธ. อยู่ คือ ความเป็น Engineer และ Hand on และจะเพิ่มเติมสมรรถนะเชิงกว้าง (Well-Rounded) ให้บัณฑิตมากขึ้น เพื่อให้บัณฑิตมี Multiple Intelligence ดังนั้น จึงกล่าวได้ว่า บัณฑิตของ มจธ. จะเป็นบัณฑิตที่มีความรู้ครบทั้ง 4 H “Head Hand Heart และ Human”

กลไกการพัฒนาการศึกษาที่จะช่วยให้บัณฑิตของ มจธ. มีสมรรถนะที่สามารถนำไปปรับใช้ในชีวิตหลังจากสำเร็จการศึกษา มีการเรียนรู้และมีความพร้อมในการปรับตัวสำหรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคตอยู่เสมอนั้น จะเริ่มจากหลักสูตรซึ่งรวมทั้งการสร้างหลักสูตรใหม่และการปรับปรุงหลักสูตร การปรับปรุงวิธีการจัดการเรียนการสอน การปรับปรุง และออกกฎระเบียบใหม่ที่เอื้อให้การจัดการเรียนการสอนแบบใหม่สัมฤทธิผล การวัดและประเมินหลักสูตร เพื่อนำผลที่ได้กลับไปปรับใช้ในการปรับปรุงหลักสูตรใหม่ในรอบต่อไป กลไกการพัฒนาการศึกษานี้จะช่วยพัฒนาบัณฑิตของ มจธ. ให้มีสมรรถนะและคุณลักษณะตามเป้าหมายของ KMUTT 3.0 และมี

ความพร้อมที่จะเป็นบุคลากรที่มีคุณภาพในศตวรรษที่ 21 จะให้ความสำคัญกับการสร้างและการปรับปรุงหลักสูตรเป็นหลัก และจะต้องเป็นหลักสูตรที่เป็นไปตามความต้องการของนักศึกษา และตามความต้องการของตลาดแรงงาน ดังนั้นกระบวนการพัฒนาคุณภาพการศึกษาตาม KMUTT 3.0 จะต้องทำอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ระดับโมดูล หลักสูตร ศาสตร์การสอน (Pedagogy) สมรรถนะอาจารย์ผู้สอน สภาพแวดล้อม กระบวนการจัดการเรียนการสอน และนโยบาย

สภาวิชาการ ในการประชุมครั้งที่ 10/2558 (12 ตุลาคม 2558) ได้พิจารณาและมีมติอนุมัติในหลักการให้ทุกหลักสูตรของ มจธ. ต้องมีผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning Outcomes) ทั้งในระดับหลักสูตรและระดับรายวิชา รวมทั้ง Curriculum Mapping ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของการออกแบบหลักสูตรที่เน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียน และสอดคล้องกับระบบประกันคุณภาพการศึกษาของ มจธ. ในระดับหลักสูตรที่สภามหาวิทยาลัยได้เห็นชอบให้ใช้เกณฑ์ของ ASEAN University Network - Quality Assurance (AUN-QA) ภาคประเทศไทย หรือหากหลักสูตรใดประสงค์จะให้มีการประกันคุณภาพตามแนวทางอื่นๆ ที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล เช่น Association to Advance Collegiate Schools of Business (AACSB), Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET) ก็ได้เช่นกัน ซึ่งเกณฑ์การประกันคุณภาพดังกล่าวทั้งหมดจะเป็นแนวทางเดียวกันกับการออกแบบหลักสูตรที่เน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียน

ภายหลังจากที่สภาวิชาการได้มีมติอนุมัติในหลักการดังกล่าวแล้ว หลักสูตรจึงได้ดำเนินตามแนวทางการออกแบบหลักสูตรและปรับปรุงหลักสูตรที่เน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียน และกำหนดวิธีการเรียนการสอน รวมทั้งการวัดผลให้ผู้เรียนมีผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่กำหนด

3. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
เพื่อพัฒนาหลักสูตรให้สามารถสนองตอบต่อความต้องการที่มีความหลากหลายและทันสมัย สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน ภาคอุตสาหกรรม และ stakaholders อื่นๆ เน้นคุณภาพในการเรียนรู้และการประยุกต์ใช้งานความรู้ และเพิ่มความสามารถในการเข้าถึงของผู้เรียน (accessibility) ให้มากที่สุด	1. จัดหลักสูตรให้สอดคล้องกับมาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาของ สกอ. 2. ปรับปรุงหลักสูตรให้ทันสมัยโดยมีการพิจารณาปรับปรุงหลักสูตรทุกๆ 5 ปี 3. จัดการเรียนการสอนให้มีทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดอย่างมีระบบ ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาศักยภาพการเรียนรู้และประยุกต์ใช้ความรู้ที่ได้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยเน้นการเรียนรู้ที่มีผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง การเรียนรู้แบบ active learning และการเรียนรู้จากปัญหาและโครงงาน (problem-based or project based learning) เพื่อให้นักศึกษามีทักษะ รู้จักคิด วิเคราะห์และแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง 4. จัดให้มีผู้สนับสนุนการเรียนรู้และ/หรือผู้ช่วยสอน เพื่อกระตุ้นให้นักศึกษาเกิดความใฝ่รู้ตลอดเวลา 5. สนับสนุนให้อาจารย์ผู้สอนเป็นผู้นำในทางวิชาการ และ/หรือเป็นผู้เชี่ยวชาญในสาขาที่เกี่ยวข้อง ส่งเสริมให้อาจารย์ประจำหลักสูตรไปดูงานในหลักสูตรหรือวิชาการที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ 6. จัดให้มีระบบรวบรวมผลงานของนักศึกษา (portfolio)	1. หลักสูตรเป็นไปตามมาตรฐานของ สกอ. 2. ประเมินจากจำนวนวิชาที่มีการจัดการเรียนรู้แบบที่มีผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (active learning) และการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาและโครงงาน (problem/project-based learning) โดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และผลงานนักศึกษา 3. จำนวนรายชื่ออาจารย์ พร้อมประวัติประสบการณ์ ผลงานทางวิชาการ การพัฒนาและฝึกอบรม 4. จำนวนบุคลากรผู้สนับสนุนการเรียนรู้และบันทึกกิจกรรมในการสนับสนุนการเรียนรู้ 5. ผลการประเมินการเรียนการสอนของอาจารย์และการสนับสนุนการเรียนรู้โดยนักศึกษา 6. ผลการประเมินหลักสูตรและคุณภาพ

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
	แต่ละคนที่จะใช้เป็นเครื่องวัดคุณภาพของนักศึกษา และความก้าวหน้าของพัฒนาการของนักศึกษา 7. มีการประเมินหลักสูตร และคุณภาพของบัณฑิต โดยคณะกรรมการจากผู้เกี่ยวข้องเป็นระยะ 8. จัดทำฐานข้อมูลของนักศึกษา อาจารย์ อุปกรณ์ เครื่องมือวิจัย งบประมาณ ความร่วมมือกับหน่วยงานอื่นทั้งในและต่างประเทศและผลงานทางวิชาการทุกปีการศึกษาเพื่อเป็นข้อมูลในการพัฒนาหลักสูตร 9. ประเมินความพึงพอใจของหลักสูตรและการเรียนการสอนโดยบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาและผู้ใช้บัณฑิตเป็นระยะ	ของบัณฑิตโดยคณะกรรมการจากผู้เกี่ยวข้อง 7. ประเมินผลจากผลงานของนักศึกษา 8. ประเมินผลจากบัณฑิตผู้สำเร็จการศึกษาและผู้ใช้บัณฑิตเป็นระยะ

4. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

4.1 การบริหารงบประมาณ

คณะฯ จัดสรรงบประมาณประจำปี ทั้งงบประมาณแผ่นดินและเงินรายได้เพื่อจัดซื้อตำรา สื่อการสอน โสตทัศนูปกรณ์ วัสดุครุภัณฑ์สำนักงานครุภัณฑ์การศึกษา ครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์อย่างเพียงพอเพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนในชั้นเรียน และสร้างสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักศึกษา

4.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

ลำดับ	ชื่ออุปกรณ์	จำนวน
1	เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล	14 เครื่อง
2	เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา(Notebook)	4 เครื่อง
3	เครื่องพิมพ์แบบเลเซอร์	7 เครื่อง
4	เครื่อง LCD	5 เครื่อง
5	LAN HUB	2 เครื่อง
6	เครื่องขยายเสียง	1 ชุด
7	จอรับภาพ	4 จอ
8	โต๊ะทำงานพร้อมเก้าอี้	15 ชุด
9	โต๊ะเรียน	40 ตัว
10	เก้าอี้เรียน	80 ตัว
11	ตู้เหล็กเก็บเอกสารสองบานปิด	21 ตู้
12	ตู้เหล็กพร้อมกระจกบานเลื่อน	28 ชุด
13	ตู้เหล็กเก็บเอกสารสี่ลิ้นชัก	18 ตู้
14	ตู้ล็อคเกอร์ 4 ช่อง	4 ตู้
15	ห้องเรียน	4 ห้อง

4.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

- จัดหาหนังสือ คู่มือ เอกสาร กฎระเบียบ มาตรฐานข้อมูลต่างๆ ที่จำเป็นในการออกแบบให้ทันสมัยอย่างต่อเนื่องทุกปี
- จัดหา Software และเครื่องมือสำหรับการออกแบบ เช่น CFD

- จัดหาเครื่องมือ อุปกรณ์ในการผลิตสื่อการเรียนการสอน เพื่อให้สามารถใช้การเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ตและการสอนทางไกล

4.4 การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
เพื่อให้อาจารย์และนักศึกษาทำวิจัยและมีทรัพยากรประกอบการเรียนการสอนที่เพียงพอต่อความต้องการ	1. จัดให้มีห้องเรียนและห้องประชุมที่เพียงพอต่อชั่วโมงการเรียนและการสอน 2. ประสานงานกับอาจารย์และนักศึกษาเพื่อให้มีการใช้พื้นที่ที่เหมาะสมต่อการทำวิจัยของนักศึกษาและการเรียนการสอน	1. สำรวจข้อมูลครุภัณฑ์การเรียนการสอนและวิจัยอย่างน้อยปีละครั้ง 2. สำรวจความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการให้บริการทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน 3. ประเมินจากการใช้งานห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ และจำนวนนักศึกษาที่มาใช้งาน

5. อาจารย

5.1 การรับอาจารยใหม

- การรับอาจารย์ใหม่จะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถในวิชาของหลักสูตร หรือวิชาที่ยังไม่มีในหลักสูตร แต่มีความสำคัญต่อการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ และต้องเป็นผู้ที่เข้าใจในปรัชญาของหลักสูตร
- ขั้นตอนการรับเป็นไปตามระเบียบการรับอาจารย์ใหม่ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

5.2 การมีสวนรวมของคณาจารยในการวางแผน การติดตามและทบทวนหลักสูตร

มีการประชุมเพื่อปรึกษาหารือในการปรับปรุงหลักสูตร การเรียนการสอน ตลอดจนการแก้ไขปัญหาต่างๆ เป็นประจำทุกปี

5.3 การแตงตั้งคณาจารยพิเศษ

ให้เป็นไปตามระเบียบการแต่งตั้งอาจารย์พิเศษของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

6. การบริหารบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน

6.1 การกำหนดคุณสมบัติเฉพาะสำหรับตำแหนง

- บุคลากรสนับสนุนต้องมีความสามารถเฉพาะทางที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและการเรียนการสอน เช่น ช่างเทคนิคด้านคอมพิวเตอร์ การผลิตสื่อการสอน เป็นต้น
- ให้เป็นไปตามระเบียบการรับบุคลากรสนับสนุนของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

6.2 การเพิ่มทักษะความรูเพื่อการปฏิบัติงาน

สนับสนุนให้มีการฝึกอบรมเพื่อเพิ่มความสามารถในสาขาที่จำเป็นและสอดคล้องกับความต้องการของหลักสูตร

7. นักศึกษา

7.1 การใหคำปรึกษาดานวิชาการ และอื่นๆ แกนักศึกษา

ให้มีการวางแผนการศึกษาเฉพาะตัวสำหรับนักศึกษาแต่ละคนโดยการปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งจะพิจารณาจากพื้นฐานของนักศึกษาและความตั้งใจของนักศึกษาว่าต้องการประกอบอาชีพอะไรในอนาคต

7.2 การอุทธรณของนักศึกษา

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยวินัยนักศึกษา พ.ศ. 2546 หมวด 4 การอุทธรณ์

ข้อ 36 นักศึกษาผู้ใดถูกสั่งลงโทษตามข้อบังคับนี้ ผู้นั้นมีสิทธิอุทธรณ์ได้เฉพาะโทษผิดวินัยอย่าง

ร้ายแรงตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่กำหนดไว้ในข้อบังคับนี้

ข้อ 37 การอุทธรณ์ ให้อุทธรณ์ภายใน 30 วัน นับแต่วันทราบคำสั่งลงโทษ

ข้อ 38 การอุทธรณ์ ให้ทำเป็นหนังสือลงลายมือชื่อผู้อุทธรณ์ และให้อุทธรณ์ได้สำหรับตนเองเท่านั้น จะอุทธรณ์แทนคนอื่นหรือมอบหมายให้คนอื่นอุทธรณ์แทนไม่ได้

ข้อ 39 ให้ยื่นหนังสืออุทธรณ์ผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาชั้นปี หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย และให้ส่งหนังสืออุทธรณ์ต่อไปยังคณะกรรมการวินัยนักศึกษาภายใน 3 วันทำการนับจากวันได้รับหนังสืออุทธรณ์

ข้อ 40 ให้คณะกรรมการวินัยนักศึกษาเสนอให้อธิการบดีแต่งตั้งคณะกรรมการอุทธรณ์วินัยนักศึกษา จำนวน 5 คน ประกอบด้วย รองอธิการบดี 1 คนเป็นประธาน คณบดี 1 คน และหัวหน้าภาควิชา 3 คน เป็นกรรมการ

ข้อ 41 ให้คณะกรรมการอุทธรณ์วินัยนักศึกษา พิจารณาอุทธรณ์ให้แล้วเสร็จภายใน 15 วัน นับแต่วันได้รับหนังสืออุทธรณ์ และเสนอความเห็นต่ออธิการบดี ให้อธิการบดีสั่งการภายใน 15 วัน นับแต่วันที่ได้รับรายงานจากคณะกรรมการอุทธรณ์วินัยนักศึกษา

ข้อ 42 เมื่ออธิการบดีพิจารณาแล้ว เห็นว่าการสั่งการลงโทษสมควรแก่ความผิดแล้ว ให้สั่งยกอุทธรณ์ หรือถ้าเห็นว่าการสั่งลงโทษนั้นไม่ถูกต้อง หรือไม่เหมาะสม ให้สั่งเพิ่มโทษ ลดโทษ หรือยกโทษตามควรแก่กรณี การตัดสินของอธิการบดีถือว่าสิ้นสุด

ข้อ 43 เมื่ออธิการบดีพิจารณาสั่งการตามข้อ 41 แล้ว ให้แจ้งให้ผู้อุทธรณ์ทราบเป็นลายลักษณ์อักษรโดยเร็ว

8. ความตองการของตลาดแรงงาน สังคม และ/หรือความพึงพอใจของผูใชบัณฑิต

ให้สำรวจความต้องการของบัณฑิตจากภาคอุตสาหกรรมทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ เป็นประจำทุกปี (ปีละ 1 ครั้ง) ผลการสำรวจครั้งสุดท้ายในปี พ.ศ. 2558 พบว่า จากการสอบถามความคิดเห็น ความต้องการและข้อเสนอแนะจากนักวิชาการ ผู้ประกอบการภาคอุตสาหกรรมและผู้ใช้บัณฑิตในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการออกแบบและผลิตแบบบูรณาการ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2554 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามเกือบทั้งหมดเห็นว่าการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมไทยและของประเทศไทย (59% ตอบว่าสำคัญมาก 30% ตอบว่าสำคัญ) 94% ของผู้ตอบแบบสอบถามคิดว่าการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์มีความสำคัญต่อการดำเนินการของบริษัท และความสามารถในการออกแบบเป็นปัจจัยสำคัญต่อความสำเร็จของบริษัท 88% ตอบว่ามีการออกแบบผลิตภัณฑ์หรือมีแผนการจะมีการออกแบบผลิตภัณฑ์ในบริษัท ข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าหลักสูตรนี้มีความสำคัญสำหรับประเทศไทยและอุตสาหกรรมไทย และตรงกับความต้องการของผู้ประกอบการ

จุดอ่อนของบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาที่ผู้ตอบแบบสอบถามเห็นว่าสำคัญและต้องปรับปรุง คือ

- ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดริเริ่มสร้างสรรค์และการแก้ปัญหา
- ความสามารถในการสื่อสาร (การเขียน การพูด การนำเสนอ)
- การทำงานเป็นทีม ภาวะผู้นำ และการเสียสละเพื่อส่วนรวม

ใน 2 ประเด็นแรก 76% ของผู้ตอบแบบสอบถามให้คะแนนต่ำถึงปานกลาง มีเพียง 5% เท่านั้นที่เห็นว่าดีแล้ว ในประเด็นสุดท้าย 88% ของผู้ตอบแบบสอบถามให้คะแนนต่ำถึงปานกลาง นอกจากนี้ผู้ตอบแบบสอบถามยังได้เสนอแนะในเรื่องต่างๆ หลายประการ เช่น ให้มีการปฏิบัติควบคู่ไปกับการเรียนทฤษฎีในการเรียนการสอน การใช้โครงการและกรณีศึกษาในการเรียนการสอน การทำโครงการวิจัยควรเป็นเรื่องที่

สามารถนำมาใช้ได้จริง ควรให้นักศึกษาคิดโจทย์เป็นตั้งโจทย์ได้เองแทนที่จะรอให้คนอื่นตั้งโจทย์ให้เพียงอย่างเดียว ซึ่งทั้งหมดนี้ตรงกับปรัชญาของหลักสูตรนี้

9. ตัวบงชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ตัวบ่งชี้และเป้าหมาย	ปีการศึกษา				
	2559	2560	2561	2562	2563
1. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	x	x	x	x	x
2. มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ หรือ มาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา (ถ้ามี)	x	x	x	x	x
3. มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	x	x	x	x	x
4. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	x	x	x	x	x
5. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา	x	x	x	x	x
6. มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐาน ผลการเรียนรู้ ที่กำหนดในรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	X	X	X	X	X
7. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือ การประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานในรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรปีที่แล้ว		X	X	X	X
8. อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	X	X	X	X	X
9. อาจารย์ประจำหลักสูตรทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	X	X	X	X	X
10.จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	X	X	X	X	X
11. ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่มากกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0		X	X	X	X
12. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่มากกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0			X	X	X

หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

1.1. การประเมินกลยุทธ์การสอน

- พิจารณาจากผลงานของนักศึกษา (Portfolio) และผลงานทางวิชาการของนักศึกษา เพื่อให้เห็นผลสัมฤทธิ์ของการศึกษาที่แท้จริงว่าเป็นไปตามเป้าหมายหรือไม่เพียงใด
- ถ้าผลสัมฤทธิ์ไม่เป็นไปตามเป้าหมายจะมีการพิจารณากระบวนการในการเรียนการสอนในแต่ละวิชา และโดยรวมว่าจะต้องปรับปรุงแก้ไขในส่วนใด

1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

- ประเมินจากผลงานนักศึกษา เช่น โครงการ คะแนนสอบ เป็นต้น ว่ามีผลสัมฤทธ์ตามเป้าหมายการเรียนรู้ของแต่ละวิชามากน้อยเพียงใด มีกลยุทธ์ใดที่ประสบความสำเร็จ หรือไม่สำเร็จ
- ประเมินจากวิธีการสอน เนื้อหาการสอน เอกสารประกอบการสอน ตลอดจนสื่ออื่นๆ ที่นำมาใช้ในการเรียนการสอน ว่าเป็นไปตามกลยุทธ์มากน้อยเพียงใด
- ประเมินจากวิธีการวัดผล (assessment) เช่น การวัดผลโครงการ การสอบ เป็นต้น ว่าสอดคล้องกับกลยุทธ์การสอนหรือไม่

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

- จัดทำแบบสอบถามจากกลุ่มบุคคลที่มีส่วนได้ส่วนเสีย (stakeholders) ทั้ง 3 กลุ่ม ได้แก่ 1) นักศึกษาและบัณฑิต 2) ผู้ทรงคุณวุฒิ และ/หรือผู้ประเมินภายนอก 3) ผู้ใช้บัณฑิตและ/หรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่นๆ โดยใช้ผลงานของนักศึกษา (Portfolio) ในภาพรวมเป็นองค์ประกอบสำคัญในการประเมิน
- ประเมินจากผลงานของนักศึกษาแต่ละคน

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

- ประเมินจากผลงานของนักศึกษา ซึ่งจะแสดงกิจกรรมและผลงานต่างๆ ของนักศึกษา และบอกให้ทราบว่าได้ดำเนินการตามรายละเอียดของหลักสูตรมากน้อยเพียงใด และมีคุณภาพเพียงใด โดยหลีกเลี่ยงการใช้ความคิดเห็นส่วนบุคคล (subjective judgement) ในการประเมินให้มากที่สุด
- ประเมินตามตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุในหมวดที่ 7 ข้อ 7 โดยคณะกรรมการประเมินอย่างน้อย 3 คน ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขา/สาขาวิชาเดียวกันอย่างน้อย 1 คน

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

นำผลการประเมินมาเข้าที่ประชุมของคณาจารย์ประจำหลักสูตรและหาทางแก้ไขปรับปรุงให้เกิดผลสัมฤทธิ์ในการศึกษาตามที่หลักสูตรตั้งเป้าหมายไว้

เอกสารแนบ

ภาคผนวก ก คำอธิบายรายวิชา

ภาคผนวก ข ตารางเปรียบเทียบรายวิชาที่เปลี่ยนแปลงไประหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง

ภาคผนวก ค ประวัติอาจารย์ประจำหลักสูตร

ภาคผนวก ง คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร

ภาคผนวก ก. คำอธิบายรายวิชา

LNG 550 วิชาปรับพื้นภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา 2 (1 – 2 - 6)
Remedial English Course for Post Graduate Students

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มุ่งเน้นปรับพื้นฐานภาษาอังกฤษและทักษะที่จำเป็นของนักศึกษาเพื่อให้อยู่ในระดับที่สามารถเข้าเรียนวิชา LNG 600 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนส่งเสริมให้นักศึกษาเกิดความมั่นใจในการใช้ภาษาอังกฤษ ในด้านเนื้อหาวิชา ไม่ได้กำหนดเนื้อหาที่แน่นอน แต่มุ่งเน้นการแก้ไขปัญหาการเรียนภาษาอังกฤษของนักศึกษาโดยเฉพาะประเด็นที่นักศึกษามีปัญหามากที่สุด นอกจากนี้ยังส่งเสริมให้นักศึกษาเรียนรู้การจัดการการเรียนด้วยตนเอง อันเป็นการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ภาษาอังกฤษ โดยไม่ต้องพึ่งครูผู้สอน

This course aims to instill the background language and skills necessary for undertaking LNG 600 and to raise the students' confidence in using English. There will be no predetermined focus of the course, but instead it will concentrate on those areas where the students are weakest and need most improvement. The classroom teaching and learning will be supported by self-directed learning to allow the students to improve their language and skills autonomously.

LNG 600 วิชาภาษาอังกฤษระหว่างการเรียนในหลักสูตร 3 (2 – 2 - 9)
สำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา
In-sessional English Course for Post Graduate Students

วิชาบังคับก่อน : LNG 550 วิชาปรับพื้นภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

รายวิชานี้จัดสอนเพื่อพัฒนาให้นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สามารถใช้ภาษาอังกฤษในการเรียนในระดับของตนได้อย่างเหมาะสม โดยเน้นทักษะการฝึกปฏิบัติ แม้ไม่เน้นหนักที่เนื้อหาไวยากรณ์โดยตรง แต่วิชานี้มุ่งเน้นการใช้ภาษาอังกฤษที่ตรงกับความต้องการ โดยเฉพาะด้านการอ่านและการเขียนซึ่งนักศึกษาต้องใช้ในการทำโครงงาน ในรายวิชานักศึกษาจะได้ฝึกปฏิบัติขั้นตอนการทำโครงงานตั้งแต่การหาข้อมูลอ้างอิง จนถึงการเขียนรอบสุดท้าย นอกจากนี้ นักศึกษาจะได้เรียนรู้กลยุทธ์การเรียนเพื่อฝึกทักษะการเรียนรู้ภาษาอังกฤษด้วยตนเองเพื่อนำไปใช้ในการสื่อสารที่แท้จริงนอกห้องเรียนต่อไป

This course aims to develop English language skills relevant to mature students in Graduate Degree Programmes in Engineering, Science and Technology. It will be based on practical skills, but will not be yet another grammar course. Rather its focus will be on the real language demands, particularly in reading and writing, faced by students in the course of their studies. It is project-focussed and simulates the stages in preparing and presenting research, from finding references to writing a final draft. The course will equip students with language learning strategies to facilitate ongoing autonomous learning and will emphasise language use not usage, real communication not classroom practice.

PDM 600 วิทยานิพนธ์ 12 หน่วยกิต
Thesis

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การทำวิทยานิพนธ์จะต้องเป็นโครงการที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ หรือเป็นโครงการออกแบบกระบวนการผลิตหรือพัฒนาปรับปรุงกระบวนการผลิตหรือการจัดการการผลิต หรือเป็นโครงการวิจัยเชิงกรณีศึกษาในโรงงานอุตสาหกรรมเพื่อแก้ไขปัญหาอุตสาหกรรมหรือการบริหารจัดการเทคโนโลยี โครงงานวิทยานิพนธ์นี้ควรเป็นโครงงานที่มีความลึกซึ้งทางวิชาการพอที่จะสามารถสร้างความรู้ใหม่และนำผลงานวิจัยหรือผลงานการออกแบบและพัฒนาเผยแพร่ในการประชุมวิชาการในระดับประเทศหรือระดับนานาชาติได้ ในขณะเดียวกันโครงงานควรมีขอบเขตของเนื้อหาของงานจำกัดที่นักศึกษาจะสามารถดำเนินการให้แล้วเสร็จได้ภายใน 12 เดือน

Project thesis must be related to these followings: product design and development, product improvement, manufacturing process design, process development, process improvement, process management, case study in industry problem solving, or technology management. The project should be academic, in-depth study and be able to construct new knowledge. The project quality of the knowledge must be, at least, high enough to submitt to national or international conference. The scope of the project should be reasonable for a student to complete in twelve months.

Learning Outcomes

After completing the study, the student should be able to

- Formulate research problem
- Apply the methodologies for product design, development and improvement, manufacturing process design, process development, process improvement, process management
- Conduct an experiment related to product development
- Demonstrate these transferable skills: management skill, analytical skill, project management skill, writing skill and presentation skil

PDM 601 โครงการ/การศึกษาปัญหาอิสระ 6 หน่วยกิต
Research Study

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชาโครงการ/การศึกษาปัญหาอิสระเป็นโครงการที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ หรือเป็นโครงการออกแบบกระบวนการผลิตหรือพัฒนาปรับปรุงกระบวนการผลิตหรือการจัดการการผลิต หรือเป็นโครงการวิจัยเชิงกรณีศึกษาในโรงงานอุตสาหกรรมเพื่อแก้ไขปัญหาอุตสาหกรรมหรือการบริหารจัดการเทคโนโลยี แต่มีความลึกในทางวิชาการน้อยกว่าวิทยานิพนธ์ และมีขอบเขตของเนื้อหางานน้อยกว่า นักศึกษาควรจะสามารถดำเนินการโครงงานศึกษาวิจัยอิสระให้แล้วเสร็จได้ภายใน 6 เดือน

An independent study must be related to these followings: product design and development, product improvement, manufacturing process design, process development, process improvement, process management, case study in industry problem solving, or technology

management. However, the scope and depth of the knowledge is less than that of thesis. The scope of the independent study should be practical for a student to accomplish in six months.

Learning Outcomes

After completing the study, the student should be able to

- Formulate research problem
- Apply the methodologies for product design, development and improvement, manufacturing process design, process development, process improvement, process management
- Conduct an experiment related to product development with the scope to be able to finish in six months
- Demonstrate these transferable skills: management skill, analytical skill, project management skill, writing skill and presentation skill

PDM 610 การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ 3 (3 - 0 - 9)

Design and Development of Competitive Products

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความสามารถในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่เป็นหัวใจของความสามารถในการแข่งขันของทุกธุรกิจ อย่างไรก็ตามการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่เป็นเรื่องที่ไม่สามารถทำได้ง่ายนัก และผลิตภัณฑ์ใหม่ส่วนใหญ่จะไม่ประสบความสำเร็จในตลาด วิชานี้เป็นการศึกษาแนวทางและกระบวนการต่างๆ ที่ใช้ในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์และองค์ประกอบสำคัญที่จะนำไปสู่ความสำเร็จและความล้มเหลวของผลิตภัณฑ์ใหม่ ตัวอย่างหัวข้อที่ศึกษาได้แก่ การวิเคราะห์ความสามารถในการแข่งขัน ความสำคัญและบทบาทของผลิตภัณฑ์ใหม่ องค์ประกอบที่จะนำไปสู่ความสำเร็จ การวางแผนและการกำหนดคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ การพัฒนาและทดสอบแนวคิดเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ใหม่ การออกแบบผลิตภัณฑ์ ข้อพิจารณาเกี่ยวกับกระบวนการผลิต กระบวนการคัดเลือกโครงการ การบริหารโครงการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ กลยุทธ์การพัฒนาผลิตภัณฑ์ วิศวกรรมคู่ขนาน การผลิตสินค้าแบบหลากหลายตามสั่ง กรณีศึกษาและโครงการประจำภาคการศึกษา

New products are critical to the competitiveness and survival of any business. Designing and developing successful new products is no easy task, however, and most new products fail. This course explores various approaches in new product development and examines critical factors that lead to success or failure of new products. Topics to be covered include: Analysis of competitiveness. Importance and roles of new products. Success factors. Product planning and specification. Concept development and testing. Product design. Manufacturing considerations. Project selection process. Managing new product development. Product innovation strategy. Concurrent engineering. Mass customization. Case studies and term projects.

Learning Outcomes

After completing the programme, students are expected to be able to

1) Describe nature and importance of NPD, competitiveness and competitive strategy, product design and development processes, fuzzy front end, engineering design, industrial design, design for manufacturing, design for Xs, prototyping, patents and intellectual property, and NPD project management
2) Identify, evaluate, and select good & promising product development opportunities
3) Generate, evaluate, and select new product concepts
4) Introduce design for Xs into product design
5) Perform engineering design activities
6) Perform industrial design activities
7) Communication skills
8) Design thinking skills
9) Problem-solving skills
10) Researching and learning skills
11) Making informed judgments and decisions skills

PDM 611 การออกแบบวิศวกรรม 3 (3 - 0 - 9)
Engineering Design
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การออกแบบวิศวกรรมเป็นหัวใจของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ ความสามารถในการแข่งขันของผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่จะมาจากการออกแบบ วิชานี้เป็นการศึกษากระบวนการออกแบบและเทคนิคการออกแบบวิศวกรรมทั้งในแง่ของความก้าวหน้าทางทฤษฎีและในทางปฏิบัติ ตัวอย่างหัวข้อในการศึกษาได้แก่ ภาพรวมของกระบวนการออกแบบวิศวกรรม เทคนิคในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการออกแบบ การตั้งโจทย์และการวางแผนผลิตภัณฑ์ การออกแบบเชิงแนวคิด การออกแบบชิ้นส่วนและการออกแบบระบบ การเลือกวัสดุ การขึ้นรูปวัสดุและการออกแบบ การจำลองเชิงวิศวกรรม การออกแบบเพื่อคุณภาพ การออกแบบในรายละเอียด การสื่อสารงานออกแบบ การออกแบบตามแนวปฏิบัติและมาตรฐาน การจัดการความรู้ด้านการออกแบบ โครงการประจำภาคการศึกษา

Engineering design is central to the realization of new products. Competitiveness of new products originate mainly from their design. This course explores current practices and theory of engineering design process and techniques. Topics to be covered include: Overview of engineering design processes and practices. Creative problem-solving. Design fundamentals. Problem identification and product planning. Conceptual design. Embodiment design. Material selection in design. Materials processing and design. Modeling and simulation. Design for robustness and quality. Detail design. Design communication. Design to codes and standards. Design knowledge management. Term projects.

Learning Outcomes

After completing this course, students are expected to acquire knowledge and understanding about the following concepts and practice;

- The nature of engineering design

- The engineering design process
- The 4 Phases of engineering design:
  - Product Planning and Task Clarification,
  - Conceptual Design,
  - Embodiment Design,
  - Detail Design
- Techniques and tools that are necessary for performing the four engineering design phases, and students are expected to develop the ability to use such techniques and tools in real-world engineering design projects
- The nature of design thinking, as opposed to scientific thinking, and the nature of design practice
- Upon completing this course, students should be able to design simple engineered products: parts, components, and engineering systems
- In addition, students are expected to develop important professional skills that are essential for design engineers including project management skill, teamwork, problem-solving skill, written and oral communication skills.

PDM 612 การออกแบบอุตสาหกรรม 3 (3 - 0 - 9)
Industrial Design

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การแข่งขันของผลิตภัณฑ์ในโลกยุคปัจจุบันจำเป็นต้องอาศัยคุณลักษณะอื่นๆ เช่น ความสวยงาม ความน่าใช้ นอกเหนือจากคุณลักษณะเชิงเทคนิคและความสามารถในการใช้งาน วิชานี้เป็นการศึกษาการออกแบบอุตสาหกรรมซึ่งเป็นที่มาของคุณลักษณะดังกล่าว โดยเน้นที่การใช้ประโยชน์จากวิชานี้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้สามารถแข่งขันได้ หัวข้อที่ศึกษารวมถึงความสำคัญของการออกแบบอุตสาหกรรม การออกแบบเพื่อการใช้งาน การออกแบบเพื่อความสวยงาม กระบวนการในการออกแบบอุตสาหกรรม การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ การบริหารงานออกแบบอุตสาหกรรม กรณีศึกษาและโครงการประจำภาคการศึกษา

Technical performance alone is often not sufficient in fierce global competition. Features such as appearance, ease of use etc which are the results of industrial design play a key role in product competitiveness. This course looks at various aspects of industrial design and its applications in developing competitive products. Topics covered include: importance of industrial design, ergonomic design, aesthetic design, industrial design process, computer-aided industrial design, management of industrial design. Case studies and term projects are integral parts of the course.

Learning Outcomes

After completing the study, the student should be able to

- Describe key knowledge required for modern design professionals: the nature of design and design thinking, product design and development processes

- Demonstrate communication skills; written, verbal and nonverbal
- Demonstrate professional skills: teamwork and leadership skills, continuous learning skill and professional development, right mindset and attitudes towards life and work including personal and societal responsibilities, integrity and ethical issues

PDM 613 การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม 3 (3 - 0 - 9)
Green Product Design

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ปัญหาสิ่งแวดล้อมซึ่งรวมถึงการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและปัญหาโลกร้อน อากาศเป็นพิษ น้ำเสีย และการร่อยหรอของทรัพยากรธรรมชาติ เป็นปัญหาที่นับวันจะรุนแรงขึ้น ผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิตในอนาคตจะต้องเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้นกว่าที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน หากเราต้องการจะบรรเทาปัญหาดังกล่าว การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมจะมีบทบาทสำคัญที่จะช่วยบรรเทาปัญหาได้ วิชานี้เป็นการวิเคราะห์ปัญหาสิ่งแวดล้อมต่างๆ ในปัจจุบันและหาช่องทางในการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมให้มากขึ้น หัวข้อที่ศึกษาจะรวมถึง ภาพรวมของปัญหาสิ่งแวดล้อม การประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์ แนวทางและวิธีการในการออกแบบ ประเด็นทางด้านกฎหมายและกฎระเบียบเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์และสิ่งแวดล้อม กรณีศึกษา

Environmental problems including climate change and global warming, air and water pollution, and depletion of natural resources are becoming more severe, Products and processes of the future have to be more environmentally benign if such environmental deteriorations are to be slowed down, and green product design could play s vital role. This course examines various environmental problems and explores the approaches designers could employ in order to make the products more environmentally-friendly. Topics to be covered include: Overview of environmental problems, Assessing environmental impacts of products, Principles of green design, Approaches and methods for green design, Legal and regulatory issues, Case studies.

Learning Outcomes

After completing the study, the student should be able to

- Describe key knowledge required for modern design professionals: environmental problems, assessing environmental impacts of products, principles of green design, approaches and methods for green design, legal and regulatory issues.
- Demonstrate communication skills; written, verbal and nonverbal
- Demonstrate professional skills: teamwork and leadership skills, continuous learning skill and professional development, right mindset and attitudes towards life and work including personal and societal responsibilities, integrity and ethical issues

PDM 614 เทคโนโลยีการสร้างต้นแบบ 3 (3 - 0 - 9)
Prototyping Technology

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การสร้างต้นแบบเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดขั้นตอนหนึ่งในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ บทบาทของต้นแบบมีมากมายรวมถึงการตรวจสอบความถูกต้องของการออกแบบและการทดสอบตลาด วิชานี้จะเป็นการศึกษาเทคโนโลยีการสร้างต้นแบบต่างๆ ตั้งแต่การสร้างต้นแบบทั่วไปจากดินเหนียว กระดาษ ไม้ และโลหะ การสร้างต้นแบบรวดเร็วโดยวิธีการต่างๆ เช่น สเตอร์โอลิโธกราฟฟี (SLA), การสร้างต้นแบบจากวัสดุแผ่นซ้อน (LOM), การสร้างต้นแบบโดยใช้เลเซอร์ (SLS), การสร้างต้นแบบโดยการหลอมพ่น (FDM), การสร้างต้นแบบโดยการพิมพ์สามมิติ (3-D Printing), การสร้างแบบจำลองในคอมพิวเตอร์

Prototyping is one of the most important stage in product design and development. Prototypes are used for many purpose induding checking the “correctness” of design and testing customer response. Topics to be covered includes; Roles and purposes of prototyping, classification of prototypes, Classical prototyping; clay, paper, wood, and metal indels. Rapid prototyping; Stereolithogtaphy (SLA), Laminate Object Manufacture (LOM), Selective Laser Schering (SLS), Fused Deposition Modeling (FDM), 3-D Printing. Computer modeling and simulation.

Learning Outcomes

After completing the study, the student should be able to

- Describe key knowledge required for modern design professionals: roles and purposes of prototyping, classification of prototypes, classical prototyping; rapid prototyping, computer modeling and simulation.
- Demonstrate communication skills; written, verbal and nonverbal
- Demonstrate professional skills: teamwork and leadership skills, continuous learning skill and professional development, right mindset and attitudes towards life and work including personal and societal responsibilities, integrity and ethical issues

PDM 620 การออกแบบงานโลหะ 3 (3 - 0 - 9)
Design with Metals

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

โลหะเป็นวัสดุที่ใช้มากที่สุดในการผลิตชิ้นส่วนอุปกรณ์และโครงสร้างทางวิศวกรรม วิศวกรจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติและคุณลักษณะของโลหะเป็นอย่างดีจึงจะสามารถเลือกใช้งานอย่างถูกต้องเหมาะสม วิชานี้เน้นประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบงานโลหะทั้งในแง่ของการออกแบบเพื่อการใช้งานและการออกแบบเพื่อผลิต โลหะที่ศึกษาได้แก่ เหล็กกล้า เหล็กหล่อ อลูมิเนียม และโลหะนอกกลุ่มเหล็กอื่นๆ รวมถึงวัสดุผสมเนื้อโลหะ ประเด็นการออกแบบเพื่อผลิตจะรวมถึงการหล่อ การขึ้นรูป การเชื่อม การอบชุบ และการเคลือบผิว การเลือกโลหะให้เหมาะสมกับการใช้งานจะเป็นหัวข้อสำคัญที่สุดหัวข้อหนึ่งในวิชานี้ การใช้กรณีศึกษาและโครงการประจำภาคการศึกษาจะทำให้นักศึกษามีความเข้าใจวิชานี้ได้ดียิ่งขึ้น

Metals are primary materials for most engineering parts, components, and structures. Design engineers need to know and understand relevant properties and characteristics of available

engineering alloys in order to select the most suitable ones for specific applications, both from service and processing point of view. This course addresses design issues relating to the applications and processing of major engineering alloys. Steels, cast irons, aluminum and other nonferrous alloys as well as metal-matrix composites are covered. Processing design issues such as casting, forming, joining, heat treatment and surface coating will be included. Selection of appropriate alloys for specific applications are also covered. Case study and term projects are integral part of the course.

Learning Outcomes

After completing this course, students are expected to have a fairly good knowledge about the following classes of metallic materials;

- Carbon and low alloy steels
- Stainless steels
- Tool steels
- Specialty steels
- Cast irons
- Aluminum and its alloys
- Copper and its alloys
- Magnesium and its alloys
- Titanium and its alloys
- Nickel and its alloys

For each class of the above materials, students are expected to learn about the followings;

- Available grades and forms
- Key engineering properties
- Key fabrication and processing characteristics
- Processing-Structure-Property relationships
- Typical applications
- Key design Considerations

PDM 621 การออกแบบงานพอลิเมอร์ 3 (3 - 0 - 9)

Design with Polymers

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

พอลิเมอร์เป็นวัสดุที่ถูกนำมาใช้งานอย่างกว้างขวางในการผลิตผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ นักออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์จำเป็นจะต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพอลิเมอร์ชนิดต่าง ๆ ที่มีใช้ในปัจจุบันจึงจะสามารถเลือกใช้งานได้อย่างถูกต้องเหมาะสม วิชานี้เป็นการศึกษาโพลิเมอร์ชนิดต่าง ๆ ทั้งกลุ่มเทอร์โมพลาสติก เทอร์โมเซ็ท ยางไม้ และวัสดุผสมเนื้อพอลิเมอร์ ทั้งวัสดุธรรมชาติและวัสดุสังเคราะห์ หัวข้อที่ศึกษารวมถึงชนิดต่าง ๆ ของพอลิเมอร์แต่ละกลุ่ม คุณสมบัติและประโยชน์ใช้งาน คุณลักษณะในการขึ้นรูปและข้อพิจารณาในการออกแบบทั้งการออกแบบชิ้นส่วนและการออกแบบเพื่อการผลิตและการขึ้นรูป และการเลือกวัสดุให้เหมาะสมกับการใช้งาน กรณีศึกษาและโครงการประจำภาคการศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของวิชานี้

Polymers are used extensively in engineering, consumer and other products. Designers should be aware of their existence, properties and processing characteristics so that proper material selection could be made. This course explores various types of polymeric materials available to design engineers and product development professionals. All groups of polymers are included; thermoplastics, thermosets, elastomers, woods and polymer-matrix composites. Both natural and synthetic materials are considered. Topics such as classification, properties, applications, processing characteristics and design considerations are covered for each material group. Material selection is emphasised. Case studies and term projects are integral part of the course.

Learning Outcomes

After completing this course, students are expected to have a fairly good knowledge about the following classes of metallic materials;

- Carbon and low alloy steels
- Stainless steels
- Tool steels
- Specialty steels
- Cast irons
- Aluminum and its alloys
- Copper and its alloys
- Magnesium and its alloys
- Titanium and its alloys
- Nickel and its alloys

For each class of the above materials, students are expected to learn about the followings;

- Available grades and forms
- Key engineering properties
- Key fabrication and processing characteristics
- Processing-Structure-Property relationships
- Typical applications
- Key design Considerations

PDM 622 การออกแบบงานเซรามิกส์ 3 (3 - 0 - 9)
Design with Ceramics

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

เซรามิกส์เป็นวัสดุที่มีการใช้งานหลากหลายทั้งในแง่ของวัสดุโครงสร้างและวัสดุที่มีคุณสมบัติพิเศษเฉพาะทาง ชิ้นส่วนสำคัญๆ ในอุปกรณ์และเครื่องจักรกลต่างๆ หลายอย่างทำมาจากเซรามิกส์ วิชานี้เป็นการศึกษาเซรามิกส์ชนิดต่าง ๆ ที่ใช้งานวิศวกรรมและในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อื่นๆ ทั้งเซรามิกส์ดั้งเดิมและเซรามิกส์สมัยใหม่ หัวข้อในการศึกษารวมถึงคุณสมบัติที่สำคัญของเซรามิกส์แต่ละชนิดและประโยชน์ใช้งาน การออกแบบเพื่อผลิต การ

เลือกวัสดุ กรณีศึกษาและโครงการประจำภาคการศึกษา เป้าหมายสุดท้ายคือให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเซรามิกส์และสามารถออกแบบและเลือกใช้เซรามิกส์ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

Ceramics are used in variety of applications both as structural and functional components. Critical parts and components of equipment and machines are often made from ceramics. This course looks at various ceramic materials available to design engineers. Both traditional and advanced ceramics are covered although the emphasis is on the latter. Design issues such as critical properties, processing characteristics as well as applications and selection of materials will be addressed. Case studies and term projects are integral part of the course.

Learning Outcomes

After completing this course, students are expected to have a fairly good knowledge about each class of ceramic materials. For each class of the ceramic materials, students are expected to learn about the followings;

- Available grades and forms
- Key engineering properties
- Key fabrication and processing characteristics
- Processing-Structure-Property relationships
- Typical applications
- Key design Considerations

PDM 623 การออกแบบชิ้นงานวัสดุเฉพาะทาง 3 (3 - 0 - 9)

Design with Specialty Materials

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ในปัจจุบันมีวัสดุที่มีคุณสมบัติพิเศษที่ใช้สำหรับงานเฉพาะทางเป็นจำนวนมาก วิศวกรจำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับวัสดุเหล่านี้จึงจะสามารถเลือกใช้งานได้อย่างถูกต้อง ตัวอย่างวัสดุที่ศึกษาในวิชานี้ได้แก่ วัสดุแม่เหล็ก วัสดุสำหรับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ วัสดุในการแปรรูปและสะสมพลังงาน วัสดุสำหรับงานการแพทย์ วัสดุสำหรับงานอุณหภูมิสูง เซ็นเซอร์ ซูเปอร์คอนดัคเตอร์ เป็นต้น ประเด็นที่ศึกษาจะเน้นไปที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ เช่น คุณสมบัติและคุณลักษณะที่สำคัญ การใช้ประโยชน์ การแปรรูปและขึ้นรูป การเลือกวัสดุให้เหมาะสมกับงาน เป็นต้น กรณีศึกษาและโครงการประจำภาคการศึกษานับเป็นส่วนหนึ่งของวิชานี้

There are a number of materials that are used for special applications due to their unique properties and characteristics. Designers need to be aware of such materials and their applications. Examples of the materials to be covered include; magnetic materials, optoelectronic materials, materials for energy conversion and storage, biomedical materials, high temperature materials, sensors, superconductors. Design issues such as critical properties and applications, processing, material selection are addressed. Case studies and term projects are integral parts of the course.

Learning Outcomes

After completing this course, students are expected to have a fairly good knowledge about each class of specialty materials. For each class of the specialty materials, students are expected to learn about the followings;

- Available grades and forms
- Key engineering properties
- Key fabrication and processing characteristics
- Processing-Structure-Property relationships
- Typical applications
- Key design Considerations

PDM 624 การวิเคราะห์วัสดุและการออกแบบ 3 (3 - 0 - 9)
Materials Characterization and Design

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การทดสอบและวิเคราะห์วัสดุเป็นขั้นตอนที่สำคัญ สำหรับการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ วิศวกรจำเป็นต้องเรียนรู้เทคนิคต่าง ๆ ที่ใช้ในการทดสอบและวิเคราะห์วัสดุและจะต้องสามารถเข้าใจและใช้ประโยชน์จากข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้จากการวิเคราะห์และทดสอบได้อย่างถูกต้องเหมาะสม วิชานี้เป็นการศึกษาเกี่ยวกับเทคนิคและเครื่องมือต่างๆ ที่ใช้ในการทดสอบและวิเคราะห์วัสดุ เช่น การทดสอบสมบัติทางกลและทางกายภาพ การทดสอบสมบัติพิเศษที่สำคัญต่างๆ การวิเคราะห์ส่วนผสมทางเคมี การวิเคราะห์โครงสร้าง การวิเคราะห์ผิว ในการวิเคราะห์ส่วนผสมทางเคมีจะเริ่มจากเทคนิคและอุปกรณ์ในการวิเคราะห์อย่างง่ายจนถึงการใช้เครื่องสเปคโตรมิเตอร์ที่ซับซ้อน ในการวิเคราะห์โครงสร้างจะรวมถึงการใช้กล้องธรรมดา กล้องที่ใช้ลำอิเล็กตรอน และการใช้รังสีเอ็กซ์ ในการวิเคราะห์ผิวจะรวมถึงหลักการเบื้องต้นของเครื่องมือวิเคราะห์ต่างๆ ที่สำคัญๆ และประโยชน์ใช้งานของเครื่องมือเหล่านั้น จุดเน้นของวิชานี้คือการประยุกต์ใช้งานของเทคนิคและเครื่องมือต่างๆ ควบคู่ไปกับทฤษฎี การลงมือปฏิบัติ และโครงการประจำภาคการศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของวิชานี้

Materials testing and characterization are important steps in product design and development. Engineers need to understand various testing and characterization techniques as well as their limitations and applications. This course introduces various techniques and tools used in the testing and characterization of materials. Major testing techniques are covered including mechanical testing, physical testing and selected special testing for processing property determination. Chemical analysis, structural characterization and surface analysis are covered. In chemical analysis, various techniques and tools from simple analytical methods to advanced spectrometers are introduced. Techniques in structural characterization from metallography through x-ray diffraction and electron optical techniques are presented. Various surface analysis techniques and their applications are introduced. The focus is on their applications and limitations but theoretical fundamentals are also covered. Some laboratory practicals and term projects are parts of the course.

Learning Outcomes

After completing the programme, students are expected to be able to

- Describe testing and characterization techniques in mechanical testing, physical testing, chemical analysis, structural characterization
- Use appropriate testing and characterization techniques to discussing product design and development

PDM 625 การออกแบบงานวัสดุผสม 3 (3 - 0 - 9)
Design with Composite Materials

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วัสดุผสมเป็นวัสดุที่มีการใช้งานอย่างแพร่หลายในงานวิศวกรรมแขนงต่างๆ วิศวกรออกแบบจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวัสดุดังกล่าว จึงจะสามารถเลือกใช้งานได้อย่างถูกต้องเหมาะสม หัวข้อที่ศึกษาในวิชานี้ได้แก่ ภาพรวมของวัสดุผสมและประโยชน์การใช้งาน วัสดุผสมขั้นสูง วัสดุผสมเนื้อพอลิเมอร์และเนื้ออื่นๆ สมบัติทางกลของวัสดุผสม เทคนิคการออกแบบชิ้นงาน วัสดุผสมเพื่อให้ได้ชิ้นงานที่มีสมบัติการใช้งานที่ดี การวิเคราะห์รอยต่อในวัสดุผสมและการเชื่อมต่อแบบต่างๆ คุณลักษณะของเส้นใย พฤติกรรมทางความร้อนและการคืบ วัสดุผสมสำหรับงานเฉพาะทาง โครงการประจำภาคการศึกษา

Composite materials are used extensively in various engineering applications. Design engineers need to be familiar with such advanced materials and their applications so that proper selection of suitable materials could be made. Topic to be covered include : Overview of composite materials and applications. Advanced composite : Organic and inorganic composite. Anisotropic properties. Elasticity, plasticity and viscoelastic properties of the composites. Optimum design techniques for tensile properties and stress concentrations, stiffness estimations, fatigue properties and fracture characteristics (strength and toughness). Analysis of joints and interfaces in composite : Adhesive and cohesive bondings, and mechanical fastenings. Fibre characteristics. Thermal behaviour and creep. Composites for specific applications. Term projects are integral parts of the course.

Learning Outcomes

After completing this course, students are expected to have a fairly good knowledge about each class of composite materials. For each class of the composite materials, students are expected to learn about the followings;

- Available grades and forms
- Key engineering properties
- Key fabrication and processing characteristics
- Processing-Structure-Property relationships
- Typical applications
- Key design Considerations

PDM 626 วัสดุเพื่อการออกแบบ 3 (3 - 0 - 9)
Materials for Designers

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ผลิตภัณฑ์ทุกชนิดผลิตขึ้นจากวัสดุ นักออกแบบจึงต้องมีความรู้เรื่องวัสดุอย่างกว้างขวางจึงจะสามารถออกแบบผลิตภัณฑ์ได้ดี วิชานี้เป็นการเรียนเกี่ยวกับวัสดุชนิดต่างๆ ที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ หัวข้อที่เรียนมีดังต่อไปนี้ วัสดุกลุ่มโลหะ เหล็กชนิดต่างๆ โลหะนอกกลุ่มเหล็ก วัสดุกลุ่มพอลิเมอร์ พลาสติกชนิดต่างๆ ยาง วัสดุสิ่งทอ วัสดุกลุ่มเซรามิกส์ เซรามิกส์วิศวกรรมวัสดุคอมโพสิทชนิดต่างๆ วัสดุสำหรับงานเฉพาะทางต่างๆ เช่น วัสดุสำหรับงานอุณหภูมิสูง วัสดุอิเล็กทรอนิกส์ วัสดุแม่เหล็ก วัสดุสำหรับงานการแพทย์ เป็นต้น

All products are made from materials. Designers must be well versed with available materials in order to be able to optimize their designers. This course deals with all important materials available to designers. Topics to be covered includes : Metallic materials : steels, cast irons, aluminum and its alloys, and other nonferrous metals and alloys. Polymeric materials ; thermoplastics, thermosets, elastomers, textile materials ; Ceramic materials ; classical ceramics, engineering ceramics. Composite materials. Materials for Specific Applications ; high temp materials, electronic materials, magnetic materials biomedical materials.

Learning Outcomes

After completing the programme, students are expected to be able to

- Describe key knowledge required for modern design professionals: all important materials available to designers.
- Demonstrate communication skills; written, verbal and nonverbal
- Demonstrate professional skills: teamwork and leadership skills, continuous learning skill and professional development, right mindset and attitudes towards life and work including personal and societal responsibilities, integrity and ethical issues

PDM 627 กระบวนการผลิตเพื่อการออกแบบ 3 (3 - 0 - 9)
Manufacturing Processes for Designers

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การออกแบบที่ดีจะต้องคำนึงถึงการผลิตเสมอเพราะในที่สุดแล้ววัสดุจะต้องนำมาขึ้นรูปและผลิตเป็นชิ้นส่วนอุปกรณ์จริง ความเข้าใจเรื่องกระบวนการผลิตจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับนักออกแบบ วิชานี้เป็นการเรียนเกี่ยวกับกระบวนการผลิตต่างๆ ที่ใช้ในภาคอุตสาหกรรมในปัจจุบัน หัวข้อที่เรียนในวิชานี้มีดังต่อไปนี้ การผลิตงานโลหะ : การหล่อโลหะ การรีดขึ้นรูป การทุบขึ้นรูป การขึ้นรูปโลหะแผ่น การกัดกลึงโลหะ การขึ้นรูปโลหะผง การอบชุบ การชุบเคลือบผิว การผลิตงานพอลิเมอร์ : การฉีดขึ้นรูป การเป่าขึ้นรูป ตลอดจนการขึ้นพลาสติกและเทอร์โมเซ็ทอื่นๆ การผลิตชิ้นส่วนและผลิตภัณฑ์จากยาง การผลิตงานเซรามิกส์ : การผลิตงานเซรามิกส์พื้นฐาน การผลิตงานเซรามิกวิศวกรรม การผลิตงานจากวัสดุผสม เทคโนโลยีการผลิตสมัยใหม่

Materials must be manufactured into appropriate shapes and sizes to be useful as products or components. Designers must make sure that their designs are manufacturable. Knowledge

about key manufacturing processes is essential for designers. Topics to be covered includes : Metal processing : casting, forming, machining, powder metallurgy, heat treatments, surface engineering. Polymer processing : injection moulding, blow moulding, and other polymer processing techniques, Ceramic processing : classical ceramic processing, advanced ceramics processing, Composite materials and products manufacturing. Modern manufacturing technologies.

Learning Outcomes

After completing the programme, students are expected to be able to

- Describe key knowledge required for modern design professionals: manufacturing processes, and modern manufacturing technologies.
- Demonstrate communication skills; written, verbal and nonverbal
- Demonstrate professional skills: teamwork and leadership skills, continuous learning skill and professional development, right mindset and attitudes towards life and work including personal and societal responsibilities, integrity and ethical issues

PDM 630 การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ 3 (3 - 0 - 9)
Computer-Aided Design

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

คอมพิวเตอร์มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการออกแบบและการผลิตสมัยใหม่ ในปัจจุบันมีซอฟต์แวร์และเครื่องมือเป็นจำนวนมากที่ช่วยให้งานออกแบบของวิศวกรเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ วิชานี้เป็นการศึกษาอุปกรณ์และซอฟต์แวร์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการออกแบบวิศวกรรม วัตถุประสงค์หลักคือการใช้ซอฟต์แวร์ในขั้นตอนต่างๆ ของการออกแบบตั้งแต่การบริหารจัดการข้อมูล การเขียนแบบและการสร้างแบบจำลองต่างๆ การวิเคราะห์ทางวิศวกรรม รวมถึงการจำลองกระบวนการผลิตและการออกแบบเพื่อผลิต พื้นฐานทางทฤษฎีและคณิตศาสตร์ของซอฟต์แวร์ต่างๆ นักศึกษาจะได้เรียนรู้ทั้งทางทฤษฎีและปฏิบัติโดยการใช้ซอฟต์แวร์จริงโดยผ่านแบบฝึกหัด การบ้าน และโครงการประจำภาคการศึกษา

Computers play a prominent role in modern design and manufacturing. Numerous softwares and computer-related tools are available to assist engineers in virtually all phases of the design process. This course explores various softwares and tools applicable to engineering design. The primary focus is on practical applications of currently existing softwares from design data management through computer graphics and engineering analysis to process simulation and design for manufacture. Theoretical and mathematical fundamentals will also be covered. Students acquire hands-on experience and proficiency in using the softwares through class exercises, homework and term projects.

Learning Outcomes

Learning Outcomes: Upon successfully completing this course, students will be able to

- Explain Concept of CAD, how CAD is created, 2D & 3D Models, how a line is realized, how a surface is realized, and how CAD is presented.
- Apply CAD to engineering work through relevant computer software.

PDM 631 ไฟไนต์เอลิเมนต์และการออกแบบ 3 (3 - 0 - 9)
Finite Element Method and Design

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ไฟไนต์เอลิเมนต์เป็นเครื่องมือที่สำคัญที่สุดอย่างหนึ่งในการออกแบบวิศวกรรม การวิเคราะห์และการจำลองที่สลับซับซ้อน บ่อยครั้งต้องอาศัยไฟไนต์เอลิเมนต์ วิชานี้มุ่งเน้นไปที่การใช้ไฟไนต์เอลิเมนต์ในการออกแบบวิศวกรรม โดยเริ่มจากการศึกษาเกี่ยวกับหลักการพื้นฐานของไฟไนต์เอลิเมนต์และนำตัวอย่างการใช้งานในสาขาต่าง ๆ มาช่วยประกอบการศึกษา เช่น กลศาสตร์ของแข็งและโครงสร้าง การถ่ายเทความร้อน กลศาสตร์ของไหล เป็นต้น จุดเน้นของวิชานี้อยู่ที่การประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์เชิงพาณิชย์ในการออกแบบชิ้นส่วนอุปกรณ์และเครื่องจักรกลต่าง ๆ นักศึกษาจะมีโอกาสพัฒนาความสามารถดังกล่าวโดยการลงมือปฏิบัติจริง และในการทำโครงการประจำภาคการศึกษา

Finite element method (FEM) is a powerful tool for engineering design. Complex engineering analysis and simulation of parts and structures often require FEM. This course focuses primarily on the application of FEM on engineering design problems. Basic concepts and mathematical fundamentals of FEM are introduced. Examples of applications in the fields of solid and structural mechanics, heat transfer, fluid mechanics etc are used to demonstrate the concepts. The emphasis is on the use of commercially available softwares in designing engineering parts, components and systems. Students develop their expertise through hands-on experience and term projects.

Learning Outcomes

Learning Outcomes: Upon successfully completing this course, students will be able to

- Explain Concept of FEM, how FEM is formulated in 1D, 2D & 3D Models.
- Apply FEM to engineering work through relevant computer software.

PDM 632 วิศวกรรมย้อนรอย 3 (3 - 0 - 9)
Reverse Engineering

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนะนำวิศวกรรมย้อนรอย วิศวกรรมย้อนรอยทางเรขาคณิต เครื่องมือในวิศวกรรมย้อนรอยทางเรขาคณิต วิศวกรรมย้อนรอยสำหรับวัสดุ การจัดการในวิศวกรรมย้อนรอย ซอฟแวร์ทางการค้า กรณีศึกษา

Introduction to reverse engineering; geometrical reverse engineering; equipment in geometrical reverse engineering; materials reverse engineering; management in reverse engineering; commercial software; case studies

Learning Outcomes

After completing the programme, students are expected to be able to

- Describe key knowledge required for modern design professionals: reverse engineering; geometrical reverse engineering; equipment in geometrical reverse engineering; materials reverse engineering; management in reverse engineering; commercial software.
- Demonstrate communication skills; written, verbal and nonverbal

- Demonstrate professional skills: teamwork and leadership skills, continuous learning skill and professional development, right mindset and attitudes towards life and work including personal and societal responsibilities, integrity and ethical issues

PDM 640 การเลือกวัสดุและกระบวนการผลิต 3 (3 - 0 - 9)
Materials and Process Selection in Design
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การเลือกวัสดุและกระบวนการผลิตเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดขั้นตอนหนึ่งในการออกแบบวิศวกรรม หากการเลือกดังกล่าวไม่เหมาะสมอาจทำให้ผลิตชิ้นงานได้ยาก ราคาแพง เกิดความล่าช้า ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อความสามารถในการแข่งขันของผลิตภัณฑ์ วิชานี้เป็นการศึกษาแนวทางการเลือกวัสดุและกระบวนการผลิตต่างๆ โดยเริ่มจากการเปรียบเทียบข้อดี ข้อเสีย ข้อจำกัดของวัสดุและกระบวนการผลิตที่สำคัญ ๆ เทคนิคในการเลือกวัสดุและกระบวนการผลิตที่เหมาะสมกับงาน ซึ่งจะพิจารณาแง่มุมต่าง ๆ ทั้งในทางวิศวกรรมและทางเศรษฐศาสตร์ รวมถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม วัฏจักรของผลิตภัณฑ์และผลกระทบต่อสุขภาพอนามัย กรณีศึกษาและโครงการประจำภาคการศึกษาจะช่วยให้นักศึกษามีโอกาสได้ทดสอบเทคนิคต่าง ๆ ในทางปฏิบัติ

Selecting materials and manufacturing processes is one of the key decisions in engineering design. Improper selection could lead to manufacturing difficulties, excessive costs, delays which would eventually affect product competitiveness. This course explores various approaches to the selection of materials and processes. Properties and processing characteristics of selected engineering materials will be presented and the selection and optimization techniques examined. Additional considerations such as environmental impacts, product life cycle, health and safety etc are also covered. Case studies and term projects provide students the opportunities to test the concepts and techniques.

Learning Outcomes

Students are expected to have fairly good knowledge and understanding about the followings;

- The interrelationship among materials, manufacturing processes, and design
- The processing-structure-property relationship
- Materials properties and the property-performance relationship
- The role of material and process selection on product design and product competitiveness
- Principles and methods for systematic material and process selection
- Key materials and manufacturing processes available to product designers

Students are expected to be able to;

- Evaluate materials and processes effectively using appropriate evaluation criteria
- Select materials and processes systematically and optimally in real word design situations
- Make logical, sensible and informed judgment and decisions on selecting materials and processes

Students are also expected to develop key transferable skills;

- Communication skills
- Research and learning skills
- Thinking and problem-solving skills
- Decision-making skills
- Work ethics and responsibility

PDM 641 การออกแบบชิ้นส่วนและระบบทางกล 3 (3 - 0 - 9)
Design of Mechanical Components and Systems

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ชิ้นส่วนและอุปกรณ์ทางกลมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาเครื่องจักรอุปกรณ์และเครื่องยนต์กลไกต่าง ๆ วิศวกรจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจในการออกแบบชิ้นส่วนเหล่านี้จึงจะสามารถออกแบบได้ดี วิชานี้เป็นการศึกษาการออกแบบชิ้นส่วนและอุปกรณ์ทางกลต่าง ๆ ทั้งชิ้นส่วนที่เป็นมาตรฐานและชิ้นส่วนที่ไม่เป็นมาตรฐาน หัวข้อในการศึกษาครอบคลุมตั้งแต่พื้นฐานทางทฤษฎีถึงการออกแบบจริงในทางปฏิบัติ รวมถึงการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่และระบบฐานความรู้มาใช้ในการออกแบบ ตัวอย่างชิ้นส่วนที่ศึกษาได้แก่ ชิ้นส่วนในการต่อเชื่อมทางกล ลูกปืนและแบริ่งต่างๆ อุปกรณ์และชิ้นส่วนในการส่งกำลัง เฟือง คลัชและเบรก เพลา สปริง ปั๊ม คับบลิ้งและซีล มอเตอร์ ภาชนะบรรจุความดัน อุปกรณ์ไฮดรอลิกและนิวแมติก เป็นต้น โครงการประจำภาคการศึกษาเป็นส่วนสำคัญของวิชานี้

There are numerous mechanical parts and components that are used in machines, equipment and structures. Engineer need to be familiar with the design of such parts, both standard and non-standard ones, in order to perform the task properly. This course focuses on the design of mechanical parts and systems that are frequently used. Topics to be covered range from theoretical fundamentals to current industry practice. New technology and knowledge-based design systems are also included. Examples include; mechanical joints, rollers and journal bearings, mechanical drives, gears, clutches and brakes, shafts, springs, pumps coupling and seals, motors, pressure vessels, hydraulic and pneumatic systems. Term projects are integral parts of the course.

Learning Outcomes

After completing the programme, students are expected to be able to

- Describe key knowledge required for modern design professionals: the design of mechanical parts and systems that are frequently used.
- Demonstrate communication skills; written, verbal and nonverbal
- Demonstrate professional skills: teamwork and leadership skills, continuous learning skill and professional development, right mindset and attitudes towards life and work including personal and societal responsibilities, integrity and ethical issues

PDM 642 การออกแบบเพื่อผลิต 3 (3 - 0 - 9)
Design for Manufacturability

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การออกแบบมีผลกระทบอย่างมากต่อการผลิตซึ่งจะส่งผลกระทบต่อความสามารถในการแข่งขันของผลิตภัณฑ์ การออกแบบที่ไม่เหมาะสมอาจนำไปสู่ความยุ่งยากในการผลิตและต้นทุนการผลิตที่สูง วิชานี้เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการผลิตและการออกแบบและการหาลู่ทางที่จะทำให้การออกแบบสัมพันธ์กับการผลิต ซึ่งจะนำไปสู่การผลิตที่ไม่ยุ่งยากและมีประสิทธิภาพ ตัวอย่างหัวข้อในการศึกษาได้แก่ ภาพรวมของกระบวนการผลิต ความสัมพันธ์ระหว่างการผลิตและการออกแบบ การออกแบบเพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขัน การออกแบบสำหรับกระบวนการผลิตที่สำคัญๆ เช่น การหล่อโลหะ การขึ้นรูป การเชื่อม การฉีดพลาสติก การอบชุบ การเคลือบผิว ฯลฯ การออกแบบเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะทาง เช่น การออกแบบเพื่อคุณภาพ การออกแบบเพื่อให้ประกอบง่าย การออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม การออกแบบเพื่อให้เชื่อถือได้ การออกแบบเพื่อให้ง่ายต่อการซ่อมบำรุง ฯลฯ วิศวกรรมคู่ขนาน โครงการประจำภาคการศึกษา

Design has tremendous effects on manufacturability of products hence their competitiveness. Badly designed products could lead to difficulties in manufacturing as well as high manufacturing costs. This course examines the relationships between manufacturing and design and explores approaches to optimizing design for ease and efficiency of manufacturing. Examples of topics to be covered include: Overview of manufacturing processes. Materials processing and design. Design for manufacturing competitiveness. Design for manufacture; casting, forming, machining, welding, injection molding, heat treatments, surface engineering. Design for X: quality, assembly, environment, reliability, serviceability. Concurrent engineering. Term projects.

Learning Outcomes

After completing the programme, students are expected to be able to

- Describe key knowledge required for modern design professionals: the relationships between manufacturing and design and explores approaches to optimizing design for ease and efficiency of manufacturing.
- Demonstrate communication skills; written, verbal and nonverbal
- Demonstrate professional skills: teamwork and leadership skills, continuous learning skill and professional development, right mindset and attitudes towards life and work including personal and societal responsibilities, integrity and ethical issues

PDM 650 การเสื่อมสภาพของวัสดุและการออกแบบ 3 (3 - 0 - 9)
Materials Degradation and Design

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วัสดุทุกชนิดจะเสื่อมสภาพเมื่อใช้งานไประยะหนึ่ง วิศวกรจำเป็นต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับพฤติกรรมการเสื่อมสภาพของวัสดุจึงจะสามารถเลือกวัสดุได้เหมาะสม และออกแบบงานได้อย่างถูกต้อง วิชานี้เป็นการศึกษากลไกการเสื่อมสภาพของวัสดุต่าง ๆ ทั้งโลหะ โพลิเมอร์ เซรามิกส์ และวัสดุผสม และศึกษาถึงแนวทางในการป้องกันหรือบรรเทาการเสื่อมสภาพต่าง ๆ หัวข้อที่ศึกษารวมถึง การผุกร่อนของโลหะ การป้องกันการผุกร่อน

การออกแบบเพื่อลดปัญหาการผุกร่อน การเสื่อมสภาพของโพลิเมอร์และวัสดุผสม การสึกหรอของวัสดุ การออกแบบเพื่อลดการสึกหรอ จุดเน้นของวิชานี้อยู่ที่การใช้ประโยชน์จากกลไกการเสื่อมสภาพต่าง ๆ ในการออกแบบวิศวกรรม กรณีศึกษาและโครงการประจำภาคการศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของวิชานี้

All materials degrade over time during service. Design engineers need to understand degradation behaviours of various engineering materials so that proper material selection and preventive design could be made. This course examines degradation mechanisms in metals, polymers, ceramics and composites together with means and methods to alleviate such degradations. Topics to be covered include; corrosion of metals, corrosion prevention, design considerations, polymer degradation, degradation of composites, wear of materials, design for wear resistance. The emphasis is on the implications of materials degradation in engineering design. Case studies and term projects are integral parts of the course.

Learning Outcomes

After completing the programme, students are expected to be able to

- Describe key knowledge required for modern design professionals: degradation behaviours of various engineering materials so that proper material selection and preventive design could be made.
- Demonstrate communication skills; written, verbal and nonverbal
- Demonstrate professional skills: teamwork and leadership skills, continuous learning skill and professional development, right mindset and attitudes towards life and work including personal and societal responsibilities, integrity and ethical issues

PDM 651 การวิเคราะห์การประลัยและการออกแบบ 3 (3 - 0 - 9)

Failure Analysis and Design

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การวิเคราะห์การประลัยเป็นที่มาของข้อมูลที่สำคัญอย่างยิ่งต่อการปรับปรุงและพัฒนาการออกแบบให้ดียิ่งขึ้นในอนาคต วิชานี้ศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการและเทคนิคต่างๆ ในการวิเคราะห์การประลัยโดยเน้นความเชื่อมโยงและการประยุกต์ใช้ข้อมูลจากการวิเคราะห์การประลัยในการออกแบบ หัวข้อที่ศึกษารวมถึงการประลัยเนื่องจากสาเหตุหลักต่าง ๆ เช่น การแตกหัก การผุกร่อน การสึกหรอ การล้า การคืบ และการเสื่อมสภาพของวัสดุในรูปแบบต่าง ๆ เนื้อหาเริ่มจากหลักการทางทฤษฎีจนถึงรายละเอียดของขั้นตอนและเทคนิคที่ใช้ในการวิเคราะห์ กรณีศึกษาและโครงการประจำภาคการศึกษานับเป็นส่วนสำคัญของวิชานี้

Parts and components eventually fail. Information from failure analysis is invaluable for design engineers in improving the design of future products. This course explores procedures and techniques employed in failure analysis with particular emphasis on the applications of failure information in engineering design. All major failure modes are covered: fractures, corrosion, wear, fatigue, creep together with other degradation processes. Treatments would range from theoretical fundamentals through practical technical details for analysis to case studies. Term project is an integral part of the course.

Learning Outcomes

After completing the programme, students are expected to be able to

- Understand the nature of failure and the importance of failure analysis in design
- Understand various failure modes and relevant failure mechanisms that occur in parts and components of various technical systems
- Understand the methodology for failure analysis as well as relevant tools and techniques for the analysis
- Able to use the failure analysis methodology and select appropriate tools and techniques for specific cases
- Understand and appreciate the complexity of failures, and limitation of existing knowledge in determining the true of fundamental causes of failures
- Able to make recommendations to improve on existing designs and avoid future failures

PDM 652 การวิเคราะห์วัฏจักรชีวิตและการออกแบบ 3 (3 - 0 - 9)
Life Cycle Analysis and Design

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การวิเคราะห์วัฏจักรชีวิตเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างยิ่งในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ นักออกแบบจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิดและเทคนิคต่าง ๆ ตลอดจนกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง เนื่องจากจะมีผลกระทบต่อความสามารถในการแข่งขันของผลิตภัณฑ์ หัวข้อที่ศึกษาได้แก่ แนวคิดของการวิเคราะห์วัฏจักรชีวิต การวิเคราะห์วัฏจักรชีวิตและความสามารถในการแข่งขัน เทคนิคการวิเคราะห์ต้นทุน ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การใช้พลังงาน การใช้วัสดุ ตลอดอายุการใช้งานของผลิตภัณฑ์ ข้อพิจารณาหลังการใช้งานซึ่งรวมถึงการนำมาใช้ใหม่ การรับคืนและกฎในการออกแบบ การออกแบบเชิงอนุรักษ์ กฎระเบียบและประเด็นข้อกฎหมายที่เกี่ยวข้อง กรณีศึกษาและโครงการประจำภาคการศึกษา

Life Cycle Analysis (LCA) is an important consideration in designing and developing new products. Designers need to be aware of various concepts and techniques pertinent to LCA as well as various regulations and legal issues related to LCA. Topics to be covered include : Concept of LCA. LCA and competitive advantage, Techniques for analyzing life cycle costs, environmental impacts, energy consumption and materials utilization. End-of-life considerations ; recycling, take-back and design rules. Ecodesign concepts and applications. Regulatory and legal issues. Case studies and term projects are integral parts of the course.

Learning Outcomes

After completing the programme, students are expected to be able to

- Describe key knowledge required for modern design professionals: concept of LCA, LCA and competitive advantage, techniques for analyzing life cycle costs, environmental impacts, energy consumption and materials utilization, end-of-life, ecodesign concepts and applications, regulatory and legal issues..
- Demonstrate communication skills; written, verbal and nonverbal

- Demonstrate professional skills: teamwork and leadership skills, continuous learning skill and professional development, right mindset and attitudes towards life and work including personal and societal responsibilities, integrity and ethical issues

PDM 653 การออกแบบเพื่อให้ทนต่อการแตกหักและการล้า 3 (3 - 0 - 9)
Design for Fracture and Fatigue Resistance

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การแตกหักและการล้าของชิ้นส่วนสำคัญของเครื่องจักรกล หรือโครงสร้างต่าง ๆ สามารถนำไปสู่การประลัยแบบกระทันหันและรุนแรง ซึ่งอาจจะทำให้เกิดความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินอย่างมหาศาล วิศวกรออกแบบจะต้องมีความเข้าใจเรื่องการแตกหักและการล้าของวัสดุเป็นอย่างดีจึงจะสามารถออกแบบชิ้นส่วนที่มีความปลอดภัยและหลีกเลี่ยงความเสียหายดังกล่าว หัวข้อที่ศึกษาในวิชานี้รวมถึง ธรรมชาติและชนิดของการแตกหัก องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อการแตกหัก การล้าของวัสดุ กลศาสตร์การแตกหัก การประยุกต์กลศาสตร์การแตกหักในการออกแบบ หลักการในการออกแบบเพื่อป้องกันการแตกหักและการล้า กรณีศึกษา

Fracture and fatigue of key components of machines or structures could lead to catastrophic failure with drastic consequences such as heavy loss of lives and properties. Designers need to understand the nature of fracture and fatigue in order that they can design parts and components properly and avoid failure. Topics to be covered in this course include; The nature and classification of fractures, Factors affecting fracture behaviours of materials, Fatigues of materials, Fracture mechanics, Applications of fracture mechanics in design, Design principles, Case studies.

Learning Outcomes

After completing the programme, students are expected to be able to

- Describe key knowledge required for modern design professionals: the nature of fracture and fatigue in order that they can design parts and components properly and avoid failure.
- Demonstrate communication skills; written, verbal and nonverbal
- Demonstrate professional skills: teamwork and leadership skills, continuous learning skill and professional development, right mindset and attitudes towards life and work including personal and societal responsibilities, integrity and ethical issues

PDM 654 การออกแบบเพื่อป้องกันการกัดกร่อน 3 (3 - 0 - 9)
Design Against Corrosion

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การกัดกร่อนเป็นปัญหาสำคัญสำหรับผลิตภัณฑ์และโครงสร้างหลายชนิด ความเสียหายเนื่องจากการกัดกร่อนคิดเป็นมูลค่ามหาศาลในแต่ละปี ความเสียหายดังกล่าวสามารถหลีกเลี่ยงหรือบรรเทาได้หากผลิตภัณฑ์และโครงสร้างมีการออกแบบที่ถูกต้อง วิศวกรออกแบบจำเป็นต้องมีความเข้าใจพื้นฐานของการกัดกร่อนเพื่อจะได้สามารถออกแบบชิ้นส่วน ผลิตภัณฑ์ และโครงสร้างต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง หัวข้อที่ศึกษาในวิชานี้ประกอบด้วยหลักการของการกัดกร่อน รูปแบบการกัดกร่อน วิธีการป้องกันการกัดกร่อน ความต้านทานการกัดกร่อนของวัสดุ

ชนิดต่างๆ การกัดกร่อนในบรรยากาศเฉพาะ การกัดกร่อนในอุตสาหกรรมต่างๆ หลักการในการออกแบบเพื่อป้องกันการกัดกร่อน กรณีศึกษา

Corrosion is problematic in many products and structures, and corrosion damages could be avoided or ameliorated by proper design. Design engineers need to understand the underlying principles of corrosion in order to minimize corrosion failure of parts, components, and structures. Topics to be covered include; Principles of corrosion, Forms of corrosion, Methods for corrosion prevention, Corrosion resistance of materials, Corrosion in specific environment, Corrosion in specific industries, Design principles, Case studies.

Learning Outcomes

After completing the programme, students are expected to be able to

- Describe key knowledge required for modern design professionals: the underlying principles of corrosion in order to minimize corrosion failure of parts, components, and structures.
- Demonstrate communication skills; written, verbal and nonverbal
- Demonstrate professional skills: teamwork and leadership skills, continuous learning skill and professional development, right mindset and attitudes towards life and work including personal and societal responsibilities, integrity and ethical issues

PDM 701 วิธีวิจัยสำหรับนักออกแบบ 3 (3 - 0 - 9)

Research Methods for Designers

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การวิจัยและพัฒนาเป็นหัวใจของการศึกษาระดับปริญญาเอก นักศึกษาจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจงานวิจัยและวิธีการทำงานวิจัยเป็นอย่างดีจึงจะสามารถทำงานวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล วิชานี้เป็นการวางพื้นฐานดังกล่าวให้นักศึกษา หัวข้อที่ศึกษาวิชานี้รวมถึง ลักษณะและการจัดหมวดหมู่งานวิจัย กระบวนการวิจัยและพัฒนา การวางแผนและออกแบบงานวิจัย การศึกษาข้อมูลที่มีอยู่ก่อน วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ วิธีการวิจัยเชิงปริมาณ การทดลองและการออกแบบการทดลอง การพัฒนาโดยการทดลอง การรวบรวมและการเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การตีความหมายของผลการวิจัย การสื่อสารและนำเสนอผลงานวิจัย

Research and Development (R&D) is at the heart of doctoral education. Students need to clearly understand the nature of R&D work, and need to know the process and methods to perform R&D activities so that they can carry out R&D work efficiently and effectively. This course provides such a foundation. Topics to be covered in this course include; The nature and classification of R&D, Generic R&D process, R&D planning and design, Literature review, Qualitative research methods, Quantitative research methods, Experimental research and design, Experimental development, Data collection and gathering, Data analysis, Interpretation of research results, Communication of research results.

Learning Outcomes

After completing the programme, students are expected to be able to

- Students are expected to have a fairly good knowledge and understanding about nature and importance of research, various types of research, research process, research problem formulation, tools and techniques for conducting research, research design and project planning, data analysis and interpretation of research results, draw conclusions, and offer interesting discussion
- Distinguish between different types of research and between research and development
- Discuss good research problems
- Apply relevant tools and techniques effectively
- Analyze data and interpret results correctly

PDM 660 การออกแบบงานหล่อโลหะ 3 (3 - 0 - 9)
Design for Metal Casting

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การหล่อโลหะเป็นกระบวนการผลิตที่สำคัญที่สุดอย่างหนึ่งโดยเฉพาะอย่างยิ่งการผลิตชิ้นงานที่มีความซับซ้อนสูง การออกแบบชิ้นงาน แบบหล่อและแม่พิมพ์ มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อคุณภาพและราคาของงานหล่อ วิชานี้เป็นการศึกษาเกี่ยวกับการออกแบบงานหล่อโลหะทั้งทางทฤษฎีและปฏิบัติ เนื้อหาจะรวมถึงรายละเอียดของกระบวนการหล่อโลหะแบบต่างๆ การประยุกต์ใช้งานและข้อดี/ข้อจำกัดของแต่ละกระบวนการ ทฤษฎีพื้นฐานทางโลหะวิทยาและการแข็งตัวของโลหะ แนวทางและวิธีการในการออกแบบงานหล่อต่างๆ การใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ในการออกแบบ เช่น การใช้ซอฟท์แวร์ในการจำลองการหล่อโลหะ เทคโนโลยีการสร้างต้นแบบรวดเร็ว เป็นต้น กรณีศึกษาและโครงการประจำภาคการศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของวิชานี้

Metal casting is an important manufacturing process particularly for complex engineering components. Proper design of parts, moulds and dies is critical in the production of high quality and cost-effective castings. This course focuses on the principles and practices of casting design. Overview of casting processes and their applications are reviewed. Theoretical background on metallurgy and solidification are presented. Approaches in casting design are surveyed. Advanced design tools such as casting simulation softwares and rapid prototyping techniques are introduced. Case studies and term projects are integral parts of the course.

Learning Outcomes

After completing the programme, students are expected to be able to

- Describe key knowledge required for modern design professionals: the principles and practices of casting design, casting processes and their applications, theoretical background on metallurgy and solidification, casting design, advanced design tools such as casting simulation softwares and rapid prototyping techniques.
- Demonstrate communication skills; written, verbal and nonverbal
- Demonstrate professional skills: teamwork and leadership skills, continuous learning skill and professional development, right mindset and attitudes towards life and work including personal and societal responsibilities, integrity and ethical issues

PDM 661 การออกแบบงานขึ้นรูปโลหะ 3 (3 - 0 - 9)
Design for Metal Forming

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ชิ้นส่วนโลหะแทบทุกชนิดต้องผ่านการขึ้นรูปโดยกระบวนการต่าง ๆ มาแล้วทั้งสิ้น การออกแบบชิ้นงาน การออกแบบแม่พิมพ์ และเครื่องมืออุปกรณ์ในการขึ้นรูปต่าง ๆ มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อคุณภาพและราคาของชิ้นงาน วิชานี้เป็นการศึกษากระบวนการและเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่ใช้ในการขึ้นรูปโลหะโดยเน้นประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบเป็นพิเศษ เช่น การขึ้นรูปโลหะแผ่น การรีด การทุบขึ้นรูป การกัดขึ้นรูป การขึ้นรูปโดยใช้แรงดัน เป็นต้น เนื้อหาจะรวมถึงรายละเอียดของกระบวนการต่าง ๆ ทฤษฎีพื้นฐาน เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง ประโยชน์และข้อจำกัดของแต่ละกระบวนการ แนวทางและวิธีการในการออกแบบชิ้นงาน แม่พิมพ์และอุปกรณ์ในการขึ้นรูป การใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ในการออกแบบ เช่น ซอฟต์แวร์ต่างๆ เป็นต้น กรณีศึกษาและโครงการประจำภาคการศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของวิชานี้

Virtually all metallic parts are “formed” by one or more processes. The design of parts, dies and other forming tools is crucial for the quality and cost-effectiveness of “formed” parts. This course explores various metal forming processes and technologies with special emphasis on design aspects of the processes. Forming processes to be covered include: sheet metal forming, rolling, forging, machining, hydroforming. Process descriptions and theoretical fundamentals are presented. Design approaches are surveyed and the use of modern design tools such as simulation softwares are introduced. Case studies and term projects are integral parts of the course.

Learning Outcomes

After completing the programme, students are expected to be able to

- Describe key knowledge required for modern design professionals: sheet metal forming, rolling, forging, machining, hydroforming, process descriptions and theoretical fundamentals, design approaches, and the use of modern design tools such as simulation softwares.
- Demonstrate communication skills; written, verbal and nonverbal
- Demonstrate professional skills: teamwork and leadership skills, continuous learning skill and professional development, right mindset and attitudes towards life and work including personal and societal responsibilities, integrity and ethical issues

PDM 662 การออกแบบงานเชื่อมและงานต่อติด 3 (3 - 0 - 9)
Design for Welding and Joining

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การเชื่อมและการต่อติดมีความสำคัญอย่างยิ่งในการผลิตชิ้นงานที่มีความซับซ้อนและโครงสร้างต่าง ๆ การออกแบบรอยเชื่อมและจุดต่อยึดจะมีผลกระทบต่อคุณภาพของงาน วิชานี้เป็นการศึกษากระบวนการเชื่อม การต่อติด และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ ทั้งการเชื่อมโลหะ โพลิเมอร์ เซรามิกส์ และวัสดุผสม โดยเน้นประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบเป็นพิเศษ เนื้อหาจะรวมถึงกระบวนการที่สำคัญๆ ทั้งหมด รวมทั้งการยึดด้วยชิ้นส่วนทางกลและการใช้กาวชนิดต่างๆ ซึ่งจะมีทั้งรายละเอียดของกระบวนการ ทฤษฎีพื้นฐาน ประโยชน์

ใช้งานและข้อจำกัดของแต่ละกระบวนการ และเทคโนโลยีสมัยใหม่ต่างๆ แนวทางและวิธีการในการออกแบบ ซึ่งรวมถึงการเลือกกระบวนการและวัสดุที่เหมาะสม การทดสอบและตรวจสอบมาตรฐานที่สำคัญๆ ตลอดจนผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและชีวอนามัยเป็นส่วนสำคัญของเนื้อหา กรณีศึกษาและโครงการประจำภาคการศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของวิชานี้

Welding and joining are essential in the manufacture of complex products and structures. Proper design of welds and other types of joints is critical for the integrity of products. This course explores various welding and joining processes and technologies for all classes of materials; metals, polymers, ceramics and composites, with special emphasis on the design aspects of the processes. All important welding and joining processes, including mechanical fastening and the use of adhesives, are covered. Process descriptions, theoretical fundamentals, applications and limitations of the processes are presented. Approaches to various joint designs including process and material selection, testing and evaluation, standards, environment impacts and health hazards are examined. Case studies and term projects are integral parts of the course.

Learning Outcomes

After completing the programme, students are expected to be able to

- Describe key knowledge required for modern design professionals: welding and joining processes and technologies for all classes of materials, all important welding and joining processes, process descriptions, theoretical fundamentals, applications and limitations of the processes, approaches to various joint designs including process and material selection, testing and evaluation, standards, environment impacts and health hazards.
- Demonstrate communication skills; written, verbal and nonverbal
- Demonstrate professional skills: teamwork and leadership skills, continuous learning skill and professional development, right mindset and attitudes towards life and work including personal and societal responsibilities, integrity and ethical issues

PDM 663 การออกแบบงานอบชุบและเคลือบผิว 3 (3 - 0 - 9)

Design for Heat Treatment and Surface Engineering

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การอบชุบและเคลือบผิวเป็นกระบวนการท้ายสุดหรือเกือบท้ายสุดในการผลิตชิ้นส่วนต่าง ๆ จึงมีผลกระทบโดยตรงต่อคุณภาพของชิ้นงาน วิชานี้เป็นการศึกษากระบวนการและเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่ใช้ในการอบชุบและเคลือบผิวชิ้นงานโดยเน้นที่ประเด็นการออกแบบชิ้นงานและเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อให้ได้ชิ้นงานที่มีคุณภาพดีในราคาที่แข่งขันได้ หัวข้อที่ศึกษารวมถึงกระบวนการและเทคโนโลยีการอบชุบและเคลือบผิวที่สำคัญๆ ทั้งหมด โดยเริ่มจากรายละเอียดของกระบวนการ ทฤษฎีพื้นฐาน การประยุกต์ใช้งานและข้อจำกัดต่างๆ ของแต่ละกระบวนการ ข้อพิจารณาอื่น ๆ เช่น ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การวิเคราะห์วงจรชิ้นงาน จะเป็นส่วนหนึ่งของวิชานี้ กรณีศึกษาและโครงการประจำภาคการศึกษาจะทำให้นักศึกษามีโอกาสได้ศึกษาหัวข้อที่สนใจได้ลึกซึ้งยิ่งขึ้น

Heat treatment and surface engineering are final or near-final processes for parts production. Critical properties and performance of parts and components often strongly depends on these processes. This course explores various heat treatment and surface engineering processes an technologies available to design engineers. All major processes and technologies are included. Process descriptions and theoretical fundamentals are presented together with their applications and limitations. Particular attention is placed on the design of parts and the selection of processes for specific applications. Other considerations such as environmental impacts and life cycle analysis are also considered. Case studies and term projects are integral parts of the course.

Learning Outcomes

Upon completing this course, students are expected to, for each selected heat treatment and surface engineering process and technology, acquire adequate knowledge and understanding about the following;

- Process description and equipment
- Basic principle/theoretical fundamentals
- Typical properties/characteristics
- Typical applications with examples
- Important process variables
- Key advantages and disadvantages
- Typical problems and defects
- Workpiece design
- Recent advances and future trends
- Other issues eg cost, environmental friendliness

Heat treatment and surface engineering processes and technologies to be covered in this course include;

- Heat treatment processes
- Surface hardening processes
- Deposition processes
- Thermal spray coating
- Other processes eg organic coating, galvanizing

PDM 664 การออกแบบเพื่อผลิตชิ้นงานพอลิเมอร์ 3 (3 - 0 - 9)

Design for Polymer Processing

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

กระบวนการที่ใช้ในการผลิตชิ้นงานพอลิเมอร์มีมากมายหลากหลายซึ่งแต่ละกระบวนการก็จะมีความเหมาะสมกับวัสดุและลักษณะของชิ้นงานแตกต่างกันไป วิศวกรผู้ออกแบบผลิตภัณฑ์จะต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการเหล่านี้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบชิ้นงานและแม่พิมพ์ จึงจะสามารถเลือกกระบวนการผลิตและสามารถออกแบบชิ้นงานได้อย่างเหมาะสม กระบวนการที่ศึกษารวมถึง การ

ฉีดขึ้นรูป การเป่าขึ้นรูป การอัดขึ้นรูป และอื่นๆ วัสดุที่ใช้ศึกษารวมถึง พลาสติก ยาง และวัสดุผสม หัวข้อที่ศึกษารวมถึงรายละเอียดของกระบวนการและพื้นฐานทางทฤษฎีโดยเน้นประเด็นเกี่ยวกับการออกแบบเป็นพิเศษ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบเป็นหัวใจสำคัญอย่างหนึ่งของวิชานี้ โครงการประจำภาคการศึกษาและกรณีศึกษาเป็นส่วนสำคัญของวิชา

There are numerous processing techniques for polymers, each is suitable for certain materials and applications. Knowledge of such process, particularly the design aspects of the process, is valuable for design engineers in selecting materials and manufacturing processes. This course focuses on selected important polymer processing technologies such as injection moulding, extrusion, blow moulding, compression moulding etc. All classes of polymers are included: thermoplastics, thermosets, elastomers and composites. Process description and theoretical fundamentals are presented with special emphasis on design aspects of the processes. Computer-aided design technologies are presented and discussed. Case studies and term projects are integral parts of the course.

Learning Outcomes

After completing the programme, students are expected to be able to

- Describe key knowledge required for modern design professionals: selected important polymer processing technologies, process description and theoretical fundamentals on design aspects of the processes, and computer-aided design technologies.
- Demonstrate communication skills; written, verbal and nonverbal
- Demonstrate professional skills: teamwork and leadership skills, continuous learning skill and professional development, right mindset and attitudes towards life and work including personal and societal responsibilities, integrity and ethical issues

PDM 665 การออกแบบเพื่อผลิตชิ้นงานจากวัสดุผง 3 (3 - 0 - 9)

Design for Particulate Materials Processing

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ชิ้นงานที่ผลิตจากวัสดุผง เช่น เซรามิกส์ ผงโลหะ มีการใช้งานอย่างแพร่หลายในงานวิศวกรรมต่าง ๆ การผลิตชิ้นงานจากวัสดุผงเหล่านี้จำเป็นต้องใช้ความรู้ความชำนาญเฉพาะทางพิเศษ วิชานี้เป็นการศึกษาเทคนิคต่างๆ ในการขึ้นรูปและผลิตชิ้นงานจากเซรามิกส์สมัยใหม่และจากผงโลหะ โดยเน้นที่การออกแบบชิ้นงานและออกแบบแม่พิมพ์ ตัวอย่างกระบวนการที่ศึกษาได้แก่ การอัดขึ้นรูป การอบซินเตอริ่ง การฉีดขึ้นรูป การขึ้นรูปที่อุณหภูมิและความดันสูง การขึ้นรูปด้วยความดันที่อุณหภูมิต่ำ การทุบขึ้นรูป เป็นต้น วัสดุที่ศึกษาจะรวมถึง เซรามิกส์ที่ใช้ในงานโครงสร้างและที่ใช้สำหรับงานเฉพาะทาง ผงโลหะชนิดต่างๆ ทั้งผงเหล็กและผงโลหะนอกกลุ่มเหล็ก กรณีศึกษาและโครงการประจำภาคการศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของวิชานี้

Advanced ceramics and powder metallurgy parts are widely used in numerous engineering applications. Processing of these particulate materials requires special knowledge and expertise. This course explores various shaping and processing technologies for the manufacture of advanced ceramics and powder metallurgy parts with particular emphasis on design aspects of the processes. All important processes are covered: pressing, sintering,

injection moulding, hipping, cipping, forging. Both structural and functional ceramics together with ferrous and nonferrous metal powders are covered. Case studies and term projects are integral parts of the course.

Learning Outcomes

After completing the programme, students are expected to be able to

- Describe key knowledge required for modern design professionals: shaping and processing technologies for the manufacture of advanced ceramics and powder metallurgy parts with particular emphasis on design aspects of the processes.
- Demonstrate communication skills; written, verbal and nonverbal
- Demonstrate professional skills: teamwork and leadership skills, continuous learning skill and professional development, right mindset and attitudes towards life and work including personal and societal responsibilities, integrity and ethical issues

PDM 670 การบริหารโครงการการออกแบบและพัฒนา 3 (3 - 0 - 9)
Management of Design and Development Projects

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

โครงการการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์เป็นโครงการที่ค่อนข้างยากในการบริหารเนื่องจากมีความไม่แน่นอนอยู่ในตัว วิศวกร หัวหน้าโครงการ หรือผู้บริหารจำเป็นต้องมีความเข้าใจและเรียนรู้การบริหารโครงการในลักษณะนี้เป็นอย่างดีจึงจะสามารถทำให้โครงการประสบความสำเร็จ วิชานี้เป็นการศึกษาเครื่องมือและเทคนิคต่างๆ ในการบริหารโครงการลักษณะดังกล่าว นับตั้งแต่การเริ่มต้นแนวคิดโครงการ การวางแผนและการดำเนินการโครงการ จนกระทั่งสิ้นสุดโครงการ หัวข้อที่ศึกษารวมถึงการพัฒนาแนวคิดโครงการ การพัฒนาข้อเสนอโครงการ การประเมินโครงการ การบริหารกลุ่มโครงการ การบริหารบุคลากรโครงการ ประเด็นเกี่ยวกับคุณภาพ การนำผลของโครงการพัฒนาไปสู่ประโยชน์เชิงพาณิชย์ การจัดองค์กรในการบริหารโครงการ กรณีศึกษาและโครงการประจำภาคการศึกษาเป็นส่วนสำคัญของวิชานี้

Product design and development projects are relatively difficult to manage due to their inherent uncertainties and the evolving nature of the projects. Design engineers, project leaders and managers need to understand how could such projects be successfully managed. This course explores various tools and techniques required to manage design and development projects from project conception and planning to project execution and conclusion. Topics such as ideation, proposal development, project evaluation, portfolio management, management of project personnel, quality issues, commercialization and organization are discussed. Case studies and term projects are integral parts of the course.

Learning Outcomes

After completing the programme, students are expected to be able to

- Describe key knowledge required for modern design professionals: the nature of design and design thinking, product design and development processes, the concepts of customers, competition, and strategy, and management topics relevant to product design.
- Demonstrate communication skills; written, verbal and nonverbal

- Demonstrate professional skills: teamwork and leadership skills, continuous learning skill and professional development, right mindset and attitudes towards life and work including personal and societal responsibilities, integrity and ethical issues

PDM 671 การจัดการเทคโนโลยีและความรู้ด้านการออกแบบ 3 (3 - 0 - 9)
Design Technology and Knowledge Management

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การออกแบบจะมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลได้ก็ต่อเมื่อวิศวกรผู้ออกแบบมีเทคโนโลยีและเครื่องมือที่ทันสมัย การบริหารจัดการความรู้ด้านการออกแบบและเทคโนโลยีเป็นสิ่งจำเป็นในการสร้างความสามารถในการแข่งขันที่ยั่งยืนในเศรษฐกิจฐานความรู้ในปัจจุบัน วิชานี้เป็นการศึกษาเกี่ยวกับเทคโนโลยีและเครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้ในการออกแบบ ตลอดจนเทคนิคที่ใช้ในการบริหารจัดการความรู้แบบต่างๆ ตัวอย่างหัวข้อที่ศึกษาได้แก่ เทคนิค การประเมินความต้องการของลูกค้า การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและวิศวกรรม การจำลองผลิตภัณฑ์ การจำลองกระบวนการผลิต เทคนิควิศวกรรมย้อนรอย เทคนิคการสร้างต้นแบบรวดเร็ว เทคนิคการหาเงื่อนไขที่ดีที่สุด การเลือกวัสดุและกระบวนการผลิต ฐานข้อมูลเพื่อการออกแบบ การออกแบบโดยอาศัยอินเทอร์เน็ต การบริหารจัดการความรู้ด้านการออกแบบและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง โครงการประจำภาคการศึกษา

Modern technologies and tools are essential for efficient and effective design of products and processes. The management of design and technological knowledge is a key for sustainable competitiveness in global, knowledge-based economy. This course explores various tools, techniques and technologies currently available to design engineers. Examples include: Quality function deployment technique. Computer-aided design and engineering. Product modeling and simulation. Process modeling and simulation. Reverse engineering. Rapid prototyping technologies. Optimization techniques. Selection of materials and processes. Design repositories and databases. Collaborative design technique. Management of design and technological knowledge. Term project is an integral part of the course.

Learning Outcomes

After completing the programme, students are expected to be able to

- Describe key knowledge required for modern design professionals: the nature of design and design thinking, digital technology and tools for the design profession, and design and innovation relationship.
- Demonstrate communication skills; written, verbal and nonverbal
- Demonstrate professional skills: teamwork and leadership skills, continuous learning skill and professional development, right mindset and attitudes towards life and work including personal and societal responsibilities, integrity and ethical issues

PDM 672 นวัตกรรมและการเป็นผู้ประกอบการ 3 (3 - 0 - 9)
Innovation and Entrepreneurship

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

เป็นที่เชื่อกันว่านวัตกรรมเป็นเพียงสิ่งเดียวเท่านั้นที่จะนำไปสู่ความสามารถในการแข่งขันที่ยั่งยืน การนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์ในเชิงธุรกิจหรือการเป็นผู้ประกอบการก็มีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่ากัน วิชานี้เป็นการศึกษาเกี่ยวกับธรรมชาติและแนวคิดเกี่ยวกับนวัตกรรม ที่มาของนวัตกรรมรูปแบบต่าง ๆ กระบวนการในการสร้างนวัตกรรมและประเด็นการบริหารที่เกี่ยวข้อง โดยมุ่งเน้นที่นวัตกรรมทางเทคโนโลยี จากนั้นจะเป็นการศึกษาเกี่ยวกับการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ โดยเน้นที่กระบวนการและขั้นตอนต่าง ๆ ในการสร้างธุรกิจ วิชานี้จะใช้กรณีศึกษาเป็นจำนวนมากเพื่อแสดงให้เห็นถึงแนวคิดและขั้นตอนต่างๆ ของการสร้างนวัตกรรมและการใช้ประโยชน์จากนวัตกรรม โครงการประจำภาคการศึกษาในวิชานี้จะเน้นที่การเขียนแผนธุรกิจเป็นหลัก

Innovation is believed to be the only thing that would yield sustainable competitive advantage. The act and the art of turning innovations into profits, entrepreneurship, is no less important. This course examines the nature and concepts of innovation. Various sources of innovations are explored. Innovation process and related management issues are presented and discussed with particular emphasis on technological innovations. The nature and concepts of entrepreneurship are examined together with the process for business creation and related management issues. Extensive case studies will be employed to demonstrate the concepts and as discussion topics. Term projects will be focused mainly on developing business plans.

Learning Outcomes

After completing this course, students are expected to have a fairly good knowledge and understanding about the followings;

- The nature and importance of innovation
- The innovation process
- Relationship between strategy and innovation
- Generation of innovation ideas and opportunities
- Developing new products, new processes, and new services
- The nature and importance of entrepreneurship
- Relationship between innovation and entrepreneurship
- The entrepreneur
- The entrepreneurial process
- Venture creation and development
- Business model
- Business plan
- Corporate entrepreneurship (Entrepreneurship)
- Social innovation and entrepreneurship

...and be able to;

- Describe various types of innovation and distinguish different types of innovation
- Discuss the advantages and disadvantages of various types of innovation, and select appropriate type of innovation for a given situation
- Identity and select promising innovation opportunities
- Specify the process for designing and developing new products, new processes, and new services
- Describe different types of entrepreneurship and entrepreneurs
- Describe the process for venture creation
- Design and develop business model
- Develop business plan

PDM 673 การประกันคุณภาพ 3 (3 - 0 - 9)
Quality Assurance

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

คุณภาพเป็นหัวใจสำคัญของการแข่งขันในยุคปัจจุบัน คุณภาพของผลิตภัณฑ์เป็นผลมาจากกิจกรรมต่างๆ ในกระบวนการสร้างผลิตภัณฑ์นั้น ๆ ตั้งแต่แนวคิดเบื้องต้น การออกแบบและการผลิต วิชานี้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมต่าง ๆ เหล่านี้กับคุณภาพผลิตภัณฑ์และแนวทางในการบริหารเพื่อให้ได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ หัวข้อที่ศึกษารวมถึงความหมายของคุณภาพจากมุมมองในแง่ต่างๆ ประวัติความเป็นมาของแนวคิดและระบบคุณภาพ รายละเอียดและเทคนิคของแนวคิดและระบบคุณภาพที่สำคัญ เช่น QFD, SPC, TQM, QA, ISO, Baldrige, Six Sigma และระบบคุณภาพตามมาตรฐาน สมอ. โดยเน้นที่บทบาทและประโยชน์ของแนวคิดและระบบต่างๆ ในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ และต่อความสามารถในการแข่งขันผลิตภัณฑ์ กรณีศึกษาและโครงการประจำภาคการศึกษาจะช่วยให้เกิดความเข้าใจในหลักการและการประยุกต์ใช้งานของระบบคุณภาพต่างๆ

Quality is at the heart of modern competition. The quality of a product stems from all the activities in the product creation process: product conceptualization, product design and manufacturing. This course examines how such activities relate to product quality and how could these activities be managed. Various perspectives of quality and historical development of quality movements are presented and discussed. Important quality concepts, techniques and systems are explored including QFD, SPC, TQM, QA, ISO, Baldrige, Six Sigma, TISI etc. The emphasis is on their roles and applications in various phases of product creation and product competitiveness including marketing, R&D, procurement, manufacturing, testing and inspection, sale and after sale services. Case studies and term projects are used to demonstrate the concepts and their applications.

Learning Outcomes

After completing the programme, students are expected to be able to

- Describe key knowledge required for modern design professionals: the quality of a product stems from all the activities in the product creation process: product conceptualization, product design and manufacturing.

- Demonstrate communication skills; written, verbal and nonverbal
- Demonstrate professional skills: teamwork and leadership skills, continuous learning skill and professional development, right mindset and attitudes towards life and work including personal and societal responsibilities, integrity and ethical issues

PDM 674 ระบบการผลิตสมัยใหม่ 3 (3 - 0 - 9)
Modern Manufacturing Systems

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ในยุคที่การแข่งขันรุนแรงและความสามารถในการผลิตเกินความต้องการของตลาด อุตสาหกรรมการผลิตต้องมีการปรับตัวอย่างต่อเนื่องเพื่อความอยู่รอด ในช่วงเวลาที่ผ่านมาได้มีระบบการผลิตใหม่ๆ เกิดขึ้นเป็นจำนวนมากเพื่อสนองตอบต่อความท้าทายดังกล่าว วิชานี้เป็นการศึกษาแนวคิดและระบบการผลิตสมัยใหม่ที่สำคัญ เช่น ระบบการผลิตแบบยืดหยุ่น ระบบการผลิตแบบประหยัด ระบบการผลิตตามสั่ง ระบบการผลิตที่ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ องค์กรเสมือน ระบบการผลิตที่ปรับตัวได้รวดเร็ว องค์กรแห่งการเรียนรู้ เป็นต้น ระบบการผลิตแบบดั้งเดิมต่างๆ จะนำมาศึกษาเพื่อเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียต่างๆ วิชานี้จะเน้นการประยุกต์ใช้งานจากเทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ในการพัฒนาระบบการผลิตและการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันเป็นพิเศษ กรณีศึกษาและโครงการประจำภาคการศึกษาจะช่วยให้เข้าใจถึงแนวคิดต่างๆ ได้ดียิ่งขึ้น

In the age of intense competition and excess capacity, manufacturing industry needs to adapt continually to survive. Numerous manufacturing concepts and systems have evolved over the years to meet the challenge. This course explores various concepts and ideas on modern manufacturing systems such as flexible manufacturing, lean manufacturing, mass customization, computer-integrated manufacturing (CIM), virtual organization, agile manufacturing, learning organization etc. Traditional manufacturing systems are also presented for comparison and discussion. Applications of information technology and computer-aided tools in enhancing manufacturing competitiveness are stressed. Case studies and term projects are used to illustrate the ideas and concepts.

Learning Outcomes

After completing the programme, students are expected to be able to

- Describe key knowledge required for modern design professional ssuch as flexible manufacturing, lean manufacturing, mass customization, computer-integrated manufacturing (CIM), virtual organization, agile manufacturing, learning organization etc. Traditional manufacturing systems are also presented for comparison and discussion. Applications of information technology and computer-aided tools in enhancing manufacturing competitiveness are stressed.
- Demonstrate communication skills; written, verbal and nonverbal
- Demonstrate professional skills: teamwork and leadership skills, continuous learning skill and professional development, right mindset and attitudes towards life and work including personal and societal responsibilities, integrity and ethical issues

PDM 675 การพัฒนาทักษะชีวิตและการทำงาน 3 (3 - 0 - 9)
Skills Development Workshops

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้ประกอบด้วยการสัมมนาเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับทักษะที่สำคัญต่าง ๆ ที่จำเป็นในการทำงานสำหรับวิศวกรในอนาคต หัวข้อในการสัมมนา รวมถึงทักษะในการทำงาน การบริหารโครงการ การแก้ปัญหา การสื่อสาร เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร การเป็นผู้นำ การทำงานเป็นทีม การเรียนรู้ ความคิดสร้างสรรค์ การคิดเชิงวิเคราะห์วิจารณ์ ทักษะการเขียน และภาษาอังกฤษ ในแต่ละหัวข้อจะกล่าวถึงหลักการเบื้องต้นและแนวปฏิบัติต่างๆ ตามด้วยการฝึกภาคปฏิบัติ ทักษะเหล่านี้จะได้รับการพัฒนาเพิ่มเติมในระหว่างการเรียนวิชาต่างๆ และการทำโครงการในหลักสูตร

This course consists of a series of workshops aimed at developing selected professional and employability skills essential for future engineers. Topics to be covered in the workshops include; project management skills, problem-solving skills, communication skills, ICT skills, leadership skills, teamwork skills, learning skills, creativity, critical thinking skills, writing skills, technical and business English. In each workshop, basic principles and practices are presented followed by hands-on practicals. The skills are further developed in various courses and projects in the program.

Learning Outcomes

After completing the programme, students are expected to be able to

- Understanding the importance of employability skills
- Understanding the principles underlying key skills;
  - Communication Skills
  - Thinking and Problem-Solving Skills
  - Leadership and Teamwork Skills
  - Personal Attributes and Interpersonal Skills
  - Information and Communication Technology Skills
  - Information and Communication Technology Skills
- Acquisition of such skills through workshops and practice

PDM 676 สถิติสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิต 3 (3 - 0 - 9)
Statistics for Product Design and Manufacturing

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

สถิติเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์และการผลิต สำหรับกระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์นั้นสถิติถูกใช้ตั้งแต่ขั้นตอนการวิจัยตลาดจนถึงการทวนสอบสมรรถนะของผลิตภัณฑ์ สำหรับกระบวนการผลิตนั้นสถิติถูกใช้ในการควบคุมกระบวนการ การปรับปรุงกระบวนการและการพัฒนากระบวนการ เนื้อหาในวิชานี้ครอบคลุมทฤษฎีความน่าจะเป็น สถิติเชิงพรรณนาและการใช้งาน สถิติเชิงอนุมานและการใช้งานและการควบคุมและปรับปรุงกระบวนการโดยใช้สถิติ นอกจากนี้ยังสอดแทรกหลักการพื้นฐานของการออกแบบการทดลองและแนวคิด Six-sigma ด้วย

Statistics is essential for product design and manufacturing. For product design, statistics is used since market research was conducted until the final stage which is verification of product performance. For manufacturing point of view, statistics is used for process control, process improvement and process development. The outline of this course covers fundamental of probability theory, descriptive statistics and its application, inferential statistics and its application and statistical process control and improvement. In addition, fundamental of experimental design and six-sigma concept are also introduced.

Learning Outcomes

After completing the programme, students are expected to be able to

- Explain statistic terminology
- Interpret each statistic terminology relate to real situation
- Use appropriate random variable to calculate probability of each situation
- Select appropriate statistic tools for decision making in product design and manufacturing
- Analyze data acquired from experiment

PDM 677 เทคโนโลยีการหาค่าเหมาะสมเชิงปริมาณสำหรับการตัดสินใจ 3 (3 - 0 - 9)

Quantitative Optimization Technology for Decision Making

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

เทคนิคการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่มีประโยชน์ต่อการตัดสินใจเชิงการจัดการ แบบจำลองดีเทอร์มินิสติก เช่น โปรแกรมเชิงเส้นตรง โปรแกรมไม่เชิงเส้นตรง และเทคนิคที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น แบบจำลองสโตคาสติก เช่น ต้นตัดสินใจ ทฤษฎีแถวคอย ซีมิวเลชัน และการวิเคราะห์ความถดถอย เป็นต้น กรณีศึกษาและการนำไปใช้ในคอมพิวเตอร์

Mathematical modeling techniques that are useful in managerial decision making. Deterministic models: linear programming, nonlinear programming, and related techniques. Stochastic models: decision trees, queuing theory, simulation, and regression analysis. Case studies and computer implementations.

Learning Outcomes

Learning Outcomes: Upon successfully completing this course, students will be able to

- Explain Concept of Optimization model for decision making.
- Formulate decision problems into deterministic models through linear programming, nonlinear programming, and related techniques.
- Formulate decision problems into stochastic models through decision trees, queuing theory, simulation, and regression analysis.
- Apply optimization technology through case studies and relevant computer software.

PDM 678 การวิเคราะห์อุตสาหกรรมเชิงกลยุทธ์ 3 (3 - 0 - 9)
Strategic Industry Analysis

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

นักออกแบบจะต้องมีข้อมูลหลายอย่างเพื่อประกอบการตัดสินใจในระหว่างการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ จึงจะทำให้ผลิตภัณฑ์นั้น ๆ มีโอกาสประสบความสำเร็จในตลาด ข้อมูลต่าง ๆ เหล่านี้จะได้จากการวิเคราะห์สถานการณ์ต่าง ๆ ในอุตสาหกรรม วิชานี้เป็นการวางกรอบและวิธีการในการวิเคราะห์อุตสาหกรรมดังกล่าว หัวข้อที่ศึกษาในวิชานี้รวมถึงความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการแข่งขัน การวิเคราะห์โครงสร้างอุตสาหกรรม การวิเคราะห์ห่วงโซ่คุณค่า การวิเคราะห์ตลาด การวิเคราะห์คู่แข่ง การวิเคราะห์สถานการณ์และแนวโน้มทางเศรษฐกิจและสังคม การเสาะหาโอกาสในการพัฒนาที่มีศักยภาพจากผลการวิเคราะห์

For new products to have a chance to be successful in the marketplace, designers must have relevant information so that they can make appropriate decisions in the design and development of new products. Such information is obtained by strategically analysing current situation about the industry in which the products are to complete. This course provides a framework for such analysis. Topics to be covered include: Fundamental of competition, Industry structure analysis, Value chain analysis, Market analysis, Competitor analysis, Analysis of socioeconomic situation and trends, Identifying promising development opportunities.

Learning Outcomes

After completing the programme, students are expected to be able to

- Describe key knowledge required for modern design professionals: fundamental of competition, industry structure analysis, value chain analysis, market analysis, competitor analysis, analysis of socioeconomic situation and trends, identifying promising development opportunities.
- Demonstrate communication skills; written, verbal and nonverbal
- Demonstrate professional skills: teamwork and leadership skills, continuous learning skill and professional development, right mindset and attitudes towards life and work including personal and societal responsibilities, integrity and ethical issues

PDM 679 การออกแบบและวิเคราะห์ผลการทดลอง 3 (3 - 0 - 9)
Experimental Design and Analysis

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การออกแบบการทดลองมีความสำคัญต่อการทำวิจัย โดยเฉพาะต่อความน่าเชื่อถือของผลการวิเคราะห์ วิชานี้เป็นการประยุกต์หลักการทางสถิติเพื่อใช้ในการออกแบบ การวางแผนและวิเคราะห์ผลการทดลองในเงื่อนไขต่างๆ นักศึกษาจะได้เรียนรู้ตั้งแต่หลักการตั้งและทดสอบสมมติฐาน การเลือกปัจจัย การเลือกระดับของปัจจัยในการทดลองและการวิเคราะห์ผลการทดลองโดยหลักการทางสถิติ

Design of experiment is important to conducting a research, especially to confidence of analysis result. This course bases on applying statistics to design, plan and analyze the experimental data in various conditions. Students will be taught on hypotheses setting and testing, selection of factors and levels of factors and data analysis based on statistics.

Learning Outcomes

After completing the programme, students are expected to be able to

- Describe experimental design and analysis principle
- Select the suitable experimental design
- Design experiment under constraints
- Analyze data obtained from experiment

PDM 680 การบริหารงานวิจัยและพัฒนา 3 (3 - 0 - 9)

R&D Management

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การบริหารงานวิจัยและพัฒนาอย่างมีประสิทธิผลมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อความสำเร็จของอุตสาหกรรมและธุรกิจยุคใหม่ และการบริหารงานวิจัยและพัฒนาให้มีประสิทธิผลนั้นเป็นสิ่งที่ทำได้ไม่ง่ายนัก วิชานี้เป็นการศึกษาแนวทางและวิธีการต่างๆ ในการบริหารงานวิจัยและพัฒนา และวิเคราะห์ข้อดีข้อด้อยของแนวทางต่างๆ หัวข้อที่ศึกษาได้แก่ วัตถุประสงค์ของการวิจัยและพัฒนา การจัดหมวดหมู่งานวิจัยและพัฒนา งานวิจัยและพัฒนาในยุคต่างๆ ตั้งแต่ยุคที่ 1 ถึงยุคที่ 6 การบริหาร portfolio ของโครงการวิจัยและพัฒนา การบริหารนักวิจัย การจัดองค์กรการวิจัยที่ได้ผล การเป็นผู้นำในการวิจัยและพัฒนา กรณีศึกษา

Effective R&D management is critical to success of modern industry and business, and managing R&D is not an easy task. This course explores various approaches to managing R&D in industry and other organizations. Advantages and pitfalls of these R&D management approaches are analysed. Topics to be covered include; Purposes of R&D, Classification of R&D, Different generations (from the first to the sixth) of R&D, Portfolio management of R&D projects, Managing R&D professionals, Organizing for R&D results, R&D leadership, Case studies.

Learning Outcomes

After completing the programme, students are expected to be able to

- Describe key knowledge required for modern design professionals: purposes of R&D, classification of R&D, different generations (from the first to the sixth) of R&D, portfolio management of R&D projects, managing R&D professionals, organizing for R&D results, R&D leadership.
- Demonstrate communication skills; written, verbal and nonverbal
- Demonstrate professional skills: teamwork and leadership skills, continuous learning skill and professional development, right mindset and attitudes towards life and work including personal and societal responsibilities, integrity and ethical issues

PDM 681 การบริหารนวัตกรรม 3 (3 - 0 - 9)

Innovation Management

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

นวัตกรรมเป็นสิ่งจำเป็นต่อการอยู่รอดและการเติมโตของอุตสาหกรรมและธุรกิจแทบทุกประเภท การสร้างนวัตกรรมที่ประสบความสำเร็จเป็นสิ่งที่ยากและองค์กรส่วนใหญ่ยังไม่สามารถทำได้ วิชานี้เป็นการศึกษารูปแบบ

ต่างๆ ของงานนวัตกรรมและองค์ประกอบที่ส่งผลต่อความสำเร็จและความล้มเหลวของการสร้างนวัตกรรม หัวข้อที่ศึกษา รวมถึง ความรู้พื้นฐานและความสำคัญของนวัตกรรม นวัตกรรมทางเทคโนโลยี นวัตกรรมของรูปแบบธุรกิจ นวัตกรรมแบบง่ายและแบบซับซ้อน นวัตกรรมแบบปรับเปลี่ยนสิ่งเดิมและแบบทดแทนสิ่งเดิม นวัตกรรมแบบปิดและแบบเปิด กระบวนการนวัตกรรม องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อความสำเร็จของนวัตกรรม การเป็นผู้นำในการสร้างนวัตกรรม กรณีศึกษา

Innovation is imperative for survival and growth of virtually all industry and business. Generating successful innovations is difficult and elusive for most organizations. This course explores various types of innovation and discusses factors that affect successes and failures of innovation attempts. Topics to be covered include; Fundamental and importance of innovation, Technological innovation, Business model innovation, Incremental and radical innovation, Sustaining and disruptive innovation, Closed and open innovation, Innovation processes, Innovation success factors, Innovation leaders, Case studies.

Learning Outcomes

After completing this course, students are expected to have fairly good knowledge about the followings;

- The nature and importance of innovation
- The innovation process
- Various types of innovation
- Innovation strategy
- Approaches to managing various types of innovation
- How to capture the benefits of innovation

Students are expected to be able to;

- Identify, evaluate and select promising innovation ideas and opportunities
- Conceptualize and plan innovation projects
- Execute and manage innovation projects

Students are also expected to develop transferable skills relevant to innovation management;

- Communication skills
- Creative and analytical thinking
- Research and learning skills

PDM 682 การพัฒนาธุรกิจจากผลิตภัณฑ์ใหม่ 3 (3 - 0 - 9)

Commercialization of New Products

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

เป้าหมายสุดท้ายของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่คือการนำผลิตภัณฑ์ออกสู่ตลาดและพัฒนาธุรกิจใหม่ให้เกิดขึ้น การที่ผลิตภัณฑ์จะประสบความสำเร็จในเชิงพาณิชย์ได้จำเป็นต้องมีรูปแบบธุรกิจที่เหมาะสมและมีแผนธุรกิจที่ชัดเจน วิชานี้เป็นการศึกษาการออกแบบรูปแบบธุรกิจและการพัฒนาแผนธุรกิจในการนำผลิตภัณฑ์ใหม่ออกสู่ตลาด หัวข้อที่ศึกษารวมถึงแนวคิดของรูปแบบธุรกิจ การนำเสนอคุณค่าของผลิตภัณฑ์ การกำหนดผลกำไรของ

ธุรกิจ กระบวนการในการทำธุรกิจและทรัพยากรที่ต้องใช้ องค์ประกอบของแผนธุรกิจ แผนการตลาด แผนการดำเนินการ แผนการเงิน การวิเคราะห์ความเสี่ยงและแผนการรองรับความเสี่ยง กรณีศึกษา

The ultimate goal of any new product development is to commercialize the product. To be successful in the marketplace, one must have a good business model and business plan that are appropriated to the product. This course deals with the design of business model and the development of business plan for the commercialization of new products. Topics to be covered include; The concept of business model, Value proposition, Profit formula, Key processes and resources, Components of business plan, Marketing plan, Operation plan, Financial plan, Risk analysis and risk mitigation plan, Case studies.

Learning Outcomes

After completing the programme, students are expected to be able to

- Gain an understanding on the overview of new product commercialization process, and what it takes to make the commercialization of new products a success
- Understand the key concept and the process for developing business models
- Understand the key concept and the process for developing business plans
- Ability to conduct relevant research and use the data for making key decisions in designing and developing business plans and business models
- Ability to use the knowledge and concept to design and generate a business model for a selected new product
- Ability to use the knowledge and concept to develop a business plan for the product

PDM 683 การสื่อสารสำหรับนักออกแบบ 3 (3 - 0 - 9)

Professional Communication for Designers

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความสามารถในการสื่อสารที่ชัดเจน กระชับ และถูกต้องมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อบุคลากรทุกสาขาอาชีพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิศวกร นักวิทยาศาสตร์ และนักออกแบบ ซึ่งเป็นที่รู้กันทั่วไปว่ามีจุดอ่อนด้านการสื่อสารมากกว่าวิชาชีพอื่น วิชานี้เป็นการศึกษาหลักการสำคัญในการสื่อสารที่วิศวกรออกแบบและนักวิจัยสามารถนำไปใช้ในการทำงาน เช่น การสื่อสารกับเพื่อนร่วมงานและกับผู้ที่อยู่ในวิชาชีพเดียวกัน การสื่อสารกับผู้ที่เกี่ยวข้องในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ ตลอดจนสื่อสารกับสาธารณชนทั่วไป หัวข้อที่ศึกษาในวิชานี้รวมถึง หลักการในการสื่อสาร กระบวนการในการสื่อสาร การเตรียมข้อมูลเพื่อให้การสื่อสารมีน้ำหนัก การพูดในที่สาธารณะและการนำเสนอผลงาน การฟังที่มีประสิทธิผล การเขียนรายงาน การเขียนข้อเสนอโครงการ การเขียนบทความวิจัย/บทความวิชาการ

Clear, concise and precise communication are very important for all professions particularly engineers, scientists, and designers who are known to be not very good at communicating clear and concise messages. This course provides key communication principles which can be used by designers and researchers in communicating with their peers, stakeholders, and the public. Topics to be covered include; Principles of communication, Communication processes,

Preparing for convincing arguments, Public speaking and oral presentation, Effective listening, Writing technical reports, proposals, research papers.

Learning Outcomes

After completing the programme, students are expected to be able to

After completing this course, students are expected to have fairly good knowledge and understanding about the followings;

- The nature and importance of communication
- Principles of effective communication
- The communication process
- Verbal communication (speaking)
- Listening and nonverbal communication
- Written communication
- Interpersonal communication
- Communication in groups and teams
- Multicultural communication

...and be able to;

- Give effective and good oral presentations both in academic and professional settings such as project proposal, progress reports, final results in events such as meetings, seminars, conferences
- Write effective and good academic and professional items such as proposals, progress and final reports, papers, dissertation instructions, manuals
- Communicate effectively with colleagues, bosses, supervisors, peers, subordinates, other human beings, and the public
- Write effective and good general correspondence items such as letters, emails, memos, minutes
- Communicate effectively with colleagues and peers with different cultures

PDM 684 การคิดวิเคราะห์และคิดสร้างสรรค์สำหรับนักออกแบบ 3 (3 - 0 - 9)

Critical and Creative Thinking for Designers

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

นักออกแบบจำเป็นต้องใช้ทั้งการคิดวิเคราะห์และการคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ กระบวนการในการออกแบบจะประกอบด้วยการคิดวิเคราะห์และการคิดสร้างสรรค์สลับกันไป วิชานี้เป็นการศึกษาหลักการในการคิดวิเคราะห์และการคิดสร้างสรรค์เพื่อให้นักศึกษาสามารถนำไปพัฒนาความสามารถในการคิดให้สูงยิ่งขึ้น หัวข้อที่ศึกษาในวิชานี้รวมถึง หลักการของการคิดวิเคราะห์ การให้เหตุและผลของการนำเสนอ การให้เหตุผลแบบอินดัคชั่น การให้เหตุผลแบบดีดัคชั่น หลักการของการคิดสร้างสรรค์ เครื่องมือและเทคนิคในการคิดสร้างสรรค์ การประยุกต์การคิดวิเคราะห์และคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบ

Designers need both critical (or analytical or convergent) and creative (divergent) thinking as design comprises of both analysis and synthesis activities. Convergent thinking is required in

analysing problems and evaluating alternative solutions while divergent thinking is required to generate new design concepts and ideas. This course provides the foundation for developing critical and creative thinking ability. Topics to be covered include; Principles of critical thinking, Logic and arguments, Induction reasoning, Deduction reasoning, Evaluating claims, Principles of creative thinking, Tools and techniques for creative thinking, Applications of critical and creative thinking in design.

Learning Outcomes

Learning Outcomes

After completing the programme, students are expected to be able to

- Describe key knowledge required for modern design professionals: principles of critical thinking, logic and arguments, induction reasoning, deduction reasoning, evaluating claims, principles of creative thinking, tools and techniques for creative thinking, applications of critical and creative thinking in design.
- Demonstrate communication skills; written, verbal and nonverbal
- Demonstrate professional skills: teamwork and leadership skills, continuous learning skill and professional development, right mindset and attitudes towards life and work including personal and societal responsibilities, integrity and ethical issues

PDM 685 การวิเคราะห์ความต้องการของลูกค้า 3 (3 - 0 - 9)

Customer Needs Analysis

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การเข้าใจความต้องการของลูกค้ามีส่วนสำคัญอย่างยิ่งต่อความสำเร็จในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ นักออกแบบต้องเข้าใจในธรรมชาติของความต้องการของลูกค้าและวิธีการที่จะได้มาซึ่งข้อมูลความต้องการดังกล่าว หัวข้อที่ศึกษาในวิชานี้ได้แก่ หลักการของการตลาด แนวคิดการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ใช้ลูกค้าเป็นศูนย์กลาง ธรรมชาติความต้องการของมนุษย์ ความต้องการทางกายภาพ ความต้องการทางอารมณ์ และความต้องการทางสังคม ความต้องการในรูปของงานที่ต้องทำ วิธีการหาข้อมูลความต้องการของลูกค้า การสัมภาษณ์ การสำรวจ โฟกัสกรุป การสังเกต และการทดลอง ความต้องการของตลาดผู้ใช้และตลาดธุรกิจ การนำผลการวิเคราะห์ความต้องการของลูกค้ามาใช้ในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ กรณีศึกษา

Understanding customer needs is critical to the success in mew product development. Designers must be acquainted with the nature of customer needs and how to identify such needs. Topics to be covered include; The marketing principles. The customer-centric concept for new product development. The nature of human needs; physiological, psychological, and sociological needs. The job-to-be-done concept of needs. Methods for identifying customers needs; interview, survey, focus group, observation, and experiment. Consumer market and business market needs. Applications of customer needs analysis in new product development. Case studies.

Learning Outcomes

After completing the programme, students are expected to be able to

- Describe key knowledge required for modern design professionals: the marketing principles, the customer-centric concept for new product development, the nature of human needs; physiological, psychological, and sociological needs, the job-to-be-done concept of needs, methods for identifying customers needs; interview, survey, focus group, observation, and experiment, consumer market and business market needs, applications of customer needs analysis in new product development.
- Demonstrate communication skills; written, verbal and nonverbal
- Demonstrate professional skills: teamwork and leadership skills, continuous learning skill and professional development, right mindset and attitudes towards life and work including personal and societal responsibilities, integrity and ethical issues

PDM 686 การเป็นผู้ประกอบการ 3 (3 - 0 - 9)
Entrepreneurship

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ผู้ประกอบการเป็นผู้ที่นำผลการวิจัยและพัฒนาออกสู่ตลาดซึ่งจะทำให้เกิดความมั่งคั่งขึ้นในสังคม และเป็นการทำให้เป้าหมายสูงสุดของงานวิจัยเป็นจริงขึ้นมาได้ อย่างไรก็ตามการพัฒนาธุรกิจใหม่ให้ประสบความสำเร็จไม่ใช่เรื่องง่าย วิชานี้เป็นการศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการต่างๆ ที่จำเป็นในการสร้างและพัฒนาธุรกิจใหม่ หัวข้อที่ศึกษาได้แก่ ภาพรวมของการเป็นผู้ประกอบการ วิธีคิดของผู้ประกอบการ กระบวนการในการพัฒนาธุรกิจใหม่ การเสาะหาธุรกิจและการเลือกโอกาสที่เหมาะสม การพัฒนารูปแบบธุรกิจ การหาแหล่งทุนเพื่อพัฒนาธุรกิจใหม่ การบริหารจัดการธุรกิจใหม่ ประเด็นด้านกฎหมาย กรณีศึกษา

Entrepreneurs bring R&D result to the marketplace there by creating wealth and realizing the ultimate goal of R&D work. Develsping a successful new venture is no easy task, however. This course introduces the process for new venture creation. Topics to be covered include; Introduction to entrepreneurship. The entrepreneyrial mindset. The entrepreneurial process. Opportunity identificational and screening. Developing business model and business plan. Managing and growing entrepreneurial venture. Legal issues. Case studies.

Learning Outcomes

After completing the programme, students are expected to be able to

- Describe key knowledge required for modern design professionals: the entrepreneurship, the entrepreneyrial mindset, the entrepreneurial process, opportunity identificational and screening, developing business model and business plan, managing and growing entrepreneurial venture, and legal issues.
- Demonstrate communication skills; written, verbal and nonverbal
- Demonstrate professional skills: teamwork and leadership skills, continuous learning skill and professional development, right mindset and attitudes towards life and work including personal and societal responsibilities, integrity and ethical issues

PDM 687 การทำงานเป็นทีมและภาวะผู้นำ 3 (3 - 0 - 9)
Teamwork and Leadership

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การออกแบบเป็นงานที่ต้องอาศัยทีมและความสำเร็จของโครงการออกแบบทุกชนิดจะเกิดขึ้นได้เมื่อมีทีมงานที่มีประสิทธิผล นักออกแบบจำเป็นต้องเข้าใจในการทำงานของทีมและวิธีการในการสร้างทีมงานที่มีประสิทธิผล วิชานี้เป็นการศึกษาหลักการพื้นฐานของการทำงานเป็นทีมและองค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อประสิทธิผลของทีมซึ่งรวมถึงภาวะผู้นำของทีม หัวข้อที่ศึกษาได้แก่ ความหมายและวัตถุประสงค์ของทีม ลักษณะของทีมที่มีประสิทธิผล ขั้นตอนการพัฒนาทีม การสร้างทีม ความคิดสร้างสรรค์และการแก้ปัญหาในทีม การประชุมและการสื่อสารในทีม การบริหารความขัดแย้งและการเจรจาต่อรองการตัดสินใจในทีม ทีมงานที่ประกอบขึ้นจากบุคคลต่างวัฒนธรรม ทีมงานเสมือน ภาวะผู้นำที่มีประสิทธิผลสำหรับทีมที่มีประสิทธิผล กรณีศึกษา

Design is a team effort, and effective team is critical to the success of any design projects. Designers need to understand how teams work and how to develop effective teams. This course explores the basic concept of teams and factor influencing team effectiveness including leadership. Topic to be covered include; Definition and purpose of teams. Characteristics of effective teams. Team dynamics. Team building and organization. Creativity and problem-solving in teams. Team meeting and communication. Conflict management and negotiation. Team decision-making. Intercultural teams. Virtual teams. Effective leadership for effective teams. Case studies.

Learning Outcomes

After completing the programme, students are expected to be able to

- Describe key knowledge required for modern design professionals: definition and purpose of teams, characteristics of effective teams, team dynamics, team building and organization, creativity and problem-solving in teams, team meeting and communication, conflict management and negotiation, team decision-making, intercultural teams, virtual teams, effective leadership for effective teams.
- Demonstrate communication skills; written, verbal and nonverbal
- Demonstrate professional skills: teamwork and leadership skills, continuous learning skill and professional development, right mindset and attitudes towards life and work including personal and societal responsibilities, integrity and ethical issues

PDM 690-699 หัวข้อพิเศษ 1 - 10 3 (3 - 0 - 9)
Special Topics I - X

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้เป็นการศึกษาความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่น่าสนใจ และมีผลกระทบทางตรงหรือทางอ้อมต่อการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ ตัวอย่างเช่น เทคโนโลยีชีวภาพ เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร อุปกรณ์ตรวจวัด วัสดุสมัยใหม่ เทคโนโลยีพลังงาน เซลล์เชื้อเพลิง ระบบอัตโนมัติในอุตสาหกรรม เทคโนโลยีหุ่นยนต์ การบริหารโลจิสติกส์ ระบบการผลิตแบบประหยัด ภาวะโลกร้อน การเปิด

ตลาดเสรีการค้า เป็นต้น วิชานี้อาจประกอบด้วยหลายหัวข้อรวมกันหรืออาจมีเพียงหัวข้อเดียวขึ้นอยู่กับสถานการณ์ในช่วงที่เปิดสอน

This course presents overviews of recent advances in selected technologies and related issues of current interests which would, directly or indirectly, influence the design and development of new products. Examples include: Biotechnology, Environmental Technology, Information and Communication Technology (ICT), Sensors, Advanced Materials, Energy Technology, Fuel Cell Technology, Industrial Automation, Robotics, Logistics Management, Lean Manufacturing, Global Warming, FTA etc. One or more topics may be presented in any one semester.

Learning Outcomes

After completing the programme, students are expected to be able to

- Describe key knowledge required for modern design professionals: overviews of recent advances in selected technologies and related issues of current interests.
- Demonstrate communication skills; written, verbal and nonverbal
- Demonstrate professional skills: teamwork and leadership skills, continuous learning skill and professional development, right mindset and attitudes towards life and work including personal and societal responsibilities, integrity and ethical issues

PDM 510 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3 (3 - 0 - 9)

Engineering Mathematics

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้เป็นการศึกษาความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นในการวิเคราะห์และการออกแบบวิศวกรรม หัวข้อที่ศึกษาได้แก่ สมการดีฟเฟอเรนเชียลแบบธรรมดา สมการดีฟเฟอเรนเชียลแบบพาร์เชียล พีชคณิตเชิงเส้น เวคเตอร์แคลคูลัส วิธีการเชิงตัวเลข และสถิติวิศวกรรม จุดเน้นของวิชานี้คือการประยุกต์ใช้หัวข้อที่ศึกษาเหล่านี้ในการแก้ปัญหาและการออกแบบวิศวกรรม การใช้ซอฟแวร์สำเร็จรูป เช่น MATLAB, SPSS เป็นส่วนหนึ่งของวิชานี้

This course provides mathematical foundation for engineering analysis and design. Topics to be covered are ordinary differential equation, partial differential equation, linear algebra, vector calculus, numerical methods and engineering statistics. The emphasis is on the applications of these topics in solving engineering and design problems. The use of commercial mathematical softwares such as MATLAB, SPSS is an integral part of the course.

Learning Outcomes

After completing the programme, students are expected to be able to

- Describe key knowledge required for modern design professionals: ordinary differential equation, partial differential equation, linear algebra, vector calculus, numerical methods and engineering statistics.

PDM 511 คอมพิวเตอร์เบื้องต้นสำหรับวิศวกร 3 (3 - 0 - 9)
Computing for Engineers

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้เป็นการศึกษาความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และภาพรวมการใช้คอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมต่าง ๆ หัวข้อที่ศึกษารวมถึง ฮาร์ดแวร์ และระบบปฏิบัติการ การใช้โปรแกรมพื้นฐาน การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การใช้คอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์และการออกแบบวิศวกรรม การใช้คอมพิวเตอร์ในอุตสาหกรรมการผลิต ตัวอย่างคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์เชิงพาณิชย์ นักศึกษาจะฝึกภาคปฏิบัติโดยการเขียนโปรแกรม และการทำแบบฝึกหัดที่ใช้ซอฟต์แวร์เชิงพาณิชย์ต่างๆ

This course provides basic knowledge and overview on computers and their applications in engineering analysis, design, and manufacturing. Topics to be covered include: computer hardwares and operating systems, basic computer softwares, computer programming, applications of computers in engineering analysis, design and manufacturing. Selected commercial softwares are surveyed and introduced. Students gain hands-on experience through writing computer programs and performing exercises employing commercial softwares.

Learning Outcomes

After completing the programme, students are expected to be able to

- Describe key knowledge required for modern design professionals: computer hardwares and operating systems, basic computer softwares, computer programming, applications of computers in engineering analysis, design and manufacturing.

PDM 520 กระบวนการผลิตเบื้องต้น 3 (3 - 0 - 9)
Introduction to Manufacturing Processes

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้เป็นการศึกษาภาพรวมของกระบวนการผลิตต่างๆ ทั้งกระบวนการผลิตแบบดั้งเดิม และกระบวนการผลิตสมัยใหม่ หัวข้อที่ศึกษาจะรวมถึงกระบวนการผลิตที่สำคัญๆ แทบทั้งหมด เช่น การหล่อโลหะ การขึ้นรูปโลหะ การเชื่อม การอบชุบ การเคลือบผิว การกลึงขึ้นรูป การขึ้นรูปผงโลหะ การผลิตและการขึ้นรูปโพลิเมอร์ การผลิตและการขึ้นรูปเซรามิกส์ การผลิตและการขึ้นรูปวัสดุผสม การผลิตและการขึ้นรูปวัสดุและชิ้นงานที่มีสมบัติพิเศษ การเยี่ยมชมโรงงานเป็นส่วนหนึ่งของวิชานี้

This course is an overview of traditional and advanced manufacturing processes. Virtually all important processes are included; metal casting, metal forming, welding and fabrication, heat treatments, surface coating, machinig, powder metallurgy, polymer processing, ceramics processing, composites manufacturing, manufacturing of specialty materials and components. Works visits is an integral part of the course.

Learning Outcomes

After completing the programme, students are expected to be able to

- Describe key knowledge required for modern design professionals: traditional and advanced manufacturing processes.

PDM 530 โลหะวิทยาวิศวกรรม 3 (3 - 0 - 9)
Engineering Metallurgy

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้เป็นการศึกษาความรู้พื้นฐานด้านโลหะวิทยาที่จำเป็นสำหรับวิศวกรและนักออกแบบผลิตภัณฑ์ หัวข้อที่ศึกษารวมถึงสมบัติและประโยชน์ใช้งานของโลหะ โครงสร้างของโลหะ ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและสมบัติ การแข็งตัวของโลหะและโครงสร้างงานหล่อ การแปรรูปโลหะ การเปลี่ยนเฟสในโลหะ การอบชุบและการผุกร่อนของโลหะ จุดเน้นของวิชานี้อยู่ที่การเชื่อมโยงหัวข้อต่างๆ ดังกล่าวกับภาคปฏิบัติ โดยเน้นให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ทางทฤษฎีและการประยุกต์ใช้งานในภาคปฏิบัติ การลงมือฝึกภาคปฏิบัติในห้องปฏิบัติการเป็นส่วนหนึ่งของวิชานี้

This course provides metallurgical foundation for design engineers and product development professionals. Topics to be covered are ; properties and applications of metals and alloys, structures of metals, structure-property relationships, solidification and cast structures, deformation of metals, phase transformation in metals and alloys, heat treatment, and corrosion of metals. The emphasis is on practical engineering implications of such topics. Laboratory practicals is an integral part of the course.

Learning Outcomes

After completing the programme, students are expected to be able to

- Describe key knowledge required for modern design professionals: properties and applications of metals and alloys, structures of metals, structure-property relationships, solidification and cast structures, deformation of metals, phase transformation in metals and alloys, heat treatment, and corrosion of metals.

PDM 531 วัสดุศาสตร์สำหรับวิศวกร 3 (3 - 0 - 9)
Materials Science for Engineers

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้เป็นการศึกษาพื้นฐานของวัสดุอื่น ๆ นอกจากโลหะ หัวข้อที่ศึกษารวมถึง สมบัติและประโยชน์ใช้งานของโพลิเมอร์และเซรามิกส์ วัสดุผสมโครงสร้างและสมบัติของวัสดุที่มีสมบัติเฉพาะทางบางชนิด เช่น วัสดุแม่เหล็ก สารกึ่งตัวนำ ไดอิเล็กตริก วัสดุทางแสง เป็นต้น การลงมือปฏิบัติในห้องปฏิบัติการเป็นส่วนหนึ่งของวิชานี้

This course provides a scientific foundation of engineering materials other than metals. Topics to be covered include; properties and applications of polymers and ceramics, atomic bonding and crystal structures, noncrystalline materials, structures of selected classes of polymers and ceramics, processing of polymers, processing of ceramics, composite materials, structures and properties of selected specialty materials (magnetic materials, semiconductors, dielectrics, optical materials). Laboratory practicals is an integral part of the course.

Learning Outcomes

After completing the programme, students are expected to be able to

- Describe key knowledge required for modern design professionals: properties and applications of polymers and ceramics, atomic bonding and crystal structures,

noncrystalline materials, structures of selected classes of polymers and ceramics, processing of polymers, processing of ceramics, composite materials, structures and properties of selected specialty materials.

PDM 540 กลศาสตร์วัสดุ 3 (3 - 0 - 9)
Mechanics of Materials

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้เป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับงานวิเคราะห์และออกแบบวิศวกรรม หัวข้อที่ศึกษารวมถึง ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับความเค้นและความเครียด การวิเคราะห์ความเค้นเนื่องจากแรงในแนวแกน แรงบิด โมเมนต์ดัด และแรงในแนวข้าง การหาความเค้นบนระนาบต่างๆ การโก่งของคาน การวิเคราะห์โดยวิธีพลังงาน การโก่งของคอลัมน์ ตัวอย่างการออกแบบชิ้นงานที่รับภาระแบบต่างๆ

This course is an essential foundation for engineering analysis and design. Topics to be covered are; fundamental of stress and strain, axial loading, torsion, bending, transverse loading, transformation of stress and strain, deflection of beams, energy method, buckling of columns. Examples of simple design of struts, shafts, beams and columns are provided.

Learning Outcomes

After completing the programme, students are expected to be able to

- Describe key knowledge required for modern design professionals: fundamental of stress and strain, axial loading, torsion, bending, transverse loading, transformation of stress and strain, deflection of beams, energy method, buckling of columns.

PDM 550 การถ่ายเทความร้อนเบื้องต้น 3 (3 - 0 - 9)
Introductory Heat Transfer

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้เป็นการศึกษาความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการถ่ายเทความร้อนซึ่งเป็นความรู้ที่สำคัญในการวิเคราะห์และออกแบบผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิตต่าง ๆ หัวข้อที่ศึกษาจะรวมถึง การถ่ายเทความร้อนทั้ง 3 แบบคือ การนำ การพา และการแผ่รังสี และเทคนิคในการแก้สมการถ่ายเทความร้อนแบบต่างๆ ตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานของการถ่ายเทความร้อนในการวิเคราะห์และออกแบบวิศวกรรม

This course provides basic foundation in heat transfer which is essential in the analysis and design of many products and processes. All modes of heat transfer are covered. : conduction, convection and radiation. Techniques for solving heat transfer equations are introduced. Examples of applications of heat transfer in engineering analysis and design are presented.

Learning Outcomes

After completing the programme, students are expected to be able to

- Describe key knowledge required for modern design professionals: all modes of heat transfer, techniques for solving heat transfer equations.

PDM 560 กลศาสตร์ของไหลเบื้องต้น 3 (3 - 0 - 9)

Introductory Fluid Mechanics

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้เป็นการศึกษาหลักการพื้นฐานและการประยุกต์ใช้งานของกลศาสตร์ของไหลในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์และการออกแบบผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิตต่าง ๆ หัวข้อที่ศึกษารวมถึง สมบัติของของไหล สถิตยศาสตร์ของไหล ชนิดของการไหล สมการคณิตศาสตร์ของการไหล การวิเคราะห์มิติและความคล้ายคลึง การไหลในท่อ การไหลผ่านวัตถุ การไหลของก๊าซ ตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานของกลศาสตร์ของไหลในการออกแบบ เช่น การออกแบบเครื่องจักรเทอร์ไบน์ อุปกรณ์การแพทย์ และในกระบวนการผลิตชิ้นงาน เช่น การหล่อโลหะ การฉีดขึ้นรูปพลาสติก เป็นต้น

This course introduces basic principles and applications of fluid mechanics relevant to the analysis and design of products and processes. Topics to be covered include: properties of fluids, fluid statics, types of fluid flows, fluid flow equations, dimensional analysis and similarity, viscous flow in ducts, flow past immersed bodies, compressible flow. Examples of applications of fluid mechanics in engineering design (e.g. turbomachinery, biomedical equipment) and material processing (e.g. metal casting, injection moulding) are presented.

Learning Outcomes

After completing the programme, students are expected to be able to

- Describe key knowledge required for modern design professionals: properties of fluids, fluid statics, types of fluid flows, fluid flow equations, dimensional analysis and similarity, viscous flow in ducts, flow past immersed bodies, compressible flow.