หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมทางการแพทย์

(หลักสูตรพหุวิทยาการ/หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)

คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

รายละเอียดของหลักสูตร
หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมทางการแพทย์
(หลักสูตรพหุวิทยาการ/หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา ศูนย์รังสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์

หมวดที่ 1. ข้อมูลทั่วไป

1. ชื่อหลักสูตร
   - รหัสหลักสูตร : 25520051100666
   - ภาษาไทย : หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมทางการแพทย์ (หลักสูตรพหุวิทยาการ)
   - ภาษาอังกฤษ : Doctor of Philosopy Program in Medical Engineering (Multidisciplinary)

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา
   - ภาษาไทย ชื่อเต็ม ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (วิศวกรรมทางการแพทย์)
     ชื่อย่อ ปร.ด. (วิศวกรรมทางการแพทย์)
   - ภาษาอังกฤษ ชื่อเต็ม Doctor of Philosophy (Medical Engineering)
     ชื่อย่อ Ph.D. (Medical Engineering)

3. วิชาเอก
   - ไม่มี -

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

4.1 แผนการศึกษา แบบ 1.1	48	หน่วยกิต
4.2 แผนการศึกษา แบบ 2.1	48	หน่วยกิต
4.3 แผนการศึกษา แบบ 2.2	72	หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร
   - 5.1 รูปแบบ
     แผนการศึกษาแบบ 1.1 และ แบบ 2.1 ศึกษา 3 ปี
     แผนการศึกษาแบบ 2.2 ศึกษา 4 ปี
   - 5.2 ภาษาที่ใช้
     หลักสูตรจัดการศึกษาเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
   - 5.3 การรับเข้าศึกษา
     รับนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติ
   - 5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น
     เป็นหลักสูตรของสถาบันโดยเฉพาะ
   - 5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา
     ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร
   หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 ปรับปรุงจากหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
   สาขาวิชาวิศวกรรมทางการแพทย์ พ.ศ. 2555
   กำหนดเปิดสอนในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2560

ได้พิจารณากลั่นกรองโดยคณะอนุกรรมการสภามหาวิทยาลัยด้านหลักสูตรและการจัดการศึกษา
ในการประชุมครั้งที่ 1/2560 เมื่อวันที่ 30 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2560
ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัย ในการประชุมครั้งที่ 4/2560
เมื่อวันที่ 24 เดือน เมษายน พ.ศ. 2560

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติในปีการศึกษา 2562

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

8.1 วิศวกร ซึ่งแบ่งได้เป็น วิศวกรโรงงาน วิศวกรซ่อมบำรุง วิศวกรด้านการออกแบบ วิศวกรขายอุปกรณ์ / เครื่องจักร
8.2 นักวิจัย
8.3 นักวิชาการ
8.4 นักวิเคราะห์และออกแบบระบบงาน
8.5 นักเขียนโปรแกรม
8.6 นักวิชาชีพในสถานประกอบการที่มีการใช้เทคโนโลยีทางวิศวกรรมทางการแพทย์

9. ชื่อ นามสกุล เลขประจำตัวประชาชน ตำแหน่งทางวิชาการ และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับ	เลขประจำตัวประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิการศึกษา/สถาบัน/ปีการศึกษาที่จบ
1	3100100949xxx	รองศาสตราจารย์	นายวิโรจน์ ลิ่มตระการ (คณะวิศวกรรมศาสตร์)	ปร.ด.(วิศวกรรมเครื่องกล), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546 วศ.ม.(วิศวกรรมเครื่องกล), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538 วศ.บ.(วิศวกรรมเครื่องกล), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2533
2	3309901367xxx	รองศาสตราจารย์	นางสาวพรพรหม ย่อยสูงเนิน (คณะแพทยศาสตร์)	วท.ด.(สรีรวิทยา), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547 วท.ด.(สรีรวิทยา), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2541 พย.บ.(พยาบาลศาสตร์),มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2535
3	3409900168xxx	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางสาวพัชรี คุณค้ำชู (คณะสหเวชศาสตร์)	ปร.ด.(ประสาทวิทยาศาสตร์), มหาวิทยาลัยมหิดล, 2548 วท.ม.(ประสาทวิทยาศาสตร์), มหาวิทยาลัยมหิดล, 2540 วท.บ.(กายภาพบำบัด), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2535
4.	3100601391xxx	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางสาวสิริมา มงคงสัมฤทธิ์ (คณะสาธารณสุขศาสตร์)	วท.ด.(ระบาดวิทยา),มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2555 วท.ม.(สาธารณสุข),มหาวิทยาลัยมหิดล,2549 พย.บ.(พยาบาลศาสตร์),มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช,2536

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต จังหวัดปทุมธานี
คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต จังหวัดปทุมธานี
คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต จังหวัดปทุมธานี
คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต จังหวัดปทุมธานี
คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต จังหวัดปทุมธานี

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ ที่พิจารณาในการวางแผนหลักสูตรเป็นไปตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555-2559) โดยมีแนวทางหลักว่า “ประเทศไทยจะต้องเผชิญกับกระแสการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญทั้งภายนอกและภายในประเทศที่ปรับเปลี่ยนเร็วและซับซ้อนมากยิ่งขึ้นเป็นทั้งโอกาสและความเสี่ยงต่อการพัฒนาประเทศ โดยเฉพาะข้อผูกพันที่จะเป็นประชาคมอาเซียน จึงจำเป็นต้องนำภูมิคุ้มกันที่มีอยู่พร้อมทั้งเร่งสร้างภูมิคุ้มกันในประเทศให้เข้มแข็งขึ้นมาใช้ในการเตรียมความพร้อมให้แก่คน สังคม และระบบเศรษฐกิจของประเทศให้สามารถปรับตัวรองรับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงได้อย่างเหมาะสม สามารถพัฒนาประเทศให้ก้าวหน้าต่อไปเพื่อประโยชน์สุขที่ยั่งยืนของสังคมไทยตามปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง” สภาวการณ์สำคัญทั้งในระดับสากลและในระดับประเทศที่ถูกจับตามอง และต้องเร่งแก้ไข รวมทั้งเตรียมพร้อมรับมือในอนาคต

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม ที่พิจารณาในการวางแผนหลักสูตรนั้นได้คำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงด้านสังคมยุคพัฒนาอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและวัฒนธรรมเป็นอย่างมาก ทั้งนี้จำเป็นจะต้องใช้วิศวกรหลากสาขาจำนวนมากที่มีความเป็นมืออาชีพ มีความเข้าใจในผลกระทบทางสังคมและวัฒนธรรม มีคุณธรรม จริยธรรม ที่จะช่วยชี้นำและขับเคลื่อนให้การเปลี่ยนแปลงนี้เป็นไปในรูปแบบที่สอดคล้องและเหมาะสมกับวิถีชีวิตของสังคมไทย

12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

ผลกระทบจากสถานการณ์ภายนอกในการพัฒนาหลักสูตรจึงจำเป็นต้องพัฒนาหลักสูตรในเชิงรุกที่มีศักยภาพและสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามวิวัฒนาการทางเทคโนโลยีทางวิศวกรรมทางการแพทย์ โดยการผลิตบุคลากรทางวิศวกรรมเครื่องกลจำเป็นต้องมีความพร้อมที่จะปฏิบัติงานได้ทันที และมีศักยภาพสูงในการพัฒนาตนเองให้เข้ากับลักษณะงานทั้งด้านวิชาการและวิชาชีพ รวมถึงความเข้าใจในผลกระทบของเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมทางการแพทย์ต่อสังคม โดยต้องปฏิบัติตนอย่างมืออาชีพ มีคุณธรรม จริยธรรม ซึ่งเป็นไปตามนโยบายและวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัยด้านมุ่งสู่ความเป็นเลิศในเทคโนโลยีและการวิจัย และการผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพ

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

ผลกระทบจากสถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม มีต่อพันธกิจมหาวิทยาลัยที่มุ่งสู่ความเป็นเลิศทางวิชาการ เนื่องจากมีผลต่อทัศนคติของนักศึกษา และมีผลต่อบรรยากาศการเรียนการสอน การพัฒนาหลักสูตรจึงต้องเน้นและส่งเสริมแนวทางเพื่อการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

13. ความสัมพันธ์ (ถ้ามี) กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในวิทยาลัย/คณะ/ภาควิชาอื่น (เช่น รายวิชาที่เปิดสอนเพื่อให้บริการวิทยาลัย/คณะ/ภาควิชาอื่น หรือต้องเรียนจากวิทยาลัย/คณะ/ภาควิชาอื่น)

- ไม่มี –

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมทางการแพทย์ เป็นหลักสูตรที่มีองค์ความรู้แบบสหวิทยาการ ระหว่างวิศวกรรมศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ทางการแพทย์ เช่น แพทยศาสตร์ สหเวชศาสตร์ สาธารณสุขศาสตร์ ทันตแพทยศาสตร์ เป็นต้น ผู้ที่จบปริญญาจากหลักสูตรนี้จะมีความรู้คู่คุณธรรม มีประสบการณ์การทำวิจัยและพัฒนาระดับสากล และมองประเด็นปัญหาอย่างบูรณาการ รวมทั้งสามารถนำความรู้ที่ได้ไปพัฒนาในและต่างประเทศได้อย่างเป็นรูปธรรม เช่น การพัฒนาและผลิตเครื่องมือทางการแพทย์ที่ช่วยในการตรวจวินิจฉัยทางการแพทย์ การพัฒนาและสร้างอวัยวะเทียม การช่วยบำบัดรักษาโรคที่มีความยากและมีความสำคัญมากขึ้นทุกวัน อันจะนำไปสู่การมีสุขภาพที่ดีและมีคุณภาพของมนุษย์ต่อไป

1.2 ความสำคัญ

ตลาดแรงงาน หรือ กลุ่มเป้าหมายต่าง ๆ มีความต้องการบัณฑิตที่มีองค์ความรู้บูรณาการในด้านวิศวกรรมทางการแพทย์มากขึ้น ตามคุณภาพชีวิตของประชาชนที่สูงขึ้น เช่น โรงพยาบาลต้องการผู้ดูแลและบำรุงรักษาระบบและเครื่องมือ อุปกรณ์ทางการแพทย์ที่มีราคาแพง ซึ่งปัจจุบันอาศัยผู้เชี่ยวชาญจากต่างประเทศ เช่น เครื่องเอ็กซเรย์แม่เหล็กไฟฟ้า เครื่องวัดสัญญาณไฟฟ้าต่างๆ เป็นต้น บริษัทที่ขายอุปกรณ์ทางการแพทย์และวิทยาศาสตร์ ต้องการผู้ที่มีความรู้ความชำนาญในการศึกษาความต้องการของตลาด การดูแลและสาธิตเครื่องมือ การติดตั้งและบำรุงรักษาระบบและเครื่องมือ รวมทั้งรัฐบาลให้ความสำคัญกับเรื่องที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพมาก เช่น นโยบายประกันคุณภาพด้านสุขภาพของประเทศ นโยบายให้ประเทศไทยเป็นศูนย์บริการสุขภาพมาตรฐาน (Health Hub) ระดับโลก เป็นต้น

จากเหตุผลข้างต้นจะเห็นได้ว่าประเทศไทยยังมีความต้องการบุคลากรที่มีความสามารถในการบูรณาการความรู้ทั้งในด้านวิศวกรรมศาสตร์ การแพทย์ วิทยาศาสตร์แขนงต่าง ๆ และเทคโนโลยีสมัยใหม่ เพื่อการวิจัยและพัฒนา การใช้งานและบำรุงรักษา การจัดหา การจัดการ และการบริหารเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์อีกเป็นจำนวนมาก ดังนั้นคณะวิศวกรรมศาสตร์ โดยความร่วมมือกับคณะแพทยศาสตร์ คณะสหเวชศาสตร์ และคณะสาธารณสุขศาสตร์ ได้เห็นถึงความสำคัญและความจำเป็นดังกล่าว จึงได้ทำการพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมทางการแพทย์ ในระดับปรัชญาดุษฎีบัณฑิตขึ้นมา เพื่อตอบสนองนโยบายและความต้องการดังกล่าว อันจะนำไปสู่การมีสุขภาพและคุณภาพที่ดีของประชาชน ช่วยให้ประเทศมีองค์ความรู้และเทคโนโลยีในด้านดังกล่าวเป็นของตัวเอง นำไปสู่การพึ่งพาตนเองและเป็นการพัฒนาอย่างยั่งยืน

1.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

เพื่อให้บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาในหลักสูตรมีลักษณะดังนี้

1) ผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถที่เป็นสหวิทยาการระหว่างองค์ความรู้ด้านวิศวกรรมทางการแพทย์และวิทยาศาสตร์การแพทย์
2) ผลิตบัณฑิตที่สามารถสร้างงานวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้ พัฒนาเทคโนโลยีและเครื่องมือเพื่อประโยชน์ทางด้านวิศวกรรมทางการแพทย์และส่งเสริมคุณภาพชีวิตอย่างยั่งยืน
3) ผลิตบัณฑิตที่มีคุณธรรม และจริยธรรม

2. แผนพัฒนาปรับปรุง คาดว่าจะดำเนินการแล้วเสร็จภายใน 5 ปี นับจากเปิดการเรียนการสอนตามหลักสูตร ดังนี้

การพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
- ปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมทางการแพทย์ให้มีมาตรฐานไม่ต่ำกว่าที่ สกอ. กำหนด	- พัฒนาหลักสูตรโดยมีพื้นฐานจากหลักสูตรในระดับสากล	- เอกสารปรับปรุงหลักสูตร - รายงานผลการประเมินหลักสูตร
- ปรับปรุงหลักสูตรให้สอด คล้องกับความต้องการของธุรกิจและการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี	- ติดตามความเปลี่ยนแปลงในความต้องการของผู้ประกอบการด้านวิศวกรรมทางการแพทย์	- รายงานผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้บัณฑิตของผู้ประกอบการ - ผู้ใช้บัณฑิตมีความพึงพอใจในด้านทักษะ ความรู้ ความสามารถในการทำงาน โดยเฉลี่ยในระดับดี
- พัฒนาบุคลากรด้านการเรียนการสอนและบริการวิชาการให้มีประสบการณ์จากการนำความรู้ทางวิศวกรรมทางการแพทย์ไปใช้งานจริง	- สนับสนุนบุคลากรด้านการเรียนการสอนให้ทำงานบริการ วิชาการแก่องค์กรภายนอก	- ปริมาณงานบริการวิชาการต่ออาจารย์ในหลักสูตร

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

การจัดการเรียนการสอนในระบบทวิภาค โดยแบ่งเวลาศึกษาในปีหนึ่งๆ เป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ ซึ่งเป็นภาคการศึกษาที่บังคับ คือ ภาคหนึ่งและภาคสอง ภาคหนึ่งๆ มีระยะเวลา 15 สัปดาห์และอาจเปิดภาคฤดูร้อนได้โดยใช้เวลาการศึกษาไม่น้อยกว่า 8 สัปดาห์ แต่ให้เพิ่มชั่วโมงการศึกษาในแต่ละรายวิชาให้กับภาคปกติ ภาคฤดูร้อนเป็นภาคการศึกษาที่ไม่บังคับ

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

มีการจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน ในการเรียนชั้นปีที่ 1

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

-ไม่มี-

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

วัน – เวลาราชการปกติ

เรียนวันจันทร์ ถึงวันศุกร์ เวลา 9.00 น. ถึง 17.00 น.

ภาคการศึกษาที่ 1 เดือนสิงหาคม – ธันวาคม

ภาคการศึกษาที่ 2 เดือนมกราคม – พฤษภาคม

ภาคฤดูร้อน เดือนมิถุนายน – กรกฎาคม

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษาต้องเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2553 แก้ไขเพิ่มเติมถึงฉบับปัจจุบัน (ฉบับที่ 9) พ.ศ.2559 ข้อ 7 และมีคุณสมบัติ ดังนี้

2.2.1 สำหรับผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท (แบบ 1.1 และ แบบ 2.1)

(1) สำเร็จปริญญามหาบัณฑิตทางด้านวิศวกรรมทางการแพทย์ หรือ ด้านวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ หรือวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาต่างๆ ต่อไปนี้ วิทยาศาสตร์การแพทย์, เทคโนโลยีชีวภาพ, สาธารณสุข, เภสัชวิทยา, กายภาพบำบัด, สาขาชีววิทยา, จุลชีววิทยา, วิทยาศาสตร์การกีฬา หรือ ทันตแพทยมหาบัณฑิต หรือ สาขาวิชา อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ จากสถาบันการศึกษาที่สภามหาวิทยาลัยรับรองวิทยฐานะ

(2) มีค่าระดับเฉลี่ยสะสมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 3.50 จาก 4.00 ผู้ที่ได้ค่าระดับเฉลี่ยสะสม ต่ำกว่า 3.50 ในระดับปริญญาโทจะต้องมีผลงานทางวิชาการที่เป็นที่ยอมรับ เช่น บทความในวารสารทางวิชาการ หรือ บทความในที่ประชุมวิชาการ ที่มีคณะกรรมการกลั่นกรองในระดับประเทศหรือระดับนานาชาติ

2.2.2 สำหรับผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี (แบบ 2.2)

(1) สำเร็จปริญญาบัณฑิตทางด้านวิศวกรรมทางการแพทย์ หรือด้านวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ หรือ วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาต่าง ๆ ต่อไปนี้ วิทยาศาสตร์การแพทย์ , เทคโนโลยีชีวภาพ, สาธารณสุขศาสตร์, เภสัชวิทยา, กายภาพบำบัด, ชีววิทยา, จุลชีววิทยา, วิทยาศาสตร์การกีฬา, ทันตแพทยศาสตรบัณฑิต หรือ สาขาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศจากสถาบันการศึกษาที่สภามหาวิทยาลัยรับรองวิทยฐานะ ตามที่คณะกรรมการสอบสัมภาษณ์และหรือกรรมการบริหารโครงการหลักสูตร พิจารณาเห็นสมควรให้มีสิทธิสมัครเข้าศึกษาได้

(2) มีค่าระดับเฉลี่ยสะสมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 3.50 จาก 4.00

(3) นักศึกษาที่กำลังศึกษาในชั้นปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมทางการแพทย์ เฉพาะแผน ก แบบ ก 2 มีค่าระดับเฉลี่ยสะสมระดับปริญญาตรีไม่น้อยกว่า 3.50 จาก 4.00 ลงทะเบียนเรียนรายวิชามาแล้วไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต ตามความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาร่วมกับคณะกรรมการบริหารโครงการหลักสูตรให้ปรับเปลี่ยนไปศึกษาหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมทางการแพทย์ได้ โดยนักศึกษาต้องสอบวัดคุณสมบัติให้ผ่านตามเกณฑ์และทำการศึกษารายวิชาและทำวิทยานิพนธ์ให้มีจำนวนหน่วยกิตเท่ากับที่กำหนดในโครงสร้างหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต และมีระยะเวลาในการศึกษาตามเกณฑ์การศึกษาของหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาดังกล่าว (ทั้งนี้นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้เข้าศึกษาในหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิตแล้ว ไม่สามารถปรับกลับมาเป็นหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิตได้อีก)

การคัดเลือกผู้เข้าศึกษา

1) ผู้เข้าศึกษาต้องผ่านการสอบสัมภาษณ์และ/หรือการสอบข้อเขียนโดยจะประกาศให้ทราบเป็นคราวๆ ไป
2) ผู้เข้าศึกษาต้องส่งผลทดสอบภาษาอังกฤษ TU-GET หรือ TOEFL หรือ IELTS (ผลสอบ ต้องไม่เกิน 2 ปี นับถึงวันสมัคร)
3) เงื่อนไขอื่นๆ ให้เป็นไปตามประกาศรับสมัครบุคคลเข้าศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา ของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ และ/หรือคณะวิศวกรรมศาสตร์

2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

นักศึกษาขาดความเข้มแข็งเชิงวิชาการในวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมทางการแพทย์

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

ให้นักศึกษาเข้าเรียนวิชาพื้นฐานที่จำเป็นโดยไม่นับหน่วยกิต โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการบริหารโครงการหลักสูตร

2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

ในแต่ละปีการศึกษาจะรับนักศึกษาปีละ 10 คน

จำนวนนักศึกษา	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา				
	2560	2561	2562	2563	2564
ชั้นปีที่ 1	10	10	10	10	10
ชั้นปีที่ 2	-	10	10	10	10
ชั้นปีที่ 3	-	-	10	10	10
รวม	10	20	30	30	30
คาดว่าจะจบการศึกษา	-	10	10	10	10

2.6 งบประมาณตามแผน

ใช้งบประมาณ ดังนี้

งบบุคลากร		0	บาท
หมวดเงินเดือน	0		บาท
หมวดค่าจ้างประจำ	-		บาท
งบดำเนินการ		658,000	บาท
หมวดค่าตอบแทน	628,500		บาท
หมวดค่าใช้สอย	29,500		บาท
หมวดค่าวัสดุ	0		บาท
หมวดสาธารณูปโภค	0		บาท
งบลงทุน		0	บาท
หมวดครุภัณฑ์	0		บาท
รวมทั้งสิ้น		658,000	บาท

ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา ประมาณ 86,210 บาทต่อปี โดยมีการบริหารจัดการเป็นโครงการบริการการศึกษา (เพื่อรับปริญญา) (โครงการพิเศษ)

2.7 ระบบการศึกษา

☑ แบบชั้นเรียน

☐ แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก

☐ แบบทางไกลผ่านสื่อแพร่ภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก

☐ แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)

☐ แบบทางไกลทางอินเตอร์เน็ต

☐ อื่นๆ (ระบุ)

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

2.8.1 เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2553 แก้ไขเพิ่มเติมถึงฉบับปัจจุบัน (ฉบับที่ 9) พ.ศ.2559 ข้อ 12.15 และ ข้อ 19

2.8.2 นักศึกษาแผน ก แบบ ก 2 ที่ได้รับการอนุมัติให้ปรับเปลี่ยนมาจากหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมทางการแพทย์ มาศึกษาในหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมทางการแพทย์ สามารถเทียบโอนวิชาได้ทุกรายวิชาที่ได้ค่าระดับคะแนนไม่ต่ำกว่า B โดยนักศึกษาที่ได้รับการเทียบโอนรายวิชาบังคับ จำนวน 6 หน่วยกิต จะต้องศึกษารายวิชาทดแทนรายวิชาที่เทียบได้ดังกล่าวโดยให้เลือกศึกษาจากวิชาเลือก ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา และคณะกรรมการบริหารโครงการหลักสูตร เพื่อให้สามารถศึกษารายวิชาได้ครบตามโครงสร้างหลักสูตร

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมและระยะเวลาศึกษา

1. แผนการศึกษา แบบ 1.1 ทำเฉพาะวิทยานิพนธ์	48	หน่วยกิต
2. แผนการศึกษา แบบ 2.1 ศึกษารายวิชาทำวิทยานิพนธ์	48	หน่วยกิต
3. แผนการศึกษา แบบ 2.2 ศึกษารายวิชาทำวิทยานิพนธ์	72	หน่วยกิต

ระยะเวลาศึกษา เป็นหลักสูตรแบบศึกษาเต็มเวลา นักศึกษาต้องใช้ระยะเวลาการศึกษาตลอดหลักสูตร ดังนี้

1. นักศึกษาที่ศึกษาแผนการศึกษาแบบ 1.1 และ 2.1 (สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท) ต้องใช้เวลาการศึกษาอย่างน้อย 6 ภาคการศึกษาปกติ (3 ปีการศึกษา) อย่างมากไม่เกิน 12 ภาคการศึกษาปกติ (6 ปีการศึกษา) นับตั้งแต่ขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษา

2. นักศึกษาที่ศึกษาแผนการศึกษาแบบ 2.2 (สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี) ต้องใช้เวลาการศึกษาอย่างน้อย 8 ภาคการศึกษาปกติ (4 ปีการศึกษา) อย่างมากไม่เกิน 16 ภาคการศึกษาปกติ (8 ปีการศึกษา) นับตั้งแต่วันขึ้นทะเบียนนักศึกษา

3. นักศึกษาที่โอนมาจากหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรรมทางการแพทย์ ใช้เวลาการศึกษาอย่างน้อย 8 ภาคการศึกษาปกติ (4 ปีการศึกษา) อย่างมากไม่เกิน 16 ภาคการศึกษาปกติ (8 ปีการศึกษา) นับตั้งแต่ขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษา และนักศึกษาจะไม่สามารถโอนกลับไปศึกษาในระดับปริญญามหาบัณฑิตได้อีก

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

3.1.2.1 แบบ 1.1 (ทำเฉพาะวิทยานิพนธ์)

1) วิชาเสริมพื้นฐาน (ไม่นับหน่วยกิตรวม)	6	หน่วยกิต
2) วิทยานิพนธ์	48	หน่วยกิต

3.1.2.2 แบบ 2.1 (ศึกษารายวิชาและทำวิทยานิพนธ์)

1) รายวิชา ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต		
1.1) วิชาเสริมพื้นฐาน (ไม่นับหน่วยกิตรวม)	6	หน่วยกิต
1.2) วิชาบังคับ	6	หน่วยกิต
1.3) วิชาเลือก	6	หน่วยกิต
2) วิทยานิพนธ์	36	หน่วยกิต

3.1.2.3 แบบ 2.2 (ศึกษารายวิชาและทำวิทยานิพนธ์)

1) รายวิชา ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต		
1.1) วิชาเสริมพื้นฐาน (ไม่นับหน่วยกิตรวม)	6	หน่วยกิต
1.2) วิชาบังคับ	6	หน่วยกิต
1.3) วิชาเลือก	18	หน่วยกิต
2) วิทยานิพนธ์	48	หน่วยกิต

3.1.3 รายวิชาในหลักสูตร

รหัสวิชา

รายวิชาในหลักสูตรประกอบด้วย อักษรย่อ 2 ตัว และเลขรหัส 3 ตัว โดยมีความหมายดังนี้

อักษรย่อ มอ หมายถึง อักษรย่อของสาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์ทางการแพทย์

MN หมายถึง Medical engineering

เลขหลักหน่วย หมายถึง ลำดับวิชาของแต่ละกลุ่มวิชา

เลขหลักสิบ หมายถึง กลุ่มของลักษณะวิชา

เลข 1	หมายถึง	วิชาบังคับ, สัมมนา
เลข 2	หมายถึง	วิชาในหมวดวิชาชีวกลศาสตร์
เลข 3	หมายถึง	วิชาในหมวดวิชาการประมวลผลสัญญาณทางการแพทย์
เลข 4	หมายถึง	วิชาในหมวดวิชาปัจจัยมนุษย์ในงานวิศวกรรมและการยศาสตร์
เลข 5	หมายถึง	วิชาในหมวดวิชาการจำลองทางสรีรวิทยาและวิศวกรรมทางการแพทย์

เลขหลักร้อย หมายถึง ระดับของวิชา

เลข 5	หมายถึง	วิชาเสริมพื้นฐาน
เลข 6-7	หมายถึง	วิชาระดับปริญญาโท, ปริญญาเอก
เลข 900	หมายถึง	วิชาวิทยานิพนธ์

3.1.3.1 ข้อกำหนดหลักสูตร

1. แผนการศึกษาแบบ 1.1 อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ/หรือคณะกรรมการบริหารโครงการหลักสูตรอาจกำหนดให้นักศึกษาศึกษารายวิชาเพิ่มเติมในหมวดวิชาบังคับและวิชาเลือกได้ ทั้งนี้ การวัดผลจะมีค่าระดับ คือ P (ผ่าน) และ ระดับ N (ไม่ผ่าน) โดยไม่นับหน่วยกิตรวม

2. แผนการศึกษาแบบ 2.1 นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมทางการแพทย์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ไม่ต้องศึกษาวิชาบังคับอีก แต่ให้ไปศึกษารายวิชาอื่นในหมวดวิชาเลือกเป็นการทดแทนวิชาบังคับ จำนวน 6 หน่วยกิต ตามการพิจารณาของอาจารย์ที่ปรึกษา และ/หรือคณะกรรมการบริหารโครงการหลักสูตร

3. นักศึกษาที่ได้รับการอนุมัติให้ย้ายมาศึกษาในหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมทางการแพทย์ หากได้รับการเทียบโอนในรายวิชาบังคับ จำนวน 6 หน่วยกิต จะต้องศึกษาวิชาในหมวดวิชาเลือกทดแทนรายวิชาที่ได้รับการเทียบโอน ทั้งนี้ ต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา และ/หรือคณะกรรมการบริหารโครงการหลักสูตร

3.1.3.2 วิชาเสริมพื้นฐาน (สำหรับผู้ที่ยังไม่มีพื้นฐาน) นักศึกษาสามารถลงทะเบียนในภาคฤดูร้อนก่อนเปิดภาคการศึกษาได้ไม่เกิน 6 หน่วยกิต โดยเลือกศึกษาจากหมวดวิชาเสริมพื้นฐาน ทั้งนี้ การเลือกศึกษาวิชาดังกล่าวให้เป็นไปตามดุลยพินิจของอาจารย์ที่ปรึกษา หรือคณะกรรมการบริหารโครงการหลักสูตร

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) (ไม่นับหน่วยกิตรวม)
มอ. 510	วิศวกรรมทางการแพทย์เบื้องต้น	2 (2-0-6)
MN 510	Introduction to Medical Engineering	
มอ. 511	คณิตศาสตร์วิศวกรรมศาสตร์	2 (2-0-6)
MN 511	Mathematics for Engineers	
มอ. 512	กายวิภาคศาสตร์	2 (2-0-6)
MN 512	Anatomy	
มอ. 513	สรีรวิทยา	2 (2-0-6)
MN 513	Physiology	

3.1.3.3 วิชาบังคับ นักศึกษาต้องศึกษาวิชาบังคับจำนวน 6 หน่วยกิต ดังต่อไปนี้

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
มอ. 610	วิธีวิจัย	3 (3-0-9)
MN 610	Research Methodology	
มอ. 611	คณิตศาสตร์วิศวกรรมศาสตร์ทางการแพทย์	2 (2-0-6)
MN 611	Mathematics for Medical Engineering	
มอ. 612	สัมมนาทางวิศวกรรมทางการแพทย์	1 (1-0-3)
MN 612	Medical Engineering Seminar	

3.1.3.4 วิชาเลือก นักศึกษาจะต้องเลือกศึกษา จาก 4 หมวดวิชา ได้แก่ หมวดวิชาชีวกลศาสตร์ หมวดวิชาการประมวลผลสัญญาณทางการแพทย์ หมวดวิชาปัจจัยมนุษย์ในงานวิศวกรรมและการยศาสตร์ หมวดวิชาการจำลองทางสรีรวิทยาและวิศวกรรมทางการแพทย์ โดยการเลือกศึกษาวิชาดังกล่าวให้เป็นไปตามดุลยพินิจของอาจารย์ที่ปรึกษา หรือคณะกรรมการบริหารโครงการหลักสูตร นักศึกษาแผนการศึกษา 2.1 ให้เลือกศึกษารายวิชา จำนวน 6 หน่วยกิต ส่วนนักศึกษาแผนการศึกษา 2.2 ให้เลือกศึกษารายวิชาจำนวน 18 หน่วยกิต รายวิชาในหมวดต่างๆ มีดังนี้

<u>หมวดวิชาชีวกลศาสตร์</u>

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
มอ. 620	ชีวกลศาสตร์และวัสดุชีวภาพ	3 (3-0-9)
MN 620	Biomechanics and Biomaterials	
มอ. 621	การประยุกต์ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ในชีวกลศาสตร์	3 (3-0-9)
MN 621	Finite Element Method in Biomechanics	
มอ. 622	ชีวกลศาสตร์ด้านการเคลื่อนไหวของร่างกายมนุษย์	3 (3-0-9)
MN 622	Biomechanics of Human Movement	
มอ. 623	การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์แบบบูรณาการในวิศวกรรมการแพทย์	3 (3-0-9)

MN 623	Integrated Product Design and Development in Medical Engineering	
มอ. 624	ชีวกลศาสตร์ของกระดูกและกล้ามเนื้อ	3 (3-0-9)
MN 624	Orthopaedic Biomechanics	
มอ. 625	เทคโนโลยีการผลิตขั้นสูงของอุปกรณ์และอวัยวะเทียมทางการแพทย์	3 (3-0-9)
MN 625	Advanced Manufacturing Technologies of Medical Devices and Implants	
มอ. 626	ชีวกลศาสตร์ของฟัน	3 (3-0-9)
MN 626	Dental Biomechanics	
มอ. 627	หัวข้อพิเศษทางชีวกลศาสตร์ 1	3 (3-0-9)
MN 627	Special Topics in Biomechanics 1	
มอ. 628	หัวข้อพิเศษทางชีวกลศาสตร์ 2	3 (3-0-9)
MN 628	Special Topics in Biomechanics 2	

<u>หมวดวิชาการประมวลผลสัญญาณทางการแพทย์</u>

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
มอ. 630	ชีวสถิติ	3 (3-0-9)
MN 630	Biostatistics	
มอ. 631	เครื่องมือวัดและการวัดทางการแพทย์	3 (3-0-9)
MN 631	Biomedical Measurement and Instrument	
มอ. 632	โทรเวชกรรม	3 (3-0-9)
MN 632	Telemedicine	
มอ. 633	วงจรกรองแบบปรับตัว	3 (3-0-9)
MN 633	Adaptive Filtering	
มอ. 634	วิศวกรรมทางการฟื้นฟูสมรรถภาพ	3 (3-0-9)
MN 634	Rehabilitation Engineering	
มอ. 635	ระบบโครงข่ายประสาทเทียมและระบบฟัซซี่	3 (3-0-9)
MN 635	Neural Network and Fuzzy Systems	
มอ. 636	การประมวลผลภาพทางการแพทย์	3 (3-0-9)
MN 636	Medical Image Processing	
มอ. 637	การประมวลผลสัญญาณขั้นสูง	3 (3-0-9)
MN 637	Advanced Signal Processing	

<u>หมวดวิชาปัจจัยมนุษย์ในงานวิศวกรรมและการยศาสตร์</u>

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
มอ. 640	หลักการทางด้านการยศาสตร์	3 (3-0-9)
MN 640	Ergonomics Principles	
มอ. 641	กายวิภาคและสรีรวิทยาในการทำงาน	3 (3-0-9)
MN 641	Anatomy and Work Physiology	
มอ. 642	ชีวกลศาสตร์ในการทำงาน	3 (3-0-9)
MN 642	Occupational Biomechanics	
มอ. 643	ปัจจัยมนุษย์ทางจิตสังคมและสิ่งแวดล้อม	3 (3-0-9)
MN 643	Human Psychosocial and Physical Environmental Aspects	
มอ. 644	การวิเคราะห์และออกแบบงาน	3 (3-0-9)
MN 644	Work Analysis and Design	
มอ. 645	สุขภาพในการทำงาน ความปลอดภัยและความเป็นอยู่ที่ดี	3 (3-0-9)
MN 645	Occupational Hygiene, Safety and Well-Being	
มอ. 646	ปฏิบัติการทางชีวกลศาสตร์และสรีรวิทยาในการทำงาน	1 (0-3-0)
MN 646	Biomechanics and Work Physiology Lab	
มอ. 647	ปฏิบัติการเครื่องมือและวิธีการวัดการทำงาน	1 (0-3-0)
MN 647	Work Measurement and Instrumentation Lab	
มอ. 648	หัวข้อปัจจุบันในด้านการยศาสตร์	3 (3-0-9)
MN 648	Current Topics in Ergonomics	

<u>หมวดวิชาการจำลองทางสรีรวิทยาและวิศวกรรมทางการแพทย์</u>

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
มอ. 650	วิธีทดลองทางสรีรวิทยาและเครื่องมือ	3 (1-6-5)
MN 650	Experimental Method in Physiology and Instruments	
มอ. 651	ชีวกลศาสตร์ของมนุษย์	3 (3-0-9)
MN 651	Human Biomechanics	
มอ. 652	วิศวกรรมทางการแพทย์ของเซลล์และเนื้อเยื่อ	3 (3-0-9)
MN 652	Cell and Tissue medical Engineering	
มอ. 653	การประมวลสัญญาณประสาทและการส่งผ่านสัญญาณประสาท	3 (3-0-9)
MN 653	Neural Signal Processing and Neural Transmission	
มอ. 654	แบบจำลองทางสรีรวิทยาและชีวการแพทย์	3 (3-0-9)
MN 654	Physiology and Biomedical Modeling	
มอ. 655	หัวข้อพิเศษทางจำลองรูปแบบสรีรวิทยาและวิศวกรรมทางการแพทย์ 1	3 (3-0-9)
MN 655	Special Topics in Physiological Modeling and Medical Engineering 1	
มอ. 656	หัวข้อพิเศษทางจำลองรูปแบบสรีรวิทยาและวิศวกรรมทางการแพทย์ 2	3 (3-0-9)
MN 656	Special Topics in Physiological Modeling and Medical Engineering 2	

3.1.3.5 วิทยานิพนธ์

มอ. 900 วิทยานิพนธ์ 36 หน่วยกิต

MN 900 Dissertation

มอ. 901 วิทยานิพนธ์ 48 หน่วยกิต

MN 901 Dissertation

3.1.4 แสดงแผนการศึกษา

วิชาเสริมพื้นฐาน (ไม่นับหน่วยกิต) หากจำเป็นหลักสูตรอาจกำหนดให้นักศึกษาเรียนวิชาเสริมพื้นฐานก่อนเปิดภาคแรกในปีการศึกษาที่ 1 จำนวนไม่เกิน 6 หน่วยกิต

มอ. 510	วิศวกรรมทางการแพทย์เบื้องต้น	2 หน่วยกิต
มอ. 511	คณิตศาสตร์วิศวกรรมศาสตร์	2 หน่วยกิต
มอ. 512	กายวิภาคศาสตร์	2 หน่วยกิต
มอ. 513	สรีรวิทยา	2 หน่วยกิต
	รวม	6 หน่วยกิต

<u>แผนการศึกษา แบบ 1.1</u>

ปีการศึกษาที่ 1					
			ภาคฤดูร้อน		
			มอ. 510	วิศวกรรมทางการแพทย์เบื้องต้น	2 หน่วยกิต
			มอ. 511	คณิตศาสตร์วิศวกรรมศาสตร์	2 หน่วยกิต
			มอ. 512	กายวิภาคศาสตร์	2 หน่วยกิต
			มอ. 513	สรีรวิทยา	2 หน่วยกิต
			(ไม่นับหน่วยกิตรวม)		
			รวม		6 หน่วยกิต
ภาคเรียนที่ 1			**ภาคเรียนที่ 2**		
มอ. 901	วิทยานิพนธ์	9 หน่วยกิต	มอ. 901	วิทยานิพนธ์	9 หน่วยกิต
รวม		9 หน่วยกิต	รวม		9 หน่วยกิต
สอบวัดคุณสมบัติ					

ปีการศึกษาที่ 2					
ภาคเรียนที่ 1			**ภาคเรียนที่ 2**		
มอ. 901	วิทยานิพนธ์	9 หน่วยกิต	มอ. 901	วิทยานิพนธ์	9 หน่วยกิต
รวม		9 หน่วยกิต	รวม		9 หน่วยกิต

ปีการศึกษาที่ 3					
ภาคเรียนที่ 1			**ภาคเรียนที่ 2**		
มอ. 901	วิทยานิพนธ์	9 หน่วยกิต	มอ. 901	วิทยานิพนธ์	3 หน่วยกิต
รวม		9 หน่วยกิต	รวม		3 หน่วยกิต

<u>แผนการศึกษาแบบ 2.1 และ แบบ 2.2</u>

ปีการศึกษาที่ 1					
แบบ 2.1			**แบบ 2.2**		
ภาคฤดูร้อน			**ภาคฤดูร้อน**		
มอ. 510	วิศวกรรมทางการแพทย์เบื้องต้น	2 หน่วยกิต	มอ. 510	วิศวกรรมทางการแพทย์เบื้องต้น	2 หน่วยกิต
มอ. 511	คณิตศาสตร์วิศวกรรมศาสตร์	2 หน่วยกิต	มอ. 511	คณิตศาสตร์วิศวกรรมศาสตร์	2 หน่วยกิต
มอ. 512	กายวิภาคศาสตร์	2 หน่วยกิต	มอ. 512	กายวิภาคศาสตร์	2 หน่วยกิต
มอ. 513	สรีรวิทยา	2 หน่วยกิต	มอ. 513	สรีรวิทยา	2 หน่วยกิต
(ไม่นับหน่วยกิตรวม)			(ไม่นับหน่วยกิตรวม)		
รวม		6 หน่วยกิต	รวม		6 หน่วยกิต
ภาคเรียนที่ 1			**ภาคเรียนที่ 1**		
มอ. 610	วิธีวิจัย	3 หน่วยกิต	มอ. 610	วิธีวิจัย	3 หน่วยกิต
มอ. 611	คณิตศาสตร์วิศวกรรมทางการแพทย์	2 หน่วยกิต	มอ. 611	คณิตศาสตร์วิศวกรรมทางการแพทย์	2 หน่วยกิต
มอ. 612	สัมมนาวิศวกรรมทางการแพทย์	1 หน่วยกิต	มอ. 612	สัมมนาวิศวกรรมทางการแพทย์	1 หน่วยกิต
สอบวัดคุณสมบัติ			**สอบวัดคุณสมบัติ**		
รวม		6 หน่วยกิต	รวม		6 หน่วยกิต
ภาคเรียนที่ 2			**ภาคเรียนที่ 2**		
มอ. xxx	วิชาเลือก	3 หน่วยกิต	มอ. xxx	วิชาเลือก	3 หน่วยกิต
มอ. xxx	วิชาเลือก	3 หน่วยกิต	มอ. xxx	วิชาเลือก	3 หน่วยกิต
			มอ. xxx	วิชาเลือก	3 หน่วยกิต
รวม		6 หน่วยกิต	รวม		9 หน่วยกิต

ปีการศึกษาที่ 2					
แบบ 2.1			**แบบ 2.2**		
ภาคเรียนที่ 1			**ภาคเรียนที่ 1**		
มอ. 900	วิทยานิพนธ์	9 หน่วยกิต	มอ. xxx	วิชาเลือก	3 หน่วยกิต
			มอ. xxx	วิชาเลือก	3 หน่วยกิต
			มอ. xxx	วิชาเลือก	3 หน่วยกิต
รวม		9 หน่วยกิต	รวม		9 หน่วยกิต

แบบ 2.1			แบบ 2.2		
ภาคเรียนที่ 2			**ภาคเรียนที่ 2**		
มอ. 900	วิทยานิพนธ์	9 หน่วยกิต	มอ. 901	วิทยานิพนธ์	12 หน่วยกิต
รวม		9 หน่วยกิต	รวม		12 หน่วยกิต

ปีการศึกษาที่ 3					
แบบ 2.1			แบบ 2.2		
ภาคเรียนที่ 1			**ภาคเรียนที่ 1**		
มอ. 900	วิทยานิพนธ์	9 หน่วยกิต	มอ. 901	วิทยานิพนธ์	9 หน่วยกิต
รวม		9 หน่วยกิต	รวม		9 หน่วยกิต
ภาคเรียนที่ 2			**ภาคเรียนที่ 2**		
มอ. 900	วิทยานิพนธ์	9 หน่วยกิต	มอ. 901	วิทยานิพนธ์	9 หน่วยกิต
รวม		9 หน่วยกิต	รวม		9 หน่วยกิต

ปีการศึกษาที่ 4					
แบบ 2.2					
ภาคเรียนที่ 1			**ภาคเรียนที่ 2**		
มอ. 901	วิทยานิพนธ์	9 หน่วยกิต	มอ. 901	วิทยานิพนธ์	9 หน่วยกิต
รวม		9 หน่วยกิต	รวม		9 หน่วยกิต

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

3.1.5.1 วิชาเสริมพื้นฐาน

รหัสวิชา ชื่อวิชา หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

มอ. 510 วิศวกรรมทางการแพทย์เบื้องต้น 2 (2-0-6)

MN 510 Introduction to Medical Engineering

ประวัติวิศวกรรมการแพทย์ ภาพรวมของงานทางด้านวิศวกรรมการแพทย์ พื้นฐานกลศาสตร์ชีวภาพ การประมวลผลสัญญาณทางการแพทย์ เครื่องมือวัดทางการแพทย์ การยศาสตร์ ปัจจัยมนุษย์ วิศวกรรมทางเนื้อเยื่อ วิศวกรรมทางการฟื้นฟูสมรรถภาพ (โดยวัดผลเป็น 2 ระดับ คือ P (ผ่าน) และ N (ไม่ผ่าน)

Histrory of medical engineering. Overview of applications in medical engineering : biomechanics, medical signal processing, medical instruments, Ergonomics, Human factors, Tissue engineering, Rehabilitation engineering.

มอ. 511 คณิตศาสตร์วิศวกรรมศาสตร์ 2 (2-0-6)

MN 511 Mathematics for Engineers

พื้นฐานแคลคูลัส: อนุพันธ์และการประยุกต์ เทคนิคการปริพันธ์และการประยุกต์ เรขาคณิตวิเคราะห์สำหรับภาคตัดกรวย สมการลำดับสอง การแปลงเวกเตอร์ของพิกัด พิกัดขั้วและฟังก์ชั่นหลายตัวแปร การหาอนุพันธ์บางส่วน การหาปริพันธ์หลายชั้น ตัวแปรเชิงซ้อน การประยุกต์พีชคณิตเชิงเส้น สมการเชิงอนุพันธ์และการประยุกต์ วิธีและการประยุกต์ใช้ตัวเลขในการแก้ไขปัญหา (โดยวัดผลเป็น 2 ระดับ คือ P (ผ่าน) และ N (ไม่ผ่าน)

Fundamental of Calculus: the derivative and its applications, techniques of integrations and applications. Analytic geometry for conic sections; second degree equations; vectors transformation of coordinates; polar coordinates and functions of several variables; partial derivatives; multiple integrals. Complex variables. Applied linear algebra. Difeerentrial equation and its applications. Numerical methods and applications for problem solving.

มอ. 512 กายวิภาคศาสตร์ 2 (2-0-6)

MN 512 Anatomy

ศึกษาหน้าที่การงานของอวัยวะ ระบบประสาท ระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ ระบบการไหลเวียนโลหิตและน้ำเหลือง ระบบหายใจ ระบบย่อยอาหาร ระบบขับถ่าย ระบบต่อมไร้ท่อ และระบบสืบพันธุ์ ที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมทางการแพทย์ (โดยวัดผลเป็น 2 ระดับ คือ P (ผ่าน) และ N (ไม่ผ่าน)

Human systemic functions body including nervous, musculoskeletal, cardiovascular, respiratory, gastrointestinal, endocrine and reproductive systems that related to medical engineering.

มอ. 513 สรีรวิทยา 2 (2-0-6)

MN 513 Physiology

หน้าที่สรีรวิทยาระบบต่างๆ ของร่างกายที่เกี่ยวข้องทางวิศวกรรมทางการแพทย์ ได้แก่ ระบบประสาท ระบบกล้ามเนื้อและโครงกระดูก ระบบหัวใจและหลอดเลือด ระบบหายใจ ระบบทางเดินอาหาร ไตและระบบขับถ่าย ระบบต่อมไร้ท่อและการสืบพันธุ์ (โดยวัดผลเป็น 2 ระดับ คือ P (ผ่าน) และ N (ไม่ผ่าน)

Physiological functions of all organ systems of the human body related to medical engineering i.e., nervous system, musculoskeletal system, cardiovascular system, respiratory system, gastrointestinal system, urinary system, endocrine system and reproductive system.

3.1.5.2 วิชาบังคับ

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
มอ. 610	วิธีวิจัย	3 (3-0-9)
MN 610	Research Methodology	

หลักการของการวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถิติศาสตร์สำหรับการศึกษาวิจัยและการวางแผนวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล การแปรความหมาย สรุปและข้อเสนอแนะผลวิจัย และจริยธรรมในการศึกษาหรือค้นคว้าในคนและสัตว์ การพิจารณาและประเมินความจำเป็น ความเสี่ยงและประโยชน์ที่จะได้รับ ขั้นตอนและการขอรับความยิมยอมของผู้ถูกวิจัย กฎหมายข้อกำหนดเกี่ยวกับจริยธรรมการวิจัย และความสำคัญของการขออนุมัติกรรมการจริยธรรมการทำวิจัย

The aim of this course is to understand a research methodology and statistical techniques for research planning, included data collection and data interpretation. The strategies to make presentation, discussion, conclusion and decision making are also taken parts in this course. Moreover, it has to cover in these topics: risk assessment, human and animal research ethics. Lastly, the topics of RFP request and process is also involved this course

มอ. 611 คณิตศาสตร์วิศวกรรมศาสตร์ทางการแพทย์ 2 (2-0-6)

MN 611 Mathematics for Medical Engineering

ภาพรวมของวิธีทางคณิตศาสตร์ในงานวิจัยด้านชีวการแพทย์ สมการอนุพันธ์ สมการอนุพันธ์ย่อย ระบบสุ่ม การแปลงสามัญ การหาค่าเหมาะที่สุด ขั้นตอนวิธีการค้นหา การกรอง และการวิเคราะห์อนุกรมเวลา การสร้างแบบจำลองคณิตศาสตร์ของระบบชีวการแพทย์ แบบจำลองแบบแจกแจงและไม่แจกแจงในกระบวนการทางไฟฟ้า เครื่องกลและเคมีในการประยุกต์กับระบบเซลล์ ระบบเนื้อเยื่อและระบบอวัยวะ

Overview of numerical methods commonly used in biomedical research including ordinary and partial differential equations, random systems, common transforms, function fitting, optimization and search algorithms, and filtering and time series analysis. Mathematical modeling of biomedical systems. Lumped and distributed models of electrical, mechanical, and chemical processes applied to cells, tissues, and organ systems.

มอ. 612 สัมมนาทางวิศวกรรมทางการแพทย์ 1 (1-0-3)

MN 612 Medical Engineering Seminar

การศึกษาหรือค้นคว้าเกี่ยวกับปัญหาพิเศษในสาขาวิศวกรรมทางการแพทย์โดยได้รับมอบหมายจากอาจารย์ผู้สอน ในระหว่างการศึกษา นักศึกษาจะต้องทำรายงาน และนำเสนอผลการศึกษาต่อผู้เข้าร่วมวิชาสัมมนา

This course aims to further prepare the students with study skills necessary to successfully participate in class. Students will learn various study skills through assignments, such as making reports, giving presentation, and taking notes. They will also have practice in scientific communication by give a presentation to their classmate.

3.1.5.3 วิชาเลือก

<u>หมวดวิชาชีวกลศาสตร์</u>

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
มอ. 620	ชีวกลศาสตร์และวัสดุชีวภาพ	3 (3-0-9)
MN 620	Biomechanics and Biomaterials	

พื้นฐานกลศาสตร์ชีวภาพ แรง พลังงาน สมดุล แรงเสียดทาน การเคลื่อนที่ ของส่วนต่าง ๆ ของอวัยวะร่างกายและอวัยวะเทียม และลักษณะเฉพาะของระบบต่าง ๆ ในร่างกาย เช่น ระบบโครงกระดูก ระบบกล้ามเนื้อและระบบไหลเวียนโลหิต เป็นต้น สมบัติของวัสดุชีวภาพ การวิเคราะห์ความเค้นและความเครียด มาตรฐานการผลิตและการทดสอบ และการประยุกต์ใช้ในงานด้านวิศวกรรมทางการแพทย์

Course topics will include analysis of forces in static biological systems; linear and angular dynamics of human movement; energy and power in human activity; application of stress and strain analysis to biological tissues and Prothisis. This course also covers the fundamentals of the Biomaterials.

มอ. 621 การประยุกต์ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ในชีวกลศาสตร์ 3 (3-0-9)
MN 621 Finite Element Method in Biomechanics

ทฤษฎีและขั้นตอนของระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ในการวิเคราะห์ปัญหาในชิวกลศาสตร์ การหาสมการไฟไนต์ด้วยวิธีถ่วงน้ำหนักเศษตกค้าง ขั้นตอนการทำงานของซอฟแวร์ไฟไนต์เอลิเมนต์ การประยุกต์ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ในชีวกลศาสตร์ และตัวอย่างการประยุกต์

In this course, there will be an introduction to the Finite Element in order to modeling biological structures by weight residual methods. It covers all the steps involved in FEA and also give the example of FEA in Biomechanics.

มอ. 622 ชีวกลศาสตร์ด้านการเคลื่อนไหวของร่างกายมนุษย์ 3 (3-0-9)
MN 622 Biomechanics of Human Movement

การเข้าใจหลักการพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และกฎที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อทางชีวกลศาสตร์ เพื่อศึกษาการนำเอาหลักการทางชีวกลศาสตร์ไปประยุกต์และเข้าใจเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของมนุษย์ และผลกระทบต่างๆ ไปยังร่างกายของมนุษย์ เช่น กลศาสตร์ แรงเสียดทาน จลศาสตร์ จลนศาสตร์ กลศาสตร์ของไหล พลศาสตร์ของไหล การวิเคราะห์การเดิน และการวิเคราะห์ท่าทาง

To introduce the scientific principles and laws underlying the field of biomechanics. To describe how biomechanical principles can be applied to understanding and analyzing the causes of human movements and their affects on the body as statics, friction, kinematics, kinetics, fluid statics, fluid dynamics, gait analysis, and posture analysis

มอ. 623 การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์แบบบูรณาการในวิศวกรรมการแพทย์ 3 (3-0-9)
MN 623 Integrated Product Design and Development in Medical Engineering

การออกแบบผลิตภัณฑ์โดยคำนึงถึงหลักทางวิศวกรรม การออกแบบเพื่อผลิตในเชิงอุตสาหกรรม และ โอกาสทางธุรกิจสำหรับผลิตภัณฑ์ใหม่ โดยเน้นเทคโนโลยีในสาขาวิศวกรรมการแพทย์ หัวข้อประกอบด้วย วิธีการออกแบบ การสร้างแบบจำลอง การตัดสินใจ ความเสี่ยง ราคา วัสดุและการเลือกวิธีการผลิตเชิงอุตสาหกรรม การทำงานเป็นทีม และความคิดสร้างสรรค์และการสร้างนวัตกรรมใหม่

A product design course uses principles of system engineering, the stage-gate process for medical product development and engineering and business analysis principles to evaluate the commercial potential proposed medical devices to further develop feasible solutions. Manufacturing design, teamwork and creative design for new innovation.

มอ. 624 ชีวกลศาสตร์ของกระดูกและกล้ามเนื้อ 3 (3-0-9)
MN 624 Orthopaedic Biomechanics

ศึกษาหลักการทางชีวกลศาสตร์ที่นำมาประยุกต์ใช้ในด้านระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ กายวิภาคศาสตร์ การทำงานของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อในลักษณะของของแข็งและแรงที่มากระทำ โดยเน้นในส่วนของข้อต่อ (การเคลื่อนไหว แรงและการถ่ายเท) กระดูก เนื้อเยื่ออ่อน (กระดูกอ่อน เอ็นกระดูกและกล้ามเนื้อ) กลศาสตร์ในระดับเซลล์และวิศวกรรมทางเนื้อเยื่อ ศึกษาหัวข้อเฉพาะรวมถึงการศึกษาระบบกระดูกและกล้ามเนื้อในทางคลินิก การหักของกระดูก การวิเคราะห์วัสดุยึดตรึงกระดูก และการใช้ MRI และ CT เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ

Introduction to biomechanics as applied to orthopedic science. Review of anatomy, kinematics, and solid mechanics for the musculoskeletal system. Emphasis on the mechanics of joints (movement, force, transmission), bone, soft tissues (cartilage, ligament, muscle) and cellular mechanics and tissue engineering. Special topics include clinical orthopedics, fracture mechanics of bone tissue, Finite Element Analysis of orthopedic implants and the use of MRI and high resolution CT for imaging of musculoskeletal tissues

มอ. 625 เทคโนโลยีการผลิตขั้นสูงของอุปกรณ์และอวัยวะเทียมทางการแพทย์ 3 (3-0-9)
MN 625 Advanced Manufacturing Technologies of Medical Devices and Implants

ศึกษาเทคโนโลยีการผลิตขั้นสูง เทคโนโลยีการสร้างต้นแบบอย่างรวดเร็ว เทคโนโลยีเลเซอร์และการผลิตอย่างรวดเร็ว ที่ใช้ผลิตอุปกรณ์ทางการแพทย์ วัสดุยึดตรึงกระดูก รากเทียม และหลอดเลือดเทียม

Fundamental of advanced manufacturing technologies, rapid prototyping, rapid manufacturing and laser technology to manufacture the medical devices, orthopaedic implant, dental implant and vascular implant.

มอ. 626 ชีวกลศาสตร์ของฟัน 3 (3-0-9)
MN 626 Dental Biomechanics

ชีวกลศาสตร์ของฟันครอบคลุมหัวข้อต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับชีวกลศาสตร์ของฟัน วิเคราะห์ปัญหาทางกลของฟัน ทั้งในรากเทียมและทันตกรรมจัดฟัน รวมทั้งกลศาสตร์ของฟันธรรมชาติ นอกจากนั้นชีวกลศาสตร์ยังครอบคลุมถึงประเด็นวิจัยในปัจจุบัน

Dental Biomechanics provides a comprehensive, timely and wide-reaching survey of the relevant aspects of biomechanical investigation within the dental field. Leading the reader through the mechanical analysis of dental problems, both in dental implants and in orthodontics, as well as natural tooth mechanics, Dental Biomechanics covers an increasingly important and popular subject area and addresses a number of contemporary discussions.

มอ. 627 หัวข้อพิเศษทางชีวกลศาสตร์ 1 3 (3-0-9)
MN 627 Special Topics in Biomechanics 1

เป็นวิชาเกี่ยวกับการพัฒนาวิชาการใหม่ ๆ ทางด้านชีวกลศาสตร์ที่น่าสนใจเป็นพิเศษ

Studies on the new technology of special interest in Biomechanics engineering.

มอ. 628 หัวข้อพิเศษทางชีวกลศาสตร์ 2 3 (3-0-9)
MN 628 Special Topics in Biomechanics 2

เป็นวิชาเกี่ยวกับการพัฒนาวิชาการใหม่ ๆ ทางด้านชีวกลศาสตร์ที่น่าสนใจเป็นพิเศษ

Studies on the new technology of special interest in Biomechanics engineering.

<u>หมวดวิชาการประมวลผลสัญญาณทางการแพทย์</u>

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
มอ. 630	ชีวสถิติ	3 (3-0-9)
MN 630	Biostatistics	

สถิติเชิงพรรณนา ความน่าจะเป็นพื้นฐาน ตัวแปรสุ่มแบบต่อเนื่องและแบบไม่ต่อเนื่อง การกระจายตัวของตัวแปรสุ่ม การทดสอบสมมุติฐานของตัวแปรแบบต่อเนื่องและไม่ต่อเนื่อง การรักษาแบบหลายวิธี การถดถอยเชิงเส้น การวิเคราะห์ข้อมูลการอยู่รอด ออกแบบการทดสอบทางคลินิก

Descriptive statistics; elementary probability; discrete and continuous random variables and their distributions; hypothesis testing involving continuous and categorical (nominal and ordinal) variables, two and more treatments; linear regression; analysis of survival data; design of clinical trials.

มอ. 631	เครื่องมือวัดและการวัดทางการแพทย์	3 (3-0-9)
MN 631	Biomedical Measurement and Instrument	

การออกแบบและเข้าใจสถาปัตยกรรมเครื่องมือวัดพารามิเตอร์ทางสรีรวิทยา เช่น คลื่นไฟฟ้าหัวใจ ปริมาณออกซิเจนในเลือด คลื่นสมอง แรงดันและอุณหภูมิภายในหัวใจ เป็นต้น เครื่องมือวัดในห้องปฏิบัติการทางคลินิก อุปกรณ์ทางการแพทย์ต่างๆ

Design and understand architecture of electronics instrument used to measure physiological parameter: Electrocardiogram, Pulse Oximetry, Electroencephalography, Pressure cardiac respiration motion force and temperature measurement Clinical lab instrument Therapeutic and Prosthetic devices

มอ. 632	โทรเวชกรรม	3 (3-0-9)
MN 632	Telemedicine	

การประมวลผลสัญญาณสำหรับการประยุกต์ทางด้านโทรเวชกรรม การบีบอัดสัญญาณทางการแพทย์ การเข้ารหัสและสื่อสารข้อมูลทางการแพทย์ทั้งแบบอนาลอกและดิจิตอล เว็บเทคโนโลยีสำหรับเครือข่ายทางการแพทย์

Signal processing for telemedicine applications. Data compression Medical data coding and standards channel coding line coding Analog and Digital modulation Web technologies for telemedicine networking

มอ. 633	วงจรกรองแบบปรับตัว	3 (3-0-9)
MN 633	Adaptive Filtering	

วงจรกรองวีเนอร์ การทำนายแบบเชิงเส้น วงจรกรองชนิดค่ากำลังสองเฉลี่ยน้อยที่สุด วงจรกรองชนิดค่ากำลังสองเฉลี่ยน้อยที่สุดแบบบรรทัดฐาน วงจรกรองชนิดกำลังสองน้อยที่สุดแบบเรียกซ้ำ วงจรกรองคาลแมน การติดตามระบบที่แปรตามเวลา

Wiener filters Linear Prediction Least-Mean-Square Adaptive Filters Normalized LeastMean-Square Adaptive Filters Recursive Least-Square Adaptive Filters Kalman Filters Tracking of Time-Varying Systems

มอ. 634 วิศวกรรมทางการฟื้นฟูสมรรถภาพ 3 (3-0-9)
MN 634 Rehabilitation Engineering

บทนำสู่เทคโนโลยีการฟื้นฟู การตรวจวัดทางชีวกลศาสตร์และการวิเคราะห์การเคลื่อนที่มนุษย์ การจำลองการเคลื่อนที่ อุปกรณ์พยุง อวัยวะเทียม เครื่องช่วยเหลือในการนั่งและรถคนพิการ การกระตุ้นด้วยไฟฟ้าและเทคโนโลยีการฟื้นฟูชั้นสูงอื่น ๆ

An introduction to rehabilitation technology: Biomechanical measurements and analysis of human movement; Motion simulation; Orthoses and Prostheses; Seating aids and Wheelchair; Functional electrical stimulation and other advanced rehabilitation technologies.

มอ. 635 ระบบโครงข่ายประสาทเทียมและระบบฟัซซี่ 3 (3-0-9)
MN 635 Neural Network and Fuzzy Systems

ทฤษฎีเครือข่ายประสาทเทียมและระบบฟัซซี่ลอจิก ระบบฟัซซี่แบบปรับค่า โครงสร้างและพลศาสตร์ของหน่วยประสาท การเรียนรู้แบบมีการแนะนำและไม่มีการแนะนำ การประยุกต์ใช้ในการควบคุม รู้จำรูปแบบ สร้างแบบจำลองแบบไม่เชิงเส้น การประมวลผลสัญญาณ และการประยุกต์ทางการแพทย์

Introduction to Artificial Neural Network and Fuzzy Systems. Theory and applications of artificial neural networks and fuzzy logic. Adaptive fuzzy system. Neuron structure and dynamics. Unsupervised and supervised learning. Applications to control, pattern recognition, nonlinear system modeling, signal processing. Applications of neural network and fuzzy systems in medicine.

มอ. 636 การประมวลผลภาพทางการแพทย์ 3 (3-0-9)
MN 636 Medical Image Processing

วิวัฒนาการการประมวลผลภาพ โครงสร้างข้อมูลภาพ การปรับปรุงคุณภาพของภาพ การจำแนกภาพ การบีบอัดและการคืนสภาพของภาพ การประยุกต์การประมวลผลภาพทางการแพทย์

Historical development of image processing. Image data structures. Image enhancement. Image classification. Image compression and restoration. Application of digital image processing in medicine.

มอ. 637 การประมวลผลสัญญาณขั้นสูง 3 (3-0-9)
MN 637 Advanced Signal Processing

หลักการพื้นฐานของสัญญาณแบบต่อเนื่องและไม่ต่อเนื่องทางเวลา และสัญญาณแบบดิจิตอล การคอนโวลูชั่น อนุกรมฟูเรียร์ การแปลงฟูเรียร์ การวิเคราะห์สเปคตรัมของสัญญาณทั้งแบบต่อเนื่องและไม่ต่อเนื่องทางเวลา การออกแบบตัวกรองแบบอนาลอกและดิจิตอล การวิเคราะห์สัญญาณแบบเวลาและความถี่ การแปลงฟูเรียร์แบบช่วงเวลาสั้น การแปลงเวฟเล็ทแบบต่อเนื่องและแบบไม่ต่อเนื่อง การประยุกต์ในสัญญาณทางการแพทย์ เช่น คลื่นไฟฟ้าสมองและคลื่นไฟฟ้าหัวใจ

The fundamental concepts of analog signals, discrete time signals, and digital signals. Convolution. Fourier series and transforms. Laplace transform. Difference equation, z-transforms, discrete-time Fourier series and transforms. Spectral analysis of continuous and discrete-time signal. Analog and digital filter design. Fundamental of time-frequency analysis: short-time Fourier transform (STFT), continuous wavelet transform (CWT), and discrete wavelet transform (DWT). Applications on medical signal analysis such as EEG and ECG.

<u>หมวดวิชาปัจจัยมนุษย์ในงานวิศวกรรมและการยศาสตร์</u>

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
มอ. 640	หลักการทางด้านการยศาสตร์	3 (3-0-9)
MN 640	Ergonomics Principles	

บทบาทและความสำคัญของการยศาสตร์ ความหมายของงานด้านการยศาสตร์ วิชาชีพทางด้านการยศาสตร์ (Certification of Professional Ergonomics) ความเข้าใจเกี่ยวกับ Macro and Micro Ergonomics ปัญหาสุขภาพและคุณภาพชีวิตในการทำงานที่เกี่ยวข้องกับการยศาสตร์ ค่าใช้จ่ายและผลกระทบต่อเนื่องทางสังคม สภาพทางสังคม กฎหมาย และแรงจูงใจจากภายนอกต่อการพัฒนางานด้านการยศาสตร์ ความเข้าใจเกี่ยวกับมนุษย์ในระบบงาน (human in work system environment) ทฤษฎีปัจจัยเสี่ยงและปฏิสัมพันธ์ระหว่าง มนุษย์-เครื่องมือเครื่องจักร-สภาพแวดล้อม ในระบบต่างๆ โดยเฉพาะระบบงาน ปัจจัยมนุษย์ทางด้านวิศวกรรม ความสามารถและข้อจำกัด หลักการสำคัญในการออกแบบทางด้านการยศาสตร์ การออกแบบเฉพาะบุคคล หรือ ออกแบบสำหรับผู้ใช้ร่วมกันจำนวนมาก การออกแบบสภาพแวดล้อม เช่น แสง เสียง อากาศ อุณหภูมิ เป็นต้น ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสังคมและงาน การออกแบบและวิเคราะห์ระบบงาน

The role and importance of ergonomics. The meaning of ergonomics. The ergonomics profession (Certification of Professional Ergonomics). Understanding of the Macro and Micro Ergonomics. Health problems and quality of life in the workplace related to ergonomics. Costs and impacts effecting on social environments. Laws and incentives from outside organization to improve ergonomics. Understanding of the human in work systems and environments. Theory of risk factors and interactions of human - machine - environment, especially in work systems. Human factors in engineering, capabilities and limitations, The key principles in ergonomics design. Design for the individual and universal. Design of environments such as light, sound, temperature, etc. Work and social environments interactions. Design and analysis of work system.

มอ. 641	กายวิภาคและสรีรวิทยาในการทำงาน	3 (3-0-9)
MN 641	Anatomy and Work Physiology	

ความเข้าใจเกี่ยวกับกายวิภาคของร่างกายมนุษย์ การตอบสนองทางสรีระวิทยาที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมที่ทำและสภาพแวดล้อมที่เป็นอยู่ในขณะทำกิจกรรมนั้นๆ ผลกระทบต่อการเผาผลาญอาหาร ผมกระทบต่อระบบประสาทควบคุมกล้ามเนื้อ ผลกระทบต่อระบบหายใจ ผลกระทบต่อระบบการไหลเวียนของเลือด ผลกระทบต่ออุณหภูมิของร่างกาย ผลกระทบต่อสุขภาพและประสิทธิภาพในการทำกิจกรรม ตารางในการทำงานและจังหวะการทำงานของร่างกาย ผลกระทบจากความหนักเบาของงานที่ต่างกัน ผลกระทบของการทำงานต่อเนื่องและการทำงานเป็นกะ ความล้าและการฟื้นตัวของร่างกาย

Physical characteristics of people and their response to their activities and their environments with particular reference to health and performance. Anatomy of human body, Physiological response to work; metabolic response; neuromuscular response; respiratory response; circulatory response; thermoregulatory response; work schedule and body rhythm.

มอ. 642 ชีวกลศาสตร์ในการทำงาน 3 (3-0-9)
MN 642 Occupational Biomechanics

หลักการสำคัญทางด้านชีวกลศาสตร์ เช่น การทำงานและแรงของกล้ามเนื้อ กลไกการบาดเจ็บและความล้า เป็นต้น เพื่อประยุกต์ใช้ความรู้ทางชีวกลศาสตร์ในการศึกษาและออกแบบงานชั้นสูง การวัดคุณลักษณะมนุษย์ที่ใช้ในทางกลศาสตร์ เครื่องมือวัดที่เกี่ยวข้องกับงานชีวกลศาสตร์ การวิเคราะห์การเคลื่อนไหว การทำงานของ ความดันในช่องท้อง การวิเคราะห์แรงกระทำต่อร่างกายต่างๆ ทั้งจากภายในและภายนอก ลักษณะข้อต่อของร่างกายการเคลื่อนไหวและข้อจำกัด แบบจำลองทางชีวกลศาสตร์เพื่อวิเคราะห์แรง เทคนิคที่ใช้ในการศึกษาและการประเมินความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บและเสียหายของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อที่ประยุกต์ใช้สำหรับการปรับปรุงลักษณะงานในภาคอุตสาหกรรมเพื่อลดปัญหาการบาดเจ็บของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อในงานที่ต้องใช้แรงจากร่างกายทั้งในลักษณะของการนั่งหรือยืนทำงานรวมถึงการยกเคลื่อนย้ายสิ่งของ

Essential Biomechanics principles such as muscle contraction and muscle force, mechanisms of injury and fatigue. Applied biomechanical knowledge in advanced study and design. Human anthropometry in biomechanics, biomechanical measurement tools, movement analysis, intraabdominal pressure, internal and external kinetics analysis, kinematics and limitations, biomechanical models for application in industrial work redesign, both seated work and standing work including lifting.

มอ. 643 ปัจจัยมนุษย์ทางจิตสังคมและสิ่งแวดล้อม 3 (3-0-9)
MN 643 Human Psychosocial and Physical Environmental Aspects

ความรู้เกี่ยวกับการทำงานของระบบสมองของมนุษย์ ลักษณะพฤติกรรมของมนุษย์และความสามารถต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ลักษณะของข้อมูลและการติดต่อสื่อสารเพื่อให้เกิดการรับรู้และเข้าใจของมนุษย์ สิ่งกระตุ้นที่ทำให้เกิดแรงจูงใจและพัฒนาการทางความคิด ความเข้าใจเกี่ยวกับผลกระทบทางด้านพฤติกรรมและความคิดของมนุษย์ ที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการทำกิจกรรม ความสัมพันธ์ระหว่างร่างกายและจิตใจและลักษณะทางการรับรู้ การคิด และตัดสินใจของมนุษย์ ความผิดพลาดหรือคลาดเคลื่อนในการตัดสินใจและปัจจัยมนุษย์ที่เกี่ยวข้อง ปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม เช่น แสง เสียง อุณหภูมิ อากาศ และการสั่นสะเทือน เป็นต้น ที่มีผลต่อการรับรู้ของมนุษย์ การประเมินและวัดภาระงานทางด้านความคิดและจิตใจของมนุษย์

Human brain and behavior. Personality and human behavior. Psychophysical factors and work, e.g. Perception and work behavior. Learning, attitude, social values and work satisfaction. Psychosocial factors and work. Effect of environment on physical and mental conditions. Psychosocial/ psychophysical measurement and evaluation. Stress and physical and mental response. Psychosocial and psychophysical factors and health problems.

มอ. 644 การวิเคราะห์และออกแบบงาน 3 (3-0-9)
MN 644 Work Analysis and Design

ความหมายของงานและระบบงาน การวัด การวิเคราะห์และอธิบายลักษณะงานหรือกิจกรรมของมนุษย์ในสภาพจริง วิเคราะห์ความเกี่ยวข้องของมนุษย์ในระบบงาน เทคนิคการวิเคราะห์กิจกรรม การวิเคราะห์งาน การวิเคราะห์หน้าที่ของมนุษย์ที่สัมพันธ์กับองค์ประกอบต่างๆ ในระบบงาน การศึกษาเวลาและการเคลื่อนไหวร่างกายที่เหมาะสมด้วยเทคนิคต่างๆ การออกแบบองค์ประกอบของระบบงานให้สอดคล้องกับคุณลักษณะต่างๆ ของมนุษย์ทั้งคุณลักษณะทางร่างกาย การรับรู้ และจิตใจ การออกแบบสถานีงานและพื้นที่ทำงาน การประเมินประสิทธิภาพของการทำงาน การใช้แบบจำลองต่าง ๆ ในการประเมินและปรับปรุงงาน เพื่อให้สอดคล้องกับความสามารถของมนุษย์

The meaning of job, task and work systems. Measurement, analysis and characterization of human works or activities in real conditions. Analysis of the human interaction in work system. Techniques for studying work activity and task analysis. Evaluations of human relationships with the various components in a work system. Method study, time study, and human body movement analysis techniques. Designs of work systems compatible with human characteristics in physical, psychological and cognitive. Designs of workspace and workstation. Evaluations of human works. Use of simulation models to evaluate and improve human works compatible with abilities of humans.

มอ. 645 สุขภาพในการทำงาน ความปลอดภัยและความเป็นอยู่ที่ดี 3 (3-0-9)
MN 645 Occupational Hygiene, Safety and Well-Being

ความหมาย ความสำคัญของงานด้านสุขภาพและความปลอดภัย ในการทำงาน กฎหมายและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ ประเภทของอันตรายต่อสุขภาพในการทำงาน อันตรายด้านกายภาพ เช่น เครื่องจักร อาคาร เป็นต้น อันตรายด้านสารเคมี อันตรายด้านชีวภาพ อันตรายด้านจิตสังคม รวมถึงอันตรายจากมลพิษและสิ่งแวดล้อมอื่นๆ อันตรายจากอุบัติเหตุและโรคจากการทำงาน การประเมินอันตราย การวิเคราะห์ความเสี่ยงและการควบคุม การบริหาร จัดการเพื่อควบคุมความเสี่ยงและป้องกันการสูญเสีย การบริหารจัดการด้านคุณภาพชีวิตในการทำงาน มาตรฐานคุณภาพด้านการบริหารจัดการความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม การส่งเสริมคุณภาพชีวิตในการทำงาน การออกแบบและเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล

All workplaces have responsibility in protecting the health of their employees and the health of the general public through control of their working environment. This course is designed to provide management tool in the industrial setting and enables management to comply with governmental regulations and to meet the increasing demands of employees for information on potential health risks associated with their job. Quality of work life, personal protective equipment (PPE) design and selection are included in the course.

มอ. 646 ปฏิบัติการทางชีวกลศาสตร์และสรีรวิทยาในการทำงาน 1 (0-3-0)
MN 646 Biomechanics and Work Physiology Lab

การศึกษาเรียนรู้และฝึกปฏิบัติการใช้เครื่องมือและเทคนิคต่างๆ ในการวัดและวิเคราะห์ทางด้านการยศาสตร์ตามทฤษฎีของชีวกลศาสตร์และสรีรวิทยาในการทำงาน ปฏิบัติการจะครอบคลุมการวัดคุณลักษณะที่สำคัญของมนุษย์ที่ใช้ในการออกแบบ การวิเคราะห์ผลกระทบจากการทำงานของมนุษย์ด้วยหลักการทางชีวกลศาสตร์และสรีรวิทยา เช่น การเคลื่อนไหว การทำงานของกล้ามเนื้อ การตอบสนองของร่างกาย การหายใจและเผาผลาญอาหาร อุณหภูมิของร่างกาย การประเมินความล้าและการฟื้นตัว รวมถึงเทคนิคทางจิตฟิสิกส์

Biomechanical and physiological modeling and measurement techniques useful in the study and mitigation of physical stressors in the industrial workplace and for preventing neuromuscular system, tissue and joint biomechanics from musculoskeletal disorders in manual work. The topics also include physical characteristics of people and their response to their activities and their environments with particular reference to health and performance.

มอ. 647 ปฏิบัติการเครื่องมือและวิธีการวัดการทำงาน 1 (0-3-0)

MN 647 Work Measurement and Instrumentation Lab

การศึกษาเรียนรู้และฝึกปฏิบัติการใช้เครื่องมือและตัวจับสัญญาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาวิธีการทำงาน การศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ ตรวจสอบ ประเมินและออกแบบสถานีงาน พื้นที่ทำงาน และเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงาน การฝึกฝนเทคนิคและวิธีการสำรวจงาน การสร้างแบบจำลองต่างๆ เพื่อประเมินประสิทธิภาพในการทำงาน นอกจากการใช้เครื่องมือวัดต่างๆ แล้วยังจะได้เรียนเทคนิคการสุ่มตัวอย่าง การใช้แบบสอบถาม การสัมภาษณ์ วิธีการทางสถิติที่เหมาะสมในการวิเคราะห์ประมินความเสี่ยงและแนวโน้มทางระบาดวิทยาที่เกี่ยวข้องกับปัญหาสุขภาพทั้งร่างกายและจิตใจ

This course provides a practical skill for the students to acquire various kinds of biosignals by sensors. Time motion study is one of the significantly topics as it can give a valuable information for estimating and designing the work stations, working area and suitable tools for the workplace. Moreover, training technique and modelling may use as a tool for evaluation a system performance. The possibility in use Questionnaire and interviewing forms can also provide the optimize solutions.

มอ. 648 หัวข้อปัจจุบันในด้านการยศาสตร์ 3 (3-0-9)

MN 648 Current Topics in Ergonomics

การศึกษาและติดตามปัญหาทางด้านการยศาสตร์ที่กำลังได้รับความสนใจหรือเป็นไปตามความสนใจจากสังคม ผู้เรียนจะได้รับคำแนะนำในเบื้องต้นเพื่อให้สามารถศึกษาค้นคว้าเพื่อกำหนดขอบเขตของหัวข้อที่น่าสนใจในสถานการณ์ปัจจุบัน ทำการศึกษารวบรวมความรู้ที่มีอยู่เพื่ออธิบายปัญหาต่างๆ เหล่านั้น ทำการวิเคราะห์และอภิปรายความรู้ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้นเรียน รวมถึงสรุปความรู้ที่ได้รับจากการค้นคว้า เพื่อนำมาเสนอแนะให้เกิดประโยชน์ต่อปัญหาที่กำลังได้รับความสนใจอยู่ รวมถึงการให้คำแนะนำองค์ความรู้ที่ยังคงต้องได้รับการศึกษาเพิ่มเติมในอนาคตเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ต่อการพัฒนางานและความต้องการความรู้ทางด้านการยศาสตร์ ลักษณะการจัดการเรียนการสอนแบบการเรียนรู้จากปัญหาจริง ผู้เรียนจะต้องจัดทำรายงานสรุปการศึกษาด้วยลักษณะงานเขียนเชิงวิชาการและนำเสนอการศึกษาค้นคว้าอย่างละเอียด

Studying and monitoring an interesting problem related to ergonomics. Students will be instructed in basic research to be able to determine the scope of the topic of interest in the current situation. Gathering knowledge and researches available to explain those issues to discuss with instructors and classmates. Summarizing the knowledge gained from the researches to give recommendations for improving and solving the interesting problem. Advising future researches related to the problem of interest for developing works and knowledge of ergonomics. Students will learn and be taught based on the real problem. They are required to prepare and submit a report summarizing the study with the academic writing style and to present the study in details.

<u>หมวดวิชาการจำลองทางสรีรวิทยาและวิศวกรรมทางการแพทย์</u>

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
มอ. 650	วิธีทดลองทางสรีรวิทยาและเครื่องมือ	3 (1-6-5)
MN 650	Experimental Method in Physiology and Instruments	

วิธีทดลองทางสรีรวิทยาของระบบหัวใจและหลอดเลือด ระบบประสาท ระบบกล้ามเนื้อและโครงร่าง ระบบหายใจ ระบบทางเดินอาหาร ไตและการขับถ่าย ระบบต่อมไร้ท่อและการสืบพันธุ์ แนวคิดพื้นฐานของการตรวจวัดการทำงานของร่างกาย ได้แก่ เครื่องกระตุ้น เครื่องตรวจจับสัญญาณ เครื่องรับสัญญาณทางชีวภาพ เครื่องขยายสัญญาณอิเล็กโทรด การประมวลสัญญาณไฟฟ้า ความต่างศักย์ไฟฟ้าของเยื่อเซลล์และช่องอิออน การประยุกต์หลักฟิสิกส์ตรวจวัดการไหลของเลือด ความดันเลือด การเต้นของหัวใจ การหดตัวของเซลล์กล้ามเนื้อลาย เป็นต้น

Experimental methods in physiology including cardiovascular , nervous , respiratory , gastrointestinal , kidney and urinary excretion, endocrine and reproductive systems. Basic concepts of functional recorders such as stimulator, detector , biosensor, amplifier, electrode, signal processing, voltage differences of cell membrane and ion channels. Application of physics in blood flow measurement, blood pressure, cardiac beating, muscular contraction etc.

มอ. 651	ชีวกลศาสตร์ของมนุษย์	3 (3-0-9)
MN 651	Human Biomechanics	

หลักการกลศาสตร์ของร่างกายมนุษย์ ได้แก่สถิตยศาสตร์ และพลศาสตร์ ความแข็งแรงของโครงสร้างกระดูก วิทยากระแสพื้นฐาน ระบบการไหลเวียนของเลือด, วงจรการทำงานของหัวใจเพื่อสูบฉีดเลือด กลศาสตร์การหายใจ การไหลผ่านตัวกั้นของสมอง การสร้างและการดูดซึมกลับของสารน้ำ การเคลื่อนไหวของร่างกาย การจำลองแบบได้แก่การประยุกต์ชีวกลศาสตร์ในระบบร่างกายและกายอุปกรณ์

Principle of biomechanics : statics and dynamics, strength of skeletal materials and basic of rheology such as blood circulation system, cardiac cycle, cardiodynamics, mechanics of respiration, transport of blood brain barrier, fluid formation and absorption, placental transport, human movement Application of human biomechanics and prosthetics.

มอ. 652	วิศวกรรมทางการแพทย์ของเซลล์และเนื้อเยื่อ	3 (3-0-9)
MN 652	Cell and Tissue Medical Engineering	

แนวคิดพื้นฐานในวิศวกรรมทางการแพทย์ของเซลล์และเนื้อเยื่อ ได้แก่การทำงานของเซลล์ กระบวนการซ่อมแซมตนเอง การสร้างเนื้อเยื่อและอวัยวะใหม่ การเกาะจับของไลแกนด์กับตัวรับ การเคลื่อนที่ของเซลล์ การไหลผ่านเข้าเซลล์ของแคลเซียมและอิออนอื่นๆ การขนส่งของเซลล์และการเคลื่อนที่ เทคนิคการเลี้ยงเซลล์และเนื้อเยื่อ การเปลี่ยนอวัยวะและวิทยาการของเซลล์ต้นกำเนิด อิทธิพลของฮอร์โมน โปรตีนและตัวเร่งสร้างการเติบโต กระบวนการกำจัดของตัวรับ การควบคุมกระบวนการเมแทบอลิสม การประยุกต์วิศวกรรมทางการแพทย์ เช่น กระบวนการปรับแต่งจำลองรูปแบบของเซลล์กล้ามเนื้อหัวใจและกระดูก

Basic concept for medical engineering of cell and tissue: cell function , repair mechanism, healing process, ligand binding and receptor, migration of cell, influx of intracellular calcium and other ions, transporter and movement, cell and organ culture, organ transplant and stem cell, influences of hormone protein and growth factor, scavenger of receptor , control of metabolism. Application of medical engineering in remodeling process of cardiocytes and bone.

มอ. 653 การประมวลสัญญาณประสาทและการส่งผ่านสัญญาณประสาท 3 (3-0-9)

MN 653 Neural Signal Processing and Neural Transmission

การกำเนิดสัญญาณไฟฟ้าของเซลล์ประสาทและการนำสัญญาณไฟฟ้า การส่งผ่านสัญญาณ ความถี่และความสูง การประมวลสัญญาณไฟฟ้าของเซลล์ประสาท รูปแบบจำลองของสัญญาณชนิดเวลาต่อเนื่อง สัญญาณเวลาวิยุตและสัญญาณเชิงสุ่ม การส่งผ่านสัญญาณประสาทโดยการรวมและแยกสัญญาณ ความสัมพันธ์ของสัญญาณประสาทและกระบวนการชักนำของสารสื่อประสาทการชักนำสัญญาณในเซลล์โดยลำดับขั้น การไหลผ่านของอิออนและความต่างศักย์ไฟฟ้าของเซลล์ประสาท

Generation of neural signal, neural conduction and synaptic transmission , frequency and amplitude, neural signal processing , modeling of continuous-time signals , discrete-time signals and stochastic signals, convergence and divergence of signals, relationship between neural signal and neurotransmitter induced process, signal transduction cascade, ionic flux and voltage difference of neuron .

มอ. 654 แบบจำลองทางสรีรวิทยาและชีวการแพทย์ 3 (3-0-9)

MN 654 Physiology and Biomedical Modeling

การใช้หลักการการจำลองรูปแบบทางคณิตศาสตร์ และการวิเคราะห์ข้อมูลของกระบวนการทางสรีรวิทยา ได้แก่ การขนส่งของเซลล์ จลนพลศาสตร์ของเอ็นไซม์ การควบคุมกลไกป้อนกลับ สัญญาณของช่องอิออน การกระตุ้นของเซลล์ การนำสัญญาณไฟฟ้าและการเคลื่อนที่ของสัญญาณ แรงตึงและกระบวนการหดตัวของกล้ามเนื้อ จลนศาสตร์การไหลของเลือด จลนศาสตร์การทำงานของหัวใจ การซึมผ่านและขนส่งก๊าซ การจับออกซิเจนและฮีโมโกลบินสรีรวิทยากรด-ด่าง, ออสโมลาลิตี และการเปลี่ยนแปลงของความดัน

Principle of mathematical modeling and data analysis of physiology process such as cellular transport, enzyme kinetics, feedback control, ion channel signals , cell excitation, electrical conductionand propagation , tension and E-C coupling , hemodynamic, cardiodynamics, gas diffusion and transport, hemoglobin binging to oxygen, acid-base physiology, osmolality and pressure changes.

มอ. 655 หัวข้อพิเศษทางจำลองรูปแบบสรีรวิทยาและวิศวกรรมทางการแพทย์ 1 3 (3-0-9)

MN 655 Special Topics in Physiological Modeling and Medical Engineering 1

เป็นวิชาเกี่ยวกับการพัฒนาวิชาการใหม่ ๆ ทางด้านจำลองรูปแบบสรีรวิทยาและวิศวกรรมทางการแพทย์ ที่น่าสนใจเป็นพิเศษ

Studies on the new technology of special interest in Physiological Modeling and mechanics engineering.

มอ. 656 หัวข้อพิเศษทางจำลองรูปแบบสรีรวิทยาและวิศวกรรมทางการแพทย์ 2 3 (3-0-9)
MN 656 Special Topics in Physiological Modeling and Medical Engineering 2

เป็นวิชาเกี่ยวกับการพัฒนาวิชาการใหม่ ๆ ทางด้าน จำลองรูปแบบสรีรวิทยาและวิศวกรรมทางการแพทย์ ที่น่าสนใจเป็นพิเศษ

Studies on the new technology of special interest in Physiological Modeling and mechanics engineering.

มอ.900 วิทยานิพนธ์ 36 หน่วยกิต
MN 900 Dissertation

การพัฒนาองค์ความรู้จากวิชาที่เรียนมาโดยสามารถ ตั้งคำถาม ตั้งสมมติฐาน ตั้งวัตถุประสงค์ จนกระทั่งหาวิธีการทดสอบเพื่อตอบคำถามสมมติฐานนั้นมาสร้างโครงการวิจัยด้วยตนเองภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา รวมถึงการดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังกล่าวเพื่อให้สำเร็จลุล่วงยังวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ อันก่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ในสาขาวิชาวิศวกรรมทางการแพทย์ โดยเนื้อหาของการเขียนวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับหัวข้อหรือปัญหาทางวิศวกรรมทางการแพทย์สาขาใดสาขาหนึ่ง ได้แก่ สาขาวิชาชีวกลศาสตร์ สาขาวิชาการประมวลผลสัญญาณทางการแพทย์ สาขาวิชาปัจจัยมนุษย์ในงานวิศวกรรมและการยศาสตร์ สาขาวิชาการจำลองทางสรีรวิทยาและวิศวกรรมทางการแพทย์ งานวิจัยต้องเป็นการดำเนินงานภายใต้การแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา เป็นอาจารย์ประจำของคณะใดคณะหนึ่งของคณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะแพทย์ศาสตร์ คณะสหเวชศาสตร์ และคณะสาธารณสุขศาสตร์ ทั้งนี้รวมถึงการนำเสนอวิทยานิพนธ์ในรูปแบบต่างๆ และการเขียนรายงานวิจัยเพื่อการตีพิมพ์เผยแพร่ โดยมีจริยธรรมในการทำวิจัย และจริยธรรมในการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

Knowledge development from this course is able to set the problem, hypothesis, objective and experimental method to answer the research hypothesis yourself and under suggestion from advisor as well as achieve research objectives and set up innovation in medical engineering field. The content of thesis writing is a topic from one of medical engineering departments such as biomechanics, biomedical signal processing, human factors in engineering and ergonomics, and physiological & medical engineering modeling. Research work is operated and consulted by advisors. The advisors come from one of faculty of engineering, medicine, allied health science, and public health. Thesis presentation and publication writing are introduced.

มอ.901 วิทยานิพนธ์ 48 หน่วยกิต
MN 901 Dissertation

การพัฒนาองค์ความรู้จากวิชาที่เรียนมาโดยสามารถ ตั้งคำถาม ตั้งสมมติฐาน ตั้งวัตถุประสงค์ จนกระทั่งหาวิธีการทดสอบเพื่อตอบคำถามสมมติฐานนั้นมาสร้างโครงการวิจัยด้วยตนเองภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา รวมถึงการดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังกล่าวเพื่อให้สำเร็จลุล่วงยังวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ อันก่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ในสาขาวิชาวิศวกรรมทางการแพทย์ โดยเนื้อหาของการเขียนวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับหัวข้อหรือปัญหาทางวิศวกรรมทางการแพทย์สาขาใดสาขาหนึ่ง ได้แก่ สาขาวิชาชีวกลศาสตร์ สาขาวิชาการประมวลผลสัญญาณทางการแพทย์ สาขาวิชาปัจจัยมนุษย์ในงานวิศวกรรมและการยศาสตร์ สาขาวิชาการจำลองทางสรีรวิทยาและวิศวกรรมทางการแพทย์ งานวิจัยต้องเป็นการดำเนินงานภายใต้การแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา เป็นอาจารย์ประจำของคณะใดคณะหนึ่งของคณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะแพทย์ศาสตร์ คณะสหเวชศาสตร์ และคณะสาธารณสุขศาสตร์ ทั้งนี้รวมถึงการนำเสนอวิทยานิพนธ์ในรูปแบบต่างๆ และการเขียนรายงานวิจัยเพื่อการตีพิมพ์เผยแพร่ โดยมีจริยธรรมในการทำวิจัย และจริยธรรมในการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

Knowledge development from this course is able to set the problem, hypothesis, objective and experimental method to answer the research hypothesis yourself and under suggestion from advisor as well as achieve research objectives and set up innovation in medical engineering field. The content of thesis writing is a topic from one of medical engineering departments such as biomechanics, biomedical signal processing, human factors in engineering and ergonomics, and physiological & medical engineering modeling. Research work is operated and consulted by advisors. The advisors come from one of faculty of engineering, medicine, allied health science, and public health. Thesis presentation and publication writing are introduced.

3.2 ชื่อ สกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่งทางวิชาการ และคุณวุฒิของอาจารย์

3.2.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับที่	เลขประจำตัวประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ - สกุล	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก	
						สถาบัน	ปี พ.ศ.
1.	3100100949xxx	รองศาสตราจารย์	นายวิโรจน์ ลิ่มตระการ (คณะวิศวกรรมศาสตร์)	ปร.ด. วศ.ม. วศ.บ.	วิศวกรรมเครื่องกล วิศวกรรมเครื่องกล วิศวกรรมเครื่องกล	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2546 2538 2533
2.	3309901367xxx	รองศาสตราจารย์	นางสาวพรพรหม ย่อยสูงเนิน (คณะแพทยศาสตร์)	วท.ด. วท.ด. พย.บ.	สรีรวิทยา สรีรวิทยา พยาบาลศาสตร์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2547 2541 2535
3.	3409900168xxx	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางสาวพัชรี คุณค้ำชู (คณะสหเวชศาสตร์)	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	ประสาทวิทยาศาสตร์ ประสาทวิทยาศาสตร์ กายภาพบำบัด	มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2548 2540 2535
4.	3100601391xxx	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางสาวสิริมา มงคงสัมฤทธิ์ (คณะสาธารณสุขศาสตร์)	วท.ด. วท.ม. พย.บ.	ระบาดวิทยาคลีนิก สาธารณสุข พยาบาลศาสตร์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช	2555 2549 2536

3.2.2 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ลำดับที่	เลขประจำตัวประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ - สกุล	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก	
						สถาบัน	ปี พ.ศ.
1.	3100100949xxx	รองศาสตราจารย์	นายวิโรจน์ ลิ่มตระการ (คณะวิศวกรรมศาสตร์)	ปร.ด. วศ.ม. วศ.บ.	วิศวกรรมเครื่องกล วิศวกรรมเครื่องกล วิศวกรรมเครื่องกล	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2546 2538 2533
2.	3309901367xxx	รองศาสตราจารย์	นางสาวพรพรหม ย่อยสูงเนิน (คณะแพทยศาสตร์)	วท.ด. วท.ด. พย.บ.	สรีรวิทยา สรีรวิทยา พยาบาลศาสตร์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2547 2541 2535
3.	3409900168xxx	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางสาวพัชรี คุณค้ำชู (คณะสหเวชศาสตร์)	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	ประสาทวิทยาศาสตร์ ประสาทวิทยาศาสตร์ กายภาพบำบัด	มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2548 2540 2535
4.	3100601391xxx	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางสาวสิริมา มงคงสัมฤทธิ์ (คณะสาธารณสุขศาสตร์)	วท.ด. วท.ม. พย.บ.	ระบาดวิทยาคลีนิก สาธารณสุข พยาบาลศาสตร์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช	2555 2549 2536
5.	3841000014xxx	ศาสตราจารย์	นายผดุงศักดิ์ รัตนเดโช (คณะวิศวกรรมศาสตร์)	Post-Doc Ph.D. วศ.ม. วศ.บ.	Mechanical Engineering Mechanical Engineering วิศวกรรมเครื่องกล วิศวกรรมเครื่องกล	University of Minnesota Twin Cities, U.S.A. Nagaoka University of Technology, Japan จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	2545 2544 2538 2533
6.	3100601980xxx	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นายกริช เจียมจิโรจน์ (คณะวิศวกรรมศาสตร์)	Ph.D. วศ.ม. วศ.บ.	Mechanical Engineering เทคโนโลยีอุณหภาพ วิศวกรรมเครื่องจักรกลเกษตร	University of Nottingham, UK มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล	2555 2544 2541

ลำดับที่	เลขประจำตัวประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ - สกุล	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก	
						สถาบัน	ปี พ.ศ.
7.	3102002252xxx	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นายชาญณรงค์ อัศวเทศานุภาพ (คณะวิศวกรรมศาสตร์)	Ph.D. วศ.ม. วศ.บ.	Mechanical Engineering วิศวกรรรมเครื่องกล วิศวกรรรมเครื่องกล	University of Southern California, USA จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2550 2548 2538
8.	3720101018xxx	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นายบรรยงค์ รุ่งเรืองด้วยบุญ (คณะวิศวกรรมศาสตร์)	Ph.D. M.S. วศ.บ.	Mechanical Engineering Mechanical Engineering วิศวกรรมเครื่องกล	Lehigh University,USA Lehigh University,USA สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2546 2543 2538
9.	3409900971xxx	รองศาสตราจารย์	นายจาตุรงค์ ตันติบัณฑิต (คณะวิศวกรรมศาสตร์)	Ph.D. M.S. วศ.บ.	Electrical and Computer Engineering Information Science วิศวกรรมไฟฟ้า	University of Pittsburgh, Pennsylvania, USA University of Pittsburgh, Pennsylvania, USA มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2549 2544 2539
10.	3339900039xxx	รองศาสตราจารย์	นางจรี ไชยชาญ (คณะวิศวกรรมศาสตร์)	Ph.D. วศ.ม. วศ.บ.	Biomedical Engineering วิศวกรรมโทรคมมนาคม วิศวกรรมไฟฟ้า	University of Southern California, USA สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2550 2536 2532

ลำดับที่	เลขประจำตัวประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ - สกุล	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก	
						สถาบัน	ปี พ.ศ.
11.	3609900524xxx	รองศาสตราจารย์	นายทรงยศ นาคอริยกุล (คณะวิศวกรรมศาสตร์)	Ph.D. M.S. B.S.	Electrical and Computer Engineering Electrical and Computer Engineering Electrical Engineering	Carnegie Mellon University, USA Carnegie Mellon University, USA Trustees of Columbia University, USA	2550 2546 2544
12.	3301800348xxx	รองศาสตราจารย์	นายนภดล อุชายภิชาติ (คณะวิศวกรรมศาสตร์)	Ph.D. M.Eng. วศ.บ.	Medical Signal Processing Mechatronics วิศวกรรมไฟฟ้า	Napier University , UK. Asian Institute of Technology มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2548 2542 2540
13.	3100503259xxx	รองศาสตราจารย์	นายวันชัย ไพจิตโรจนา (คณะวิศวกรรมศาสตร์)	Ph.D. M.Sci. M.Eng. วศ.บ.	Electrical Engineering-Optoelectronics Electrical Engineering-Nonlinear Optics Computer Technology Electrical Engineering-Telecommunication	King's College, University of London, UK University of Southern California USA สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	2545 2539 2532 2528
14.	3209900013xxx	รองศาสตราจารย์	นายสมชาติ โชคชัยธรรม (คณะวิศวกรรมศาสตร์)	D. Eng. M.S. วศ.บ.	Electrical Engineering Electrical Engineering วิศวกรรมไฟฟ้า	Nagaoka University of Technology, Japan University of Rocherster, USA จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2545 2538 2534
15.	3309900085xxx	รองศาสตราจารย์	นางเสมอจิตร หอมรสสุคนธ์ (คณะวิศวกรรมศาสตร์)	Ph.D. วศ.บ.	Metallurgical Engineering วิศวกรรมอุตสาหการ	Illinois Institute of Technology, U.S.A มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2543 2534

ลำดับที่	เลขประจำตัวประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ - สกุล	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก	
						สถาบัน	ปี พ.ศ.
16.	3809900558xxx	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางเกษรา รักษ์พงษ์สิริ (คณะสหเวชศาสตร์)	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	สรีรวิทยา สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย กายภาพบำบัด	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2551 2540 2533
17.	3101600779xxx	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางสาวกรอนงค์ ยืนยงชัยวัฒน์ (คณะสหเวชศาสตร์)	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Health Psychology สุขภาพจิต กายภาพบำบัด	University of Derby United Kingdom จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล	2556 2543 2537
18.	3102000701xxx	อาจารย์	นายปรเมศร์ เอิร์ด	ปร.ด วท.ม. วท.บ.	กายภาพบำบัด กายภาพบำบัด กายภาพบำบัด	มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยมหิดล	2557 2546 2543
19.	3100602525xxx	อาจารย์	นางสาวสันทณี เครือขอน (คณะสหเวชศาสตร์)	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	วิทยาศาสตร์การแพทย์ กายวิภาคศาสตร์ กายภาพบำบัด	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยมหิดล	2552 2544 2541
20.	3100901903xxx	อาจารย์	นางสิริลักษณ์ กาญจโนมัย (คณะสหเวชศาสตร์)	ปร.ด. **วท.ม.** วท.บ.	Biomedical Sciences กายภาพบำบัด กายภาพบำบัด	จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยมหิดล	2555 2544 2541
21.	3100601391xxx	รองศาสตราจารย์	นางสาวสสิธร เทพตระการพร (คณะสาธารณสุขศาสตร์)	Ph.D	Public Health	School of Medicine, Tokyo Medical and Dental University	2537

ลำดับที่	เลขประจำตัวประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ - สกุล	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก	
						สถาบัน	ปี พ.ศ.
				M.P.H	Public Health	Institiue of Public Health, University of the Philippines	2528
				วท.บ.	สาธารณสุขศาสตร์ (อาชีวอนามัย)	มหาวิทยาลัยมหิดล	2525
22.	3920300292xxx	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางธนิศรา ทรงทวีสิน (คณะแพทยศาสตร์)	ปร.ด.	กายวิภาคศาสตร์	มหาวิทยาลัยมหิดล	2550
				วท.ม.	กายวิภาคศาสตร์	มหาวิทยาลัยมหิดล	2543
				วท.บ.	กายภาพบำบัด	มหาวิทยาลัยรังสิต	2536
23.	3730100698xxx	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางสาวปริศนา ปิยะพันธุ์ (คณะแพทยศาสตร์)	Ph.D.	Physiology	Queen's University of Belfast, UK	2550
				วท.ม.	สรีรวิทยา	มหาวิทยาลัยมหิดล	2542
				วท.บ.	กายภาพบำบัด	มหาวิทยาลัยมหิดล	2540

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือการฝึกปฏิบัติ) (ถ้ามี)

- ไม่มี -

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำวิจัย และการทำวิทยานิพนธ์

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

การสร้างโครงการวิจัยและดำเนินการวิจัยอันก่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ในสาขาวิชาวิศวกรรมทางการแพทย์ การเขียนวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับองค์ความรู้ใหม่ในสาขาวิชาวิศวกรรมทางการแพทย์ ก่อให้เกิดประโยชน์ในการใช้งานจริง หรือเป็นแนวทางในการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง และนำเสนอวิทยานิพนธ์ การเขียนรายงานวิจัยเพื่อเผยแพร่ จริยธรรมในการทำวิจัย และจริยธรรมในการเผยแพร่ผลงานวิชาการ มีการเผยแพร่ให้สาธารณชนได้รับทราบในรูปแบบการประชุมวิชาการ หรือตีพิมพ์ในวารสารวิชาการที่มีมาตรฐาน

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

นักศึกษาสามารถอธิบายทฤษฎีที่นำมาประยุกต์ในการทำวิทยานิพนธ์ ตลอดทั้งมีความเชี่ยวชาญในการใช้เครื่องมือ โปรแกรม ในการทำวิทยานิพนธ์ซึ่งสามารถเป็นต้นแบบในการพัฒนาต่อได้ โดยมีขอบเขตวิทยานิพนธ์ที่สามารถทำเสร็จภายในระยะเวลาที่กำหนด ผลงานที่ได้มีประโยชน์ต่อสาธารณชนทั้งงานพื้นฐานและงานประยุกต์

5.3 ช่วงเวลา

แผนการศึกษา แบบ 1.1 ปีการศึกษาที่ 1 – 3

แผนการศึกษา แบบ 2.1 และ แบบ 2.2 ปีการศึกษาที่ 2 – 4

5.4 จำนวนหน่วยกิต

5.4.1 แผนการศึกษา แบบ 1.1 ทำวิทยานิพนธ์	48	หน่วยกิต
5.4.2 แผนการศึกษา แบบ 2.1 ทำวิทยานิพนธ์	48	หน่วยกิต
5.4.3 แผนการศึกษา แบบ 2.2 ทำวิทยานิพนธ์	72	หน่วยกิต

5.5 ข้อกำหนดการสอบวัดคุณสมบัติ การทำวิทยานิพนธ์ และการสอบวิทยานิพนธ์

5.5.1 การสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying Examination)

1) นักศึกษาแผนการศึกษา แบบ 1.1 แบบ 2.1 และ แบบ 2.2 มีสิทธิที่จะสอบวัดคุณสมบัติเมื่อจดทะเบียนมาแล้วไม่น้อยกว่า 1 ภาคการศึกษา

2) การสอบวัดคุณสมบัติประกอบด้วยการสอบข้อเขียนและสอบปากเปล่า ดำเนินการโดยคณะกรรมการสอบวัดคุณสมบัติที่แต่งตั้งโดยคณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์ ซึ่งนักศึกษาต้องสอบวัดคุณสมบัติให้ได้ระดับ P (ผ่าน) ภายใน 3 ครั้ง มิฉะนั้นจะถูกถอนชื่อออกจากทะเบียนนักศึกษา ทั้งนี้เงื่อนไขอื่นๆ ให้เป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.2553 แก้ไขเพิ่มเติมถึงฉบับที่ 9 พ.ศ. 2559

5.5.2 การทำวิทยานิพนธ์

1) นักศึกษาแผนการศึกษา แบบ 1.1 สามารถจดทะเบียนวิทยานิพนธ์ได้ตั้งแต่ภาคการศึกษาแรกที่เข้าศึกษา

2) นักศึกษาแผนการศึกษา แบบ 2.1 และ แบบ 2.2 จะจดทะเบียนวิทยานิพนธ์ได้เมื่อศึกษามาแล้วไม่น้อยกว่า 2 ภาคการศึกษาปกติ หรือจะต้องมีหน่วยกิตสะสมไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต และมีค่าระดับเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.00 และรายวิชาบังคับและรายวิชาเลือก จะต้องสอบได้ไม่ต่ำกว่าค่าระดับ B และสอบวัดคุณสมบัติได้ระดับ P (ผ่าน)

3) นักศึกษาต้องทำวิทยานิพนธ์เป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ

4) นักศึกษาจะต้องรายงานความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ทุกภาคการศึกษาที่มีการลงทะเบียน โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เป็นผู้ทำหน้าที่ในการประเมินความก้าวหน้า และ/หรือแต่งตั้งกรรมการร่วมประเมินกับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ได้ ทั้งนี้ให้เป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.2553 แก้ไขเพิ่มเติมถึงฉบับที่ 9 พ.ศ.2559

5) ให้คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์แต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งจะให้คำแนะนำรวมทั้งสอบเค้าโครงวิทยานิพนธ์และสอบวิทยานิพนธ์

6) หลังจากจดทะเบียนวิทยานิพนธ์แล้ว เมื่อนักศึกษาจัดทำเค้าโครงวิทยานิพนธ์เสร็จ ให้คณบดีแต่งตั้งกรรมการสอบเค้าโครงวิทยานิพนธ์ซึ่งเป็นกรรมการชุดเดียวกับกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รวมไม่น้อยกว่า 5 ท่าน ซึ่งประกอบไปด้วย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ประจำหลักสูตรและผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอกมหาวิทยาลัย โดยประธานกรรมการสอบต้องเป็นผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก และกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ต้องเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2558

7) อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ประกอบด้วย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และ/หรือ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ทั้งนี้ให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2558 ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

5.5.3 การสอบวิทยานิพนธ์

1) อาจารย์ผู้สอบวิทยานิพนธ์ให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2558 ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

2) นักศึกษาจะสอบวิทยานิพนธ์ได้เมื่อสอบภาษาต่างประเทศผ่านแล้ว

3) การสอบวิทยานิพนธ์ให้เป็นไปตามระเบียบข้อบังคับของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์และเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา และการสอบวิทยานิพนธ์ที่จะได้ผลระดับ S ต้องได้มติเอกฉันท์จากคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

4) การสอบวิทยานิพนธ์ ต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้

5.6 การเตรียมการ

นักศึกษาเข้าพบอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอคำแนะนำในหัวข้อการทำวิทยานิพนธ์ที่ตนเองสนใจ พร้อมวางกรอบหัวข้อวิทยานิพนธ์ และทำการศึกษารายวิชาที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อวิทยานิพนธ์ และทำการค้นคว้าเอกสารวิชาการที่เกี่ยวข้อง โดยอาจารย์ที่ปรึกษาให้คำแนะนำและช่วยเหลือนักศึกษาในเรื่องต่างๆ เกี่ยวกับการทำวิทยานิพนธ์

5.7 กระบวนการประเมินผล

กระบวนการประเมินผลในการทำวิทยานิพนธ์ดำเนินการภายใต้บริหารจัดการ และการทวนสอบมาตรฐานจากคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ โดยการประเมินผลแบ่งเป็น 2 ระดับ คือ ระดับ S (ใช้ได้) และ U (ใช้ไม่ได้) โดยมีการประเมินผล ดังนี้

1) ประเมินผลเค้าโครงวิทยานิพนธ์ จากการสอบเค้าโครงวิทยานิพนธ์โดยคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ประกอบด้วย อาจารย์ประจำ และผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ที่มีคุณวุฒิตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2558 โดยคณะกรรมการสอบจะพิจารณา และเสนอข้อคิดเห็นเกี่ยวกับเค้าโครงวิทยานิพนธ์

2) ประเมินผลความก้าวหน้าในการทำวิทยานิพนธ์ จากการสอบความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์โดยคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์จะพิจารณาและให้คำแนะนำเพื่อการปรับแก้ไข

3) ประเมินผลการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์ โดยคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ประเมินคุณภาพของวิทยานิพนธ์ จากการนำเสนอในที่ประชุมและการสอบปากเปล่า ซึ่งคณะกรรมการจะประเมินและให้คำแนะนำเพื่อการปรับแก้ไข

4) คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ เป็นผู้พิจารณาผลการสอบวิทยานิพนธ์อีกครั้งเพื่อเป็นการทวนสอบมาตรฐาน

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา
ด้านบุคลิกภาพ	มีการสอดแทรกเรื่อง การแต่งกาย การเข้าสังคม เทคนิคการเจรจาสื่อสาร การมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี การบรรยายต่อสาธารณะ และการวางตัวในการทำงานในบางรายวิชาที่เกี่ยวข้อง
ด้านภาวะผู้นำ และความรับผิดชอบตลอดจนมีวินัยในตนเอง	- กำหนดให้มีรายวิชาซึ่งนักศึกษาต้องทำงานเป็นกลุ่มและมีการกำหนดหัวหน้ากลุ่มในการทำรายงานตลอดจนกำหนดให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการทำสื่อการนำเสนอและนำเสนอรายงาน เพื่อเป็นการฝึกให้นักศึกษาได้สร้างภาวะผู้นำและการเป็นสมาชิกกลุ่มที่ดี - มีกิจกรรมนักศึกษาที่มอบหมายให้นักศึกษาหมุนเวียนกันเป็นหัวหน้าในการดำเนินกิจกรรม เพื่อฝึกให้นักศึกษามีความรับผิดชอบ - มีกติกาที่จะสร้างวินัยในตนเอง เช่น การเข้าเรียนตรงเวลาเข้าเรียนอย่างสม่ำเสมอการมีส่วนร่วมในชั้นเรียนเสริมความกล้าในการแสดงความคิดเห็น
จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ	มีการให้ความรู้ถึงผลกระทบต่อสังคม และข้อกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการกระทำความผิดเกี่ยวกับวิศวกรรม

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

2.1 คุณธรรม จริยธรรม

1) ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

นักศึกษาต้องมีคุณธรรม จริยธรรมเพื่อให้สามารถดำเนินชีวิตร่วมกับผู้อื่นในสังคมอย่างราบรื่น และเป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม นอกจากนั้นวิศวกรรมทางการแพทย์เป็นสาขาที่สร้างผลกระทบได้ในวงกว้าง จำเป็นต้องมีความรับผิดชอบต่อผลที่เกิดขึ้นเช่นเดียวกับการประกอบอาชีพในสาขาอื่น ๆ อาจารย์ที่สอนในแต่ละวิชาต้องพยายามสอดแทรกเรื่องที่เกี่ยวกับสิ่งต่อไปนี้ทั้ง 6 ข้อ เพื่อให้นักศึกษาสามารถพัฒนาคุณธรรม จริยธรรมไปพร้อมกับวิทยาการต่าง ๆ ที่ศึกษา รวมทั้งอาจารย์ต้องมีคุณสมบัติด้านคุณธรรม จริยธรรมอย่างน้อย 6 ข้อ ตามที่ระบุไว้

(1) สามารถจัดการปัญหาทางคุณธรรม จริยธรรมที่ซับซ้อนเชิงวิชาการ โดยคำนึงถึงความรู้สึกของผู้อื่น
(2) มีวินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
(3) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีมและสามารถแก้ไขข้อขัดแย้งและลำดับความสำคัญ
(4) เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
(5) เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม
(6) มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

นอกจากนั้น หลักสูตรวิศวกรรมทางการแพทย์มีวิชาสัมมนาที่อาจารย์ผู้สอนจัดให้มีการวัดมาตรฐานทั้งในด้านคุณธรรมและจริยธรรม

2) กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรมและจริยธรรม

กำหนดให้มีวัฒนธรรมองค์กร เพื่อเป็นการปลูกฝังให้นักศึกษามีระเบียบวินัย โดยเน้นการเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลาตลอดจนการแต่งกายที่เป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย นักศึกษาต้องมีความรับผิดชอบโดยในการทำงานกลุ่มนั้นต้องฝึกให้รู้หน้าที่ของการเป็นผู้นำกลุ่มและการเป็นสมาชิกกลุ่ม มีความซื่อสัตย์โดยต้องไม่กระทำการทุจริตในการสอบหรือลอกการบ้านของผู้อื่น เป็นต้น นอกจากนี้อาจารย์ผู้สอนทุกคนต้องสอดแทรกเรื่องคุณธรรม จริยธรรมในการสอนทุกรายวิชา รวมทั้งมีการจัดกิจกรรมส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม

3) กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรมและจริยธรรม

(1) ประเมินจากการตรงเวลาของนักศึกษาในการเข้าชั้นเรียน การส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมายและการร่วมกิจกรรม

(2) ประเมินจากการมีวินัยและพร้อมเพรียงของนักศึกษาในการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร

(3) ปริมาณการกระทำทุจริตในการสอบ

2.2 ความรู้

1) ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

นักศึกษาต้องมีความรู้เกี่ยวกับวิศวกรรมทางการแพทย์ มีคุณธรรม จริยธรรม และความรู้เกี่ยวกับสาขาวิชาที่ศึกษานั้นต้องเป็นสิ่งที่นักศึกษาต้องรู้เพื่อใช้ประกอบอาชีพและช่วยพัฒนาสังคม ดังนั้นมาตรฐานความรู้ต้องครอบคลุมสิ่งต่อไปนี้

1) มีความรู้และความเข้าใจในเนื้อหาสาระหลักของสาขาวิชา ตลอดจนหลักการและทฤษฎีที่สำคัญ
2) สามารถวิเคราะห์ปัญหา เข้าใจ รวมทั้งประยุกต์ความรู้ ทักษะ และการใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหา
3) สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการในวิชาชีพ รวมทั้งการนำไปประยุกต์
4) รู้ เข้าใจและสนใจพัฒนาความรู้ ความชำนาญทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง

5) มีความรู้ในแนวกว้างของสาขาวิชาที่ศึกษาเพื่อให้เล็งเห็นการเปลี่ยนแปลง และเข้าใจผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต

6) สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

การทดสอบมาตรฐานนี้สามารถทำได้โดยการทดสอบจากข้อสอบของแต่ละวิชาในชั้นเรียนตลอดระยะเวลาที่นักศึกษาอยู่ในหลักสูตร

2) กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

ใช้การเรียนการสอนในหลากหลายรูปแบบ อาทิ การค้นคว้า วิจัย สัมมนา โดยเน้นหลักการทางทฤษฎี และประยุกต์ทางปฏิบัติในสภาพแวดล้อมจริง โดยทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี ทั้งนี้ให้เป็นไปตามลักษณะของรายวิชาตลอดจนเนื้อหาสาระของรายวิชานั้น ๆ นอกจากนี้อาจจัดให้มีการเรียนรู้จากสถานการณ์จริงโดยการศึกษาดูงานหรือเชิญผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ตรงมาเป็นวิทยากรพิเศษเฉพาะเรื่อง ตลอดจนการฝึกปฏิบัติงานในสถานประกอบการ

3) กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการปฏิบัติของนักศึกษาในด้านต่าง ๆ คือ

(1) การทดสอบย่อย

(2) การสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน

(3) ประเมินจากรายงานที่นักศึกษาจัดทำ

(4) ประเมินจากแผนธุรกิจหรือโครงการที่นำเสนอ

(5) ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน

2.3 ทักษะทางปัญญา

1) ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

นักศึกษาต้องสามารถพัฒนาตนเองและประกอบวิชาชีพได้โดยพึ่งตนเองได้เมื่อจบการศึกษาแล้ว ดังนั้นนักศึกษาจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาทักษะทางปัญญาไปพร้อมกับคุณธรรม จริยธรรม และความรู้เกี่ยวกับสาขาวิชาวิศวกรรมทางการแพทย์ ในขณะที่สอนนักศึกษาอาจารย์ต้องเน้นให้นักศึกษาคิดหาเหตุผล เข้าใจที่มาและสาเหตุของปัญหา วิธีการแก้ปัญหารวมทั้งแนวคิดด้วยตนเอง ไม่สอนในลักษณะท่องจำ นักศึกษาต้องมีคุณสมบัติต่าง ๆ จากการสอนเพื่อให้เกิดทักษะทางปัญญาดังนี้

1) คิดอย่างมีวิจารณญาณและอย่างเป็นระบบ

2) สามารถสืบค้น ตีความ และประเมินข้อมูลต่างๆ เพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์

3) สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ

4) สามารถประยุกต์ความรู้ และทักษะกับการแก้ไขปัญหาในวิชาชีพได้อย่างเหมาะสม

การวัดมาตรฐานในข้อนี้สามารถทำได้โดยการออกข้อสอบที่ให้นักศึกษาแก้ปัญหา อธิบายแนวคิดของการแก้ปัญหา และวิธีการแก้ปัญหาโดยการประยุกต์ความรู้ที่เรียนมา โดยหลีกเลี่ยงข้อสอบที่เป็นการเลือกตอบที่ถูกมาคำตอบเดียวจากกลุ่มคำตอบที่ให้มา

2) กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

(1) กรณีศึกษาทางการประยุกต์ทางวิศวกรรมทางการแพทย์

(2) การอภิปรายกลุ่ม

(3) ให้นักศึกษามีโอกาสปฏิบัติจริง

3) กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

ประเมินตามสภาพจริงจากผลงาน และการปฏิบัติของนักศึกษา เช่น ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน การทดสอบโดยใช้แบบทดสอบหรือสัมภาษณ์เป็นต้น

2.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1) ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

นักศึกษาต้องออกไปประกอบอาชีพซึ่งส่วนใหญ่ต้องเกี่ยวข้องกับคนที่ไม่รู้จักมาก่อน คนที่มาจากสถาบันอื่น ๆ และคนที่จะมาเป็นผู้บังคับบัญชา หรือคนที่จะมาอยู่ใต้บังคับบัญชา ความสามารถที่จะปรับตัวให้เข้ากับกลุ่มคนต่าง ๆ เป็นเรื่องจำเป็นอย่างยิ่ง ดังนั้นอาจารย์ต้องสอดแทรกวิธีการที่เกี่ยวข้องกับคุณสมบัติต่าง ๆ ต่อไปนี้ให้นักศึกษาระหว่างที่สอนวิชา

1) สามารถให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกแก่การแก้ปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ ในกลุ่มทั้งในบทบาทของผู้นำ หรือในบทบาทของผู้ร่วมทีมทำงาน
2) สามารถใช้ความรู้ในศาสตร์มาชี้นำสังคมในประเด็นที่เหมาะสม
3) มีความรับผิดชอบในการกระทำของตนเองและรับผิดชอบงานในกลุ่ม
4) สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม
5) มีความรับผิดชอบการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเองและทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง

2) กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ใช้การสอนที่มีการกำหนดกิจกรรมให้มีการทำงานเป็นกลุ่ม การทำงานที่ต้องประสานงานกับผู้อื่น ข้ามหลักสูตร หรือต้องค้นคว้าหาข้อมูลจากการสัมภาษณ์บุคคลอื่น หรือผู้มีประสบการณ์ โดยมีความคาดหวังในผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างตัวบุคคลและความสามารถในการรับผิดชอบ ดังนี้

(1) สามารถทำงานกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี
(2) มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย
(3) สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กรที่ไปปฏิบัติงานได้เป็นอย่างดี
(4) มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับผู้ร่วมงานในองค์กรและบุคคลทั่วไป
(5) มีภาวะผู้นำ

3) กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาในการนำเสนอรายงานกลุ่มในชั้นเรียน และสังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออกในการร่วมกิจกรรมต่าง ๆ และความครบถ้วนชัดเจนตรงประเด็นของข้อมูล

2.5 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1) สามารถคัดกรองข้อมูลทางคณิตศาสตร์และสถิติเพื่อนำมาใช้ในการศึกษาค้นคว้าปัญหา สรุปปัญหาและเสนอแนะแก้ไขปัญหาในด้านต่างๆ

2) สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งปากเปล่าและการเขียน เลือกใช้รูปแบบของสื่อการนำเสนออย่างเหมาะสม
3) สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนหลากหลายและสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศอย่างมีประสิทธิภาพ
4) สามารถใช้สารสนเทศและเทคโนโลยีสื่อสารอย่างเหมาะสม

การวัดมาตรฐานนี้อาจทำได้ในระหว่างการสอน โดยอาจให้นักศึกษาแก้ปัญหา วิเคราะห์ประสิทธิภาพของวิธีแก้ปัญหา และให้นำเสนอแนวคิดของการแก้ปัญหา ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพต่อนักศึกษาในชั้นเรียน อาจมีการวิจารณ์เชิงวิชาการระหว่างอาจารย์และกลุ่มนักศึกษา

2) กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาต่าง ๆ ให้นักศึกษาได้วิเคราะห์สถานการณ์จำลอง และสถานการณ์เสมือนจริง และนำเสนอการแก้ปัญหาที่เหมาะสม เรียนรู้เทคนิคการประยุกต์วิศวกรรมทางการแพทย์มาใช้งานหลากหลายสถานการณ์

3) กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

ประเมินจากเทคนิคการนำเสนอโดยใช้ทฤษฎี การประยุกต์ใช้ทฤษฎี การเลือกใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมทางการแพทย์หรือที่เกี่ยวข้อง

(1) ประเมินจากผลการทดสอบรายวิชา
(2) ประเมินจากผลการเรียนวิชาสัมมนา
(3) ประเมินจากการสอบเกี่ยวกับวิทยานิพนธ์ อันได้แก่ การสอบเค้าโครง การสอบความก้าวหน้า และการสอบเพื่อจบการศึกษา

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

ผลการเรียนรู้ในตารางมีความหมายดังนี้

3.1 คุณธรรม จริยธรรม

1) สามารถจัดการปัญหาทางคุณธรรม จริยธรรมที่ซับซ้อนเชิงวิชาการ โดยคำนึงถึงความรู้สึกของผู้อื่น
2) มีวินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
3) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีมและสามารถแก้ไขข้อขัดแย้งและลำดับความสำคัญ
4) เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
5) เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม
6) มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

3.2 ความรู้

1) มีความรู้และความเข้าใจในเนื้อหาสาระหลักของสาขาวิชา ตลอดจนหลักการและทฤษฎีที่สำคัญ

2) สามารถวิเคราะห์ปัญหา เข้าใจ รวมทั้งประยุกต์ความรู้ ทักษะ และการใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหา
3) สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการในวิชาชีพ รวมทั้งการนำไปประยุกต์
4) รู้ เข้าใจและสนใจพัฒนาความรู้ ความชำนาญทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
5) มีความรู้ในแนวกว้างของสาขาวิชาที่ศึกษาเพื่อให้เล็งเห็นการเปลี่ยนแปลง และเข้าใจผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต
6) สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

3.3 ทักษะทางปัญญา

1) คิดอย่างมีวิจารณญาณและอย่างเป็นระบบ
2) สามารถสืบค้น ตีความ และประเมินข้อมูลต่างๆ เพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์
3) สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ
4) สามารถประยุกต์ความรู้ และทักษะกับการแก้ไขปัญหาในวิชาชีพได้อย่างเหมาะสม

3.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1) สามารถให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกแก่การแก้ปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ ในกลุ่มทั้งในบทบาทของผู้นำ หรือในบทบาทของผู้ร่วมทีมทำงาน
2) สามารถใช้ความรู้ในศาสตร์มาชี้นำสังคมในประเด็นที่เหมาะสม
3) มีความรับผิดชอบในการกระทำของตนเองและรับผิดชอบงานในกลุ่ม
4) สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม
5) มีความรับผิดชอบการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเองและทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง

3.5 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1) สามารถคัดกรองข้อมูลทางคณิตศาสตร์และสถิติเพื่อนำมาใช้ในการศึกษาค้นคว้าปัญหา สรุปปัญหาและเสนอแนะแก้ไขปัญหาในด้านต่างๆ
2) สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งปากเปล่าและการเขียน เลือกใช้รูปแบบของสื่อการนำเสนออย่างเหมาะสม
3) สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนหลากหลายและสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศอย่างมีประสิทธิภาพ
4) สามารถใช้สารสนเทศและเทคโนโลยีสื่อสารอย่างเหมาะสม

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม						2. ความรู้						3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ			
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4
มอ. 510 วิศวกรรมทางการแพทย์เบื้องต้น	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	○	●	○	●
มอ. 511 คณิตศาสตร์วิศวกรรมศาสตร์	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○		●	●	○	●		○		○	○	●	○	○	○
มอ. 512 กายวิภาคศาสตร์	●	●	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○
มอ. 513 สรีรวิทยา	●	●	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○
มอ. 610 วิธีวิจัย	●	●	○	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	○
มอ. 611 คณิตศาสตร์วิศวกรรมศาสตร์ทางการแพทย์	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○		●	●	○	●		○		○	○	●	○	○	○
มอ. 612 สัมมนาทางวิศวกรรมทางการแพทย์	○	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○		○	○	○	●	●	●	●
มอ. 620 ชีวกลศาสตร์และวัสดุชีวภาพ	○	○	○	●	○	○	●	●	●	●	○	○	●	●	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○
มอ. 621 การประยุกต์ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ในชีวกลศาสตร์	○	○	○	●	○	○	●	●	●	●	○	○	●	●	●	●	○	○	○	○	○	●	●	○	○
มอ. 622 ชีวกลศาสตร์ด้านการเคลื่อนไหวของร่างกายมนุษย์	○	○	○	●	○	○	●	●	●	●	○	○	●	●	●	●	○	○	○	○	○	●	●	○	○
มอ. 623 การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์แบบบูรณาการในวิศวกรรมการแพทย์	○	○	●	●	○	●	●	●		●	○	○	●	○	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม						2. ความรู้						3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ			
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4
มอ. 624 ชีวกลศาสตร์ของกระดูกและกล้ามเนื้อ	○	○	○	●	○	○	●	●	●	●	○	○	●	●	●	●	○	○	○	○	○	●	●	○	○
มอ.625 เทคโนโลยีการผลิตขั้นสูงของอุปกรณ์และอวัยวะเทียมทางการแพทย์	○	○	●	●	○	●	●	●	○	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○
มอ.626 ชีวกลศาสตร์ของฟัน	○	○	○	●	○	○	●	●	●	●	○	○	●	●	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○
มอ.627 หัวข้อพิเศษทางชีวกลศาสตร์ 1	○	○	○	●	○	○	●	●	●	●	○	○	●	●	●	●	○	○	○	○	○	●	●	○	○
มอ.628 หัวข้อพิเศษทางชีวกลศาสตร์ 2	○	○	○	●	○	○	●	●	●	●	○	○	●	●	●	●	○	○	○	○	○	●	●	○	○
มอ. 630 ชีวสถิติ	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○		●	●	○	●		○		○	○	●	○	○	○
มอ. 631 เครื่องมือวัดและการวัดทางการแพทย์	○	○	○	●	○	○	●	●	●	●	○	○	●	●	●	●	○	○	○	○	○	●	●	○	○
มอ. 632 โทรเวชกรรม	○	○	○	●	○	○	●	●	●	●	○	○	●	●	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○
มอ. 633 วงจรกรองแบบปรับตัว	○	○	○	●	○	○	●	●	●	●	○	○	●	●	●	●	○	○	○	○	○	●	●	○	○
มอ. 634 วิศวกรรมทางการฟื้นฟูสมรรถภาพ	○	○	○	●	○	○	●	●	●	●	○	○	●	●	●	●	○	○	○	○	○	●	●	○	○
มอ. 635 ระบบโครงข่ายประสาทเทียมและระบบฟัซซี่	○	○	○	●	○	○	●	●	●	●	○	○	●	●	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○
มอ. 636 การประมวลผลภาพทางการแพทย์	○	○	○	●	○	○	●	●	●	●	○	○	●	●	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○
มอ. 637 การประมวลผลสัญญาณขั้นสูง	○	○	○	○	○	●	●	●		○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○	●	○	●
มอ. 640 หลักการทางด้านการยศาสตร์	○	○	○	●	○	○	●	●	●	●	○	○	●	●	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○
มอ. 641 กายวิภาคและสรีรวิทยาในการทำงาน		●					●	○	○				●	○	○				●	○			●	○	○
มอ. 642 ชีวกลศาสตร์ในการทำงาน	○	○	●	●	○	●	●	●		●	○	○	●	○	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○
มอ. 643 ปัจจัยมนุษย์ทางจิตสังคมและสิ่งแวดล้อม	○	●	○	●	●	○	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	○	●	○	○	●	●	○

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม						2. ความรู้						3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ			
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4
มอ. 644 การวิเคราะห์และออกแบบงาน	○	○	○	●	○	○	●	●	●	●	○	○	●	●	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○
มอ. 645 สุขภาพในการทำงาน ความปลอดภัยและความเป็นอยู่ที่ดี	○	●	○	●	●	○	○	●	○	○		●	○	●	●	○	○	●		●	○	○	●	●	○
มอ. 646 ปฏิบัติการทางชีวกลศาสตร์และสรีรวิทยาในการทำงาน		●					●	○	○				●	○	○				●	○			●	○	○
มอ. 647 ปฏิบัติการเครื่องมือและวิธีการวัดการทำงาน	○	○	○	●	○	○	●	●	●	●	○	○	●	●	●	●	○	○	○	○	○	●	●	○	○
มอ. 648 หัวข้อปัจจุบันในด้านการยศาสตร์	○	○	○	●	○	○	●	●	●	●	○	○	●	●	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○
มอ. 650 วิธีทดลองทางสรีรวิทยาและเครื่องมือ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○
มอ. 651 ชีวกลศาสตร์ของมนุษย์	●	●	●	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○
มอ. 652 วิศวกรรมทางการแพทย์ของเซลล์และเนื้อเยื่อ	●	●	●	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○
มอ. 653 การประมวลสัญญาณประสาทและการส่งผ่านสัญญาณประสาท	●	●	●	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○
มอ. 654 แบบจำลองทางสรีรวิทยาและชีวการแพทย์							●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○
มอ. 655 หัวข้อพิเศษทางจำลองรูปแบบสรีรวิทยาและวิศวกรรมทางการแพทย์ 1	●	●	●	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○
มอ. 656 หัวข้อพิเศษทางจำลองรูปแบบสรีรวิทยาและวิศวกรรมทางการแพทย์ 2	●	●	●	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○
มอ.900 วิทยานิพนธ์	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
มอ.901 วิทยานิพนธ์	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

การวัดผล ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2553 แก้ไขเพิ่มเติมถึงฉบับปัจจุบัน (ฉบับที่ 9) พ.ศ. 2559 ดังนี้

1.1 การวัดผลการศึกษาแบ่งเป็น 9 ระดับ มีชื่อและค่าระดับต่อหนึ่งหน่วยวิชาดังต่อไปนี้

ระดับ	A	A^-	B^+	B	B^-	C^+	C	D	F
ค่าระดับ	4.00	3.67	3.33	3.00	2.67	2.33	2.00	1.00	0.00

1.2 การนับหน่วยกิตที่ได้จะนับรวมเฉพาะหน่วยกิตลักษณะวิชาที่นักศึกษาได้ค่าระดับ S หรือระดับไม่ต่ำกว่า B เท่านั้น รายวิชาที่นักศึกษาได้ค่าระดับต่ำกว่า B ไม่ว่าจะเป็นรายวิชาบังคับหรือรายวิชาเลือก ให้นำมาคำนวณค่าระดับเฉลี่ยสำหรับภาคการศึกษานั้นและค่าระดับเฉลี่ยสะสมทุกครั้งไป

1.3 นักศึกษาที่ได้ระดับ U หรือระดับต่ำกว่า B ในรายวิชาใดที่เป็นรายวิชาบังคับในหลักสูตร จะลงทะเบียนศึกษาซ้ำในรายวิชานั้นได้อีกเพียง 1 ครั้ง และครั้งหลังนี้จะต้องได้ค่าระดับ S หรือระดับไม่ต่ำกว่า B มิฉะนั้นจะถูกถอนชื่อออกจากทะเบียนนักศึกษา

รายวิชาที่ได้ค่าระดับตามความในวรรคแรกนั้น หากเป็นรายวิชาเลือก นักศึกษาอาจจะลงทะเบียนศึกษาซ้ำในรายวิชานั้นอีก หรืออาจจะลงทะเบียนศึกษารายวิชาเลือกอื่นแทนก็ได้

นักศึกษาที่ได้ค่าระดับไม่ต่ำกว่า B ในรายวิชาใด ไม่มีสิทธิจดทะเบียนศึกษาซ้ำในรายวิชานั้นอีก เว้นแต่หลักสูตรจะกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น

1.4 การวัดผลวิทยานิพนธ์ แบ่งเป็น 2 ระดับ คือ ระดับ S (ใช้ได้) และระดับ U (ใช้ไม่ได้) หน่วยกิตที่ได้จะไม่นำมาคำนวณค่าระดับเฉลี่ย

1.5 การวัดผลวิชาเสริมพื้นฐาน การสอบวัดคุณสมบัติ และการสอบภาษาต่างประเทศ แบ่งเป็น 2 ระดับคือ ระดับ P (ผ่าน) และ ระดับ N (ไม่ผ่าน) และไม่นับหน่วยกิต

1.6 เงื่อนไขอื่นๆ ให้เป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2553 แก้ไขเพิ่มเติมถึงฉบับปัจจุบัน (ฉบับที่ 9) พ.ศ. 2559

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ขณะนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

ให้กำหนดระบบการทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของระบบการประกันคุณภาพภายในของคณะฯที่จะต้องทำความเข้าใจตรงกัน และนำไปดำเนินการจนบรรลุผลสัมฤทธิ์ ซึ่งผู้ประเมินภายนอกจะต้องสามารถตรวจสอบได้

การทวนสอบในระดับรายวิชาควรให้นักศึกษาประเมินการเรียนการสอนในระดับรายวิชา มีคณะกรรมการพิจารณาความเหมาะสมของข้อสอบให้เป็นไปตามแผนการสอน

การทวนสอบในระดับหลักสูตรสามารถทำได้โดยมีระบบประกันคุณภาพภายในสถาบันการศึกษาดำเนินการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้และรายงานผล

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

การกำหนดกลวิธีการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษา ควรเน้นการทำวิจัยสัมฤทธิผลของการประกอบอาชีพของบัณฑิต ที่ทำอย่างต่อเนื่องและนำผลวิจัยที่ได้ย้อนกลับมาปรับปรุงกระบวนการการเรียนการสอนและหลักสูตรแบบครบวงจร รวมทั้งการประเมินคุณภาพของหลักสูตรและหน่วยงานโดยองค์กรระดับสากล โดยการวิจัยจะดำเนินการดังต่อไปนี้

(1) ภาวการณ์ได้งานทำของบัณฑิต ประเมินจากบัณฑิตแต่ละรุ่นที่จบการศึกษา ในด้านของระยะเวลาในการหางานทำ ความเห็นต่อความรู้ ความสามารถ ความมั่นใจของบัณฑิตในการประกอบการงานอาชีพ

(2) การตรวจสอบจากผู้ประกอบการ โดยการขอเข้าสัมภาษณ์ หรือ การส่งแบบสอบถาม เพื่อประเมินความพึงพอใจในบัณฑิตที่จบการศึกษาและเข้าทำงานในสถานประกอบการนั้น ๆ ในคาบระยะเวลาต่าง ๆ เช่น ปีที่ 1 ปีที่ 5 เป็นต้น

(3) การประเมินตำแหน่ง หรือความก้าวหน้าในสายงานของบัณฑิต

(4) การประเมินจากบัณฑิตที่ไปประกอบอาชีพ ในแง่ของความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียนรวม ทั้งสาขาอื่น ๆ ที่กำหนดในหลักสูตร ที่เกี่ยวเนื่องกับการประกอบอาชีพของบัณฑิต รวมทั้งเปิดโอกาสให้เสนอข้อคิดเห็นในปรับหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้นด้วย

(5) ความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกที่มาประเมินหลักสูตร หรือ จากอาจารย์พิเศษต่อความพร้อมของนักศึกษาในการเรียนและคุณสมบัติอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนรู้และการพัฒนาองค์ความรู้ของนักศึกษา

(6) ผลงานของนักศึกษาที่วัดเป็นรูปธรรมได้ อาทิ (ก) ผลงานวิจัยที่เผยแพร่ทั้งในงานประชุมวิชาการ และ/หรือวารสารวิชาการ (ข) จำนวนสิทธิบัตร (ค) จำนวนรางวัลทางสังคมและวิชาชีพ (ง) จำนวนกิจกรรมการกุศลเพื่อสังคมและประเทศชาติ (จ) จำนวนกิจกรรมอาสาสมัครในองค์กรที่ทำประโยชน์ต่อสังคม

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

3.1 การสำเร็จการศึกษา แผนการศึกษา แบบ 1.1

(1) ได้ลงทะเบียนวิทยานิพนธ์โดยมีจำนวนหน่วยครบตามโครงสร้างหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

(2) ได้ค่าระดับ P (ผ่าน) ในการสอบภาษาต่างประเทศตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด

(3) ได้ค่าระดับ P (ผ่าน) ในรายวิชาเสริมพื้นฐาน (สำหรับผู้ที่ยังไม่มีพื้นฐาน)

(4) ได้ค่าระดับ P (ผ่าน) ในการสอบวัดคุณสมบัติ

(5) ได้ระดับ S (ใช้ได้) ในการสอบวิทยานิพนธ์ โดยการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้ายโดยคณะกรรมการที่คณะวิศวกรรมศาสตร์แต่งตั้ง ต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้และและจัดทำวิทยานิพนธ์ตามรูปแบบที่หอสมุดแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์กำหนดและนำส่งวิทยานิพนธ์เข้าระบบบริหารจัดการวิทยานิพนธ์ให้มหาวิทยาลัยตามระเบียบมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยวิทยานิพนธ์ สารนิพนธ์และการค้นคว้าอิสระ พ.ศ. 2559

(6) ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ อย่างน้อย 2 เรื่อง โดยผลงานนี้จะต้องได้การรับรองจากคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

(7) ต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขอื่นๆ ที่คณะวิศวกรรมศาสตร์ และมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์กำหนด

3.2 การสำเร็จการศึกษา แผนการศึกษา แบบ 2.1 และ 2.2

(1) ได้ศึกษาลักษณะวิชาต่างๆ และสอบผ่านครบตามโครงสร้างหลักสูตร โดยมีหน่วยกิตสะสมไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต (แผนการศึกษาแบบ 2.1) และไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต (แผนการศึกษาแบบ 2.2)

(2) ได้ค่าเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.00

(3) ได้ค่าระดับ P (ผ่าน) ในรายวิชาเสริมพื้นฐาน (สำหรับผู้ที่ยังไม่มีพื้นฐาน)

(4) ได้ค่าระดับ P ในการสอบภาษาต่างประเทศตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด

(5) ได้ค่าระดับ P (ผ่าน) ในการสอบวัดคุณสมบัติ

(6) ได้ระดับ S (ใช้ได้) ในการสอบวิทยานิพนธ์ โดยการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้ายโดยคณะกรรมการที่คณะวิศวกรรมศาสตร์แต่งตั้ง ต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้และจัดทำวิทยานิพนธ์ตามรูปแบบที่หอสมุดแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์กำหนด และนำส่งวิทยานิพนธ์เข้าระบบบริหารจัดการวิทยานิพนธ์ให้มหาวิทยาลัยตามระเบียบมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยวิทยานิพนธ์ สารนิพนธ์และการค้นคว้าอิสระ พ.ศ. 2559

(7) ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ อย่างน้อย 1 เรื่อง โดยผลงานนี้จะต้องได้การรับรองจากคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

(8) ต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขอื่นๆ ที่คณะวิศวกรรมศาสตร์ และมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์กำหนด

หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่
   1) มีการปฐมนิเทศอาจารย์ใหม่ ให้มีความรู้ความเข้าใจในนโยบายของมหาวิทยาลัย บทบาทหน้าที่ของอาจารย์ กฎระเบียบต่าง ๆ รวมถึงสิทธิผลประโยชน์ของอาจารย์
   2) กำหนดให้อาจารย์จะต้องเพิ่มพูนความรู้โดยเข้าร่วมอบรมเพื่อพัฒนาการสอน การวัดและการประเมินผล การทำวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน การศึกษาดูงาน ประชุมสัมมนา และการประชุมวิชาการเสนอผลงานทั้งในและต่างประเทศ
   3) กำหนดให้อาจารย์จัดทำแผนการสอน และเตรียมความพร้อมของสื่อการสอน
2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

   2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

   กำหนดให้อาจารย์จะต้องเพิ่มพูนความรู้โดยเข้าร่วมอบรมเพื่อพัฒนาการสอน อบรมการวัดและการประเมินผล อบรมการทำวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน การศึกษาดูงาน ประชุมสัมมนา และการประชุมวิชาการเสนอผลงานทั้งในและต่างประเทศ

   2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่น ๆ
   1) การให้อาจารย์มีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการทางวิชาการแก่ชุมชน
   2) ส่งเสริมการทำวิจัยสร้างองค์ความรู้ใหม่ทั้งงานวิจัยพื้นฐาน หรืองานวิจัยประยุกต์ หรืองานนวัตกรรม
   3) มีการกระตุ้นอาจารย์ทำผลงานทางวิชาการในสาขาวิชาวิศวกรรมทางการแพทย์
   4) ส่งเสริมให้อาจารย์เข้าร่วมอบรมทักษะ พัฒนาความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์ทางด้านวิศวกรรมทางการแพทย์หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง
   5) จัดสรรงบประมาณสำหรับการทำวิจัย
   6) ส่งเสริมการทำงานวิจัยที่เป็นความร่วมมือกับองค์กรอื่นทั้งในสายวิชาการและภาคอุตสาหกรรม

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การกำกับมาตรฐาน

   1.1 มีระบบกลไกในระดับคณะและคณะกรรมการบริหารโครงการหลักสูตร ซึ่งประกอบด้วยคณะกรรมการบริหารโครงการหลักสูตรวิศวกรรมทางการแพทย์และอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร/อาจารย์ประจำหลักสูตรในการดูแลรับผิดชอบการบริหารจัดการ และควบคุมการดำเนินการจัดการศึกษา ให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรที่ประกาศใช้อย่างเป็นระบบตลอดระยะเวลาที่มีการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรโดยมีการกำหนดแผนงาน และมีการจัดงบประมาณเพื่อพัฒนางานด้านการศึกษาอย่างพอเพียงที่จะเกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผล มีการจัดทำรายละเอียดของรายวิชาตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษามีการจัดทรัพยากรสนับสนุนการศึกษา มีการกำหนดแผนงานและงบประมาณพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนและพัฒนาอาจารย์

   1.2 ดำเนินการประกันคุณภาพหลักสูตร ให้มีประสิทธิภาพและสอดคล้องตามนโยบายและมาตรฐานคุณภาพของการอุดมศึกษาและของมหาวิทยาลัย มีการกำหนดเกณฑ์การประเมิน ทั้งที่เป็นการประเมินผลการเรียนของนักศึกษาและการประเมินผลการสอนของอาจารย์

1.3 ดำเนินการประกันคุณภาพหลักสูตรตามตัวบ่งชี้คุณภาพของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา และสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา

1.4 มีการประเมินและทบทวนเพื่อปรับปรุงให้หลักสูตรมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องในทุก 5 ปี เพื่อให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และสอดคล้องกับความต้องการของสังคมและผู้ใช้บัณฑิต

2. บัณฑิต

2.1 มีการสำรวจคุณภาพของบัณฑิตที่จบการศึกษาตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ 5 ด้าน คือ (1) ด้านคุณธรรมจริยธรรม (2) ด้านความรู้ (3) ด้านทักษะทางปัญญา (4) ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และ (5) ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.2 ผลงานวิทยานิพนธ์ของนักศึกษาต้องได้รับการตีพิมพ์หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการกรรมการ

3. นักศึกษา

3.1 กระบวนการรับนักศึกษา

คณะจะแต่งตั้งคณะกรรมการสอบสัมภาษณ์ โดยมีตัวแทนแต่ละหมวดวิชา จำนวน 3-4 ท่านต่อผู้เข้าสอบ 1 คน โดยจะมีการประชุมกรรมการเพื่อชี้แจงหลักเกณฑ์การพิจารณาก่อนสอบทุกครั้ง เพื่อคัดเลือกนักศึกษาที่มีคุณสมบัติเหมาะสมในการเรียนของหลักสูตร

3.2 การเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษา

มีการปฐมนิเทศนักศึกษาเพื่อชี้แจงการเรียนการสอนในหลักสูตร การขึ้นทะเบียนการจดทะเบียน และอธิบายว่านักศึกษาต้องปฏิบัติตนอย่างไร และมีการแนะนำผู้บริหาร อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ผู้สอน และเจ้าหน้าที่ที่คอยประสานงานแต่ละภาควิชา แนะนำสถานที่แหล่งข้อมูล ต่างๆ ในมหาวิทยาลัยเว็บไซต์ที่จำเป็นต่อการศึกษา และมีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาด้านวิชาการหลังจากที่นักศึกษาได้กำหนดหัวข้อวิทยานิพนธ์แล้วเพื่อคอยให้คำแนะนำและปรึกษาในเรื่องต่างๆ

3.3 การอุทธรณ์ของนักศึกษา

ให้เป็นไปตามระเบียบและข้อบังคับของคณะวิศวกรรมศาสตร์และตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ว่าด้วยวินัยนักศึกษา พ.ศ. 2547

4. อาจารย์

4.1 การรับอาจารย์ใหม่

อาจารย์ประจำต้องมีคุณวุฒิเป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.2558 และมีความเข้าใจถึงวัตถุประสงค์และเป้าหมายของหลักสูตร มีความรู้ มีทักษะในการจัดการเรียนการสอน และการประเมินผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา ประสบการณ์ทำวิจัยหรือประสบการณ์ประกอบวิชาชีพในสาขาวิชาที่สอน โดยขึ้นอยู่กับการพิจารณาของคณะแพทยศาสตร์ คณะสาธารณสุขศาสตร์ คณะสหเวชศาสตร์ คณะทันตแพทยศาสตร์ ผ่านการประสานงานจากกรรมการวิชาการของแต่ละคณะฯ สำหรับคณะวิศวกรรมศาสตร์จะขึ้นอยู่กับภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์พิจารณาอาจารย์ในสังกัดของภาควิชาฯ

4.2 การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผนการติดตามและทบทวนหลักสูตร

คณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และผู้สอน มีการประชุมร่วมกันในการวางแผนจัดการเรียนการสอน ประเมินผลและให้ความเห็นชอบการประเมินผลทุกรายวิชา เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อเตรียมไว้สำหรับการปรับปรุงหลักสูตร ตลอดจนปรึกษาหารือแนวทางที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายตามหลักสูตร และได้บัณฑิตเป็นไปตามคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์

4.3 การแต่งตั้งอาจารย์พิเศษ

สำหรับอาจารย์พิเศษถือว่ามีความสำคัญมาก เพราะจะเป็นผู้ถ่ายทอดประสบการณ์ตรงจากการปฏิบัติมาให้กับนักศึกษา อาจารย์พิเศษหรือว่าวิทยากรนั้น ไม่ว่าจะสอนทั้งรายวิชาหรือบางชั่วโมง จะต้องเป็นผู้มีประสบการณ์ตรง หรือมีวุฒิการศึกษาอย่างต่ำปริญญาเอก และมีคุณสมบัติตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.2558

5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

5.1 มีการออกแบบหลักสูตร ควบคุม กำกับการจัดทำรายวิชาต่างๆ ให้มีเนื้อหาที่ทันสมัย โดยมีอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรจัดการประชุมอาจารย์ประจำหลักสูตร ทำหน้าที่ในการพิจารณา วิเคราะห์ผลการดำเนินการของหลักสูตร และรายวิชาต่างๆ ให้มีความทันสมัย ไม่มีความซ้ำซ้อน ให้เหมาะสมกับระดับการศึกษาของหลักสูตร

5.2 มีการวางระบบผู้สอนและกระบวนการจัดการเรียนการสอน การกำหนดพิจารณาผู้สอนในหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต ผู้สอนต้องมีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่ารองศาสตราจารย์ในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องและสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน และมีประสบการณ์ด้านการสอนและทำวิจัยและมีเวลาในการให้คำปรึกษาและพัฒนานักศึกษาอย่างเพียงพอ

5.3 มีการประเมินความพึงพอใจของหลักสูตรและการเรียนการสอน โดยผู้เรียนและผู้ที่สำเร็จการศึกษา

5.4 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมนักศึกษาให้มีวิสัยทัศน์กว้างไกล ได้รับความรู้ ทักษะและประสบการณ์ใหม่ๆ ในสาขาวิชาที่ศึกษา

5.5 แต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร ที่มีจำนวนและคุณสมบัติตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) มีการปรับปรุงหลักสูตรอย่างน้อยทุก 5 ปี โดยนำความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ นักศึกษาปีสุดท้ายหรือผู้สำเร็จการศึกษาและผู้ใช้บัณฑิตมาประกอบการพิจารณาเพื่อพัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัยสอดคล้องกับความต้องการ

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
1. พัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัยและสอดคล้องกับความต้องการ	- จัดประชุม/สัมมนาหลักสูตรเป็นระยะและมีการปรับปรุงหลักสูตร ทุก 5 ปี โดยเชิญคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอกให้ข้อเสนอแนะต่าง ๆ	- ภาวะการได้งานทำของบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา - รายงานงานสัมมนาปรับปรุงหลักสูตร
2. ส่งเสริมนักศึกษาให้มีวิสัยทัศน์กว้างไกล ได้รับความรู้ ทักษะและประสบการณ์ใหม่ๆ ในสาขาวิชาที่ศึกษา	- ส่งเสริมและสนับสนุนค่าใช้จ่ายเพื่อให้นักศึกษาได้มีโอกาสไปพัฒนาหัวข้อวิทยานิพนธ์กับอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะสาขา ณ สถาบันคู่สัญญาในต่างประเทศ	- จำนวนนักศึกษาที่เดินทางไปพัฒนาหัวข้อวิทยานิพนธ์ยังสถาบันคู่สัญญาในต่างประเทศ
3. สนับสนุนให้คณาจารย์และนักศึกษาเผยแพร่ผลงานทางวิชาการต่อสาธารณะ	- กระตุ้นให้คณาจารย์และนักศึกษาตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการต่อสาธารณะ เช่น ตีพิมพ์บทความทางวิชาการลงวารสาร ลงหนังสือพิมพ์ เป็นต้น	- จำนวนผลงานทางวิชาการของคณาจารย์และนักศึกษา
4. ประเมินผลหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอ	- มีการประเมินผลความพึงพอใจของหลักสูตรและการเรียนการสอนโดยบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา	- รายงานการประเมินหลักสูตรโดยบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา

6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

6.1 การบริหารงบประมาณ

คณะจัดสรรงบประมาณประจำปี ทั้งงบประมาณแผ่นดินและเงินรายได้เพื่อจัดซื้อตำรา สื่อการเรียนการสอน โสตทัศนูปกรณ์และวัสดุครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์อย่างเพียงพอ เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนในชั้นเรียน และสร้างสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักศึกษา รวมทั้งมีการจัดสรรงบประมาณเพื่อซื้อและซ่อมแซมครุภัณฑ์ เพื่อสนับสนุนงานวิจัยของนักศึกษา

6.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

คณะมีความพร้อมด้านหนังสือ ตำรา และการสืบค้นผ่านฐานข้อมูลโดยมีสำนักหอสมุดกลางที่มีหนังสือด้านวิศวกรรมศาสตร์และด้านอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมถึงฐานข้อมูลที่จะให้สืบค้น ส่วนระดับคณะก็มีหนังสือตำราเฉพาะทาง นอกจากนี้คณะมีอุปกรณ์ที่ใช้สนับสนุนการจัดการเรียนการสอนอย่างพอเพียง ตามรายละเอียด ดังนี้

ห้องสมุด ศูนย์รังสิต

1) หนังสือสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีจำนวนรวมทั้งหมด 39,967 เล่ม
2) หนังสือสาขาวิศวกรรมศาสตร์ มีจำนวนรวมทั้งหมด จำนวน 15,807 เล่ม
3) วารสารวิชาการสาขาวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 491 ชื่อเรื่อง
4) ฐานข้อมูลออนไลน์ จำนวน 23 ฐาน

ห้องสมุด ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

1) หนังสือ/ตำราภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ รวมทั้งสิ้น ประมาณ 9,213 เล่ม
2) วารสารทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ รวมทั้งสิ้น ประมาณ 143 รายการ
3) คอมพิวเตอร์สำหรับการสืบค้นข้อมูล จำนวน 4 เครื่อง

6.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

ประสานงานกับห้องสมุดกลาง ในการจัดซื้อหนังสือ และตำราที่เกี่ยวข้อง เพื่อบริการให้อาจารย์และนักศึกษาได้ค้นคว้า และใช้ประกอบการเรียนการสอน ในการประสานการจัดซื้อหนังสือนั้น อาจารย์ผู้สอนแต่ละรายวิชาจะมีส่วนร่วมในการเสนอแนะรายชื่อหนังสือ ตลอดจนสื่ออื่นๆ ที่จำเป็น นอกจากนี้อาจารย์พิเศษที่เชิญมาสอนบางวิชาและบางหัวข้อ ก็มีส่วนในการเสนอแนะหนังสือ สำหรับให้หอสมุดกลางจัดซื้อหนังสือด้วย ในส่วนของคณะจะมีห้องสมุดย่อย อาจารย์ผู้สอนแต่ละรายวิชาจะมีส่วนร่วมในการเสนอแนะรายชื่อหนังสือ ตลอดจนสื่ออื่นๆ ที่จำเป็นเพื่อบริการหนังสือ ตำรา หรือวารสารเฉพาะทาง

6.4 การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร

คณะมีเจ้าหน้าที่ประจำห้องสมุด ซึ่งจะประสานงานการจัดซื้อหนังสือเพื่อเข้าหอสมุดกลางและห้องสมุดย่อยคณะ และทำหน้าที่ประเมินความพอเพียงของหนังสือ ตำรา นอกจากเจ้าหน้าที่ ด้านโสตทัศนูปกรณ์ ซึ่งจะอำนวยความสะดวกในการใช้สื่อของอาจารย์แล้วยังต้องประเมินความพอเพียงและความต้องการใช้สื่อของอาจารย์ด้วย โดยมีรายละเอียด ดังนี้

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
1. จัดหาฐานข้อมูลใหม่ๆ เพื่อให้อาจารย์และนักศึกษาได้ใช้ประโยชน์ในการนำข้อมูล หรือองค์ความรู้ใหม่ๆ มาใช้ในการเรียนการสอน ค้นคว้า วิจัย มากยิ่งขึ้น	1. สืบค้นฐานข้อมูลใหม่ๆ จากตัวแทนจำหน่ายเพื่อให้อาจารย์/นักศึกษาทดลองใช้ก่อนการสั่งซื้อ เนื่องจากปัจจุบันสามารถเจรจาต่อรองเพื่อขอทดลองใช้โดยมีการกำหนดระยะเวลาก่อนดำเนินการสั่งซื้อได้	- สถิติ/จำนวนการเข้าทดลองใช้ฐานข้อมูลใหม่ๆ ที่ห้องสมุดจัดหามาให้ทดลองใช้ก่อนการสั่งซื้อ - จำนวนการส่งคำอธิบายรายวิชาให้กับห้องสมุดตามระยะเวลาที่

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
2. เพิ่มจำนวนสิ่งพิมพ์ในรูปดิจิทัล หรือ Ebooks ทดแทนหนังสือหรือวารสาร	2. สอบถามความต้องการ/ความสนใจเกี่ยวกับฐานข้อมูล หรือสิ่งพิมพ์ต่างๆ จากคณาจารย์/นักศึกษา เพื่อให้สามารถจัดหาได้ตรงกับความต้องการ ซึ่งมีทั้งการขอข้อมูลโดยตรง และการขอคำอธิบายรายวิชาจากภาค/สาขาวิชา/โครงการต่างๆ เพื่อให้สามารถจัดเตรียมหนังสือ/ฐานข้อมูลได้ตรงกับการใช้งาน 3. จัดซื้อสิ่งพิมพ์ในรูปดิจิทัล หรือ Ebooks แทนการจัดซื้อหนังสือ/วารสารหรือสิ่งพิมพ์ต่างๆ	กำหนด - ผลสำรวจความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการให้บริการทรัพยากรเพื่อการเรียนรู้และการปฏิบัติการ - สถิติของจำนวนหนังสือ/ตำราและสื่อดิจิทัลที่มีให้บริการ และสถิติการใช้งานหนังสือ/ตำรา สื่อดิจิทัล

7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators) ของหลักสูตร

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
1) อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	✓	✓	✓	✓	✓
2) มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ หรือ มาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา (ถ้ามี)	✓	✓	✓	✓	✓
3) มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
4) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
5) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
6) มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดใน มคอ.3 และ มคอ.4 (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
7) มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือ การประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 ปีที่แล้ว		✓	✓	✓	✓
8) อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	✓	✓	✓	✓	✓
9) อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	✓	✓	✓	✓	✓
10) จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	✓	✓	✓	✓	✓
11) ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0			✓	✓	✓
12) ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0			✓	✓	✓

หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

1.1.1 การสังเกตพฤติกรรมและการโต้ตอบของนักศึกษา

1.1.2 การประชุมคณาจารย์ในภาควิชา เพื่อการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และขอคำแนะนำ

1.1.3 การสอบถามจากนักศึกษา

1.1.4 การทดสอบกลางภาคและปลายภาค จะสามารถชี้ได้ว่าผู้เรียนมีความเข้าใจหรือไม่ในเนื้อหาที่ได้สอนไป หากพบว่ามีปัญหาก็จะต้องมีการดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนในโอกาสต่อไป

1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

1.2.1 ประเมินจากนักศึกษาเกี่ยวกับการสอนของอาจารย์ในทุกด้าน เช่น กลวิธีการสอน การตรงต่อเวลา การชี้แจงเป้าหมาย วัตถุประสงค์ของรายวิชา เกณฑ์การวัดและประเมินผล และการใช้สื่อการสอน

1.2.2 ประเมินโดยตัวอาจารย์เองและเพื่อนร่วมงาน

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

มีกระบวนการที่ได้ข้อมูลย้อนกลับในการประเมินคุณภาพของหลักสูตรในภาพรวม เช่น

2.1 ประเมินหลักสูตรในภาพรวมโดยนักศึกษาชั้นปีสุดท้าย

2.2 ประชุมผู้แทนนักศึกษากับผู้แทนอาจารย์

2.3 ประเมินโดยที่ปรึกษาหรือผู้ทรงคุณวุฒิจากรายงานผลการดำเนินการหลักสูตร

2.4 ประเมินโดยผู้ใช้บัณฑิตหรือผู้มีส่วนเกี่ยวข้องอื่น ๆ

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

การประเมินผลการดำเนินงานตามตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุในหมวดที่ 7 ข้อ 7 โดยอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และคณะกรรมการประเมินคุณภาพภายในระดับโครงการฯ มีคณะกรรมการประเมินอย่างน้อย 3 คน ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขา/สาขาวิชาเดียวกันอย่างน้อย 1 คน

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

4.1 มีการนำข้อมูลจากการรายงานผลการดำเนินการรายวิชาเสนออาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

4.2 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรสรุปผลการดำเนินการประจำปีเสนอผู้อำนวยการโครงการฯ

4.3 ประชุมอาจารย์ประจำหลักสูตรเพื่อพิจารณาทบทวนผลการดำเนินการหลักสูตร

ภาคผนวก

<u>ภาคผนวก</u> 1 ผลงานทางวิชาการ (ย้อนหลัง 5 ปี) ของอาจารย์ประจำหลักสูตรและอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ผลงานวิชาการ รศ.ดร.วิโรจน์ ลิ่มตระการ

บทความวิชาการตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ

Limtrakarn, W., Boonmongkol, P., Chompupoung, A., Rungprateepthaworn, K., Kruenate, J., and Dechaumphai, P. "Computational Fluid Dynamics Modeling to Improve Natural Flow Rate and Sweet Pepper Productivity in Greenhouse", Journal of Advances in Mechanical Engineering. Vol. 2012, Article ID 158563, doi:10.1155/2012/158563.

บทความวิจัยตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติ

Limtrakarn, W., "Thermal Damage Improvement of Slider Fixture in Ion Mill Heatless Etching Process by FEM", Thammasat International Journal of Science & Technology, Vol. 17, No. 3, 2012.

Limtrakarn, W., Phakdeepinit, W., Chernchujit, B. "Numerical Simulation of Single and Double Bundle Reconstruction on Knee while Walking", Asian International Journal of Science and Technology in Production and Manufacturing Engineering (AIJSTPME), Volume 6, Number 3, 2013.

Limtrakarn, W., Pratumwal, Y., Krunate, J., Prahsarn, C., Phompan, W., SookSomsong, T., Klinsukhon, W. "Circular Die Swell Evaluation of LDPE using Simplified Viscoelastic Model", AsianInternational Journal of Science and Technology in Production and Manufacturing Engineering (AIJSTPME), Volume 6, Number 3, 2013.

Pratumwal, Y., Limtrakarn, W., Premvaranon, P. "The Analysis of Blood Flow Past Carotid Bifurcation by using the One-Way Fluid Solid Interaction Technique (FSI)", Transactions of the TSME, Volume 2, 2014.

งานวิจัยที่นำเสนอในการประชุมวิชาการระดับชาติ

วรเดช อรุณเลิศรัศมี และ วิโรจน์ ลิ่มตระการ "การจำลองการกระจายอุณหภูมิของร่างกายในสภาวะปกติและหัวใจหยุดเต้นด้วยระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์", Proceedings of the 27th National Mechanical Engineering Conference, Thailand, 2013.

ผลงานวิชาการ รศ.ดร.พรพรหม ย่อยสูงเนิน

งานวิจัยตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ

Srimuangwong K, Tocharus C, **Yoysungnoen Chintana P**, Suksamrarn A, Tocharus J. Hexahydrocurcumin enhances inhibitory effect of 5-fluorouracil on HT-29 human colon cancer cells. *World J Gastroenterol*. 2012 May 21;18(19):2383-9.

Srimuangwong K, Tocharus C, Tocharus J, Suksamrarn A, **Yoysungnoen Chintana P**. Effects of hexahydrocurcumin in combination with 5-fluorouracil on dimethylhydrazine-induced colon cancer in rats. *World J Gastroenterol*. 2012 Dec 21; 18(47):6951-9.

Pornphrom Yoysungnoen-Chintana, Parvapan Bhattarakosol, Suthiluk Patumraj. 2014. Antitumor and Antiangiogenic Activities of Curcumin in Cervical Cancer Xenografts in Nude Mice. *BioMed Research International*. Volume 2014, Article ID 817972, 1-12.

Bhornprom Yoysungnoen, Parvapan Bhattarakosol, Suthiluk Patumraj, Chatchawan Changtam. 2015. Effects of tetrahydrocurcumin on hypoxia-inducible factor-1α and vascular endothelial growth factor expression in cervical cancer cell-induced angiogenesis in nude mice. *BioMed Research International*. Volume 2015, Article ID 391748, 1-11.

Bhornprom Yoysungnoen, Parvapan Bhattarakosol, Suthiluk Patumraj, Chatchawan Changtam. 2016. Effects of Tetrahydrocurcumin on Tumor Growth and Cellular Signaling in Cervical Cancer Xenografts in Nude Mice. *BioMed Research International*. Volume 2016, Article ID 1781208, 1-11.

Munkong, N., Hansakul, P., **Yoysungnoen, B**., Wongnoppavich, A., Sireeratawong, S., Kaendee, N., Lerdvuthisopon, N. 2016. Vasoprotective effects of rice bran water extract on rats fed with high-fat diet. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*. Volume 6, Issue 9, 1 September 2016, Pages 778-784.

ตำรา

พรพรหม ย่อยสูงเนิน (2558) **ระบบหลอดเลือดและการสร้างหลอดเลือดใหม่**. สาขาสรีรวิทยา สถานวิทยาศาสตรพรีคลินิก คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ สำนักพิมพ์แห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ผลงานวิชาการ ผศ.ดร.สิริมา มงคลสัมฤทธิ์

งานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ

Mongkolsomlit S., Patumanond J., Tawichasri C., Komoltri C., Rawdaree P. Meta-Regression of risk factors for microalbuminuria in type 2 diabetes. Southeast Asian J trop Med public health. Vol 43 No. 2 March 2012: 455-466.

Mongkolsomlit S., Rawdaree P, Komoltri C, Tawichasri C, Patumanond J (2012) Effect of Angiotensin-Converting Enzyme Inhibitors and/or Angiotensin Receptor Blockers on the Prevention of Death in Patients with Type 2 Diabetes and Undetermined Nephropathy : Five-Year Survival Data. J Diabetes Metab 3:188. doi:10.4172/2155-6156.1000188

Pratipanawatr T., Rawdaree P., Chetthakul T., Bunnag P., Ngarmukos C., Benjasuratwong Y., Leelawatana R., Kosachunhanun N, Plengvidhya N., Deerochanawong C, Suwanwalaikorn S., Krittiyawong S., Mongkolsomlit S., Komoltri C. Smoking and death in Thai diabetic patients: the Thailand Diabetic Registry cohort. J Med Assoc Thai Vol. 96. 2013: 280-287.

Mongkolsomlit S., Negash H., Donchai Y., Rawdaree P. HbA1c, Self-care's behavior change and Quality of life of type 2 diabetes patient who used and non-used self-monitoring blood glucose in rural community. Journal of Public Health. Vol 43 (33) 2013: 230-242.

Longlalerng M., Taptagaporn S., Mongkolsomlit S. Prevalence and factors associated with work-related injury among small printing press workers in Samphanthawong district, Bangkok. Journal of Public Health Burapha University. Vol.9 No.1 (January-June) 2014: 24-35.

Tadadej C., Mongkolsomlit S., Suriyawongpaisarn P. Evolution of Emergency Medical Service Systems in Thailand: A Systematic Review. Journal of Health Science. Vol. 23 No. 3 (May -June) 2014: 513-523.

Pataragesvit K., Phonsen D., Limsuwan S., Mongkolsomlit S., Silprasit K., Thummajitsakul S. Studies on Water Quality by Biological Indicators and Health Problems in a Canal-side Community: Case Study in Moo 5, Tambol Ongkharak, Amphoe Ongkharak, Nakhonnayok Province. J. Res. Unit Sci. Technol. Environ. Learning Vol. 5 No. 1, 2014: 28-36.

Ponthas P., Thongyourn R., Keawmora N., Mongkolsomlit S.,Sirikul Thummajitsakul S., Silprasit K. Health risks of sellers exposed to insecticides in fresh vegetables and fruits in a local market, Nakhonnayok province. Journal of health science research. Vol. 8 No. 2, July - December 2014: 17-24.

Pratipanawatr T., Rawdaree P., Chetthakul T., Bunnag P., Ngarmukos C., Benjasuratwong Y., Leelawatana R., Kosachunhanun N., Plengvidhya N., Deerochanawong C., Suwanwalaikorn S., Krittiyawong S., Mongkolsomlit S., Komoltri C. Differences in mortality by education level among patients in diabetic registry for Thailand. Southeast Asian J Trop Med Public Health Vol 46 No. 1 January 2015: 125-132.

Nusara Srikitvilaisak N., Mongkolsomlit S. The Effects of a Behavioral Change Program in low risk drinker or hazardous drinker individuals. The Public Health Journal of Burapha University. Vol.11 No.1 January - June 2016: 39-51.

หนังสือ/ ตำรา

สิริมา มงคลสัมฤทธิ์. ชีวสถิติสาธารณสุข. โรงพิมพ์โปรเท็กซ์ กรุงเทพฯ, 2554. เอกสารประกอบการสอน

สิริมา มงคลสัมฤทธิ์. ชีวสถิติสำหรับสาธารณสุข. บริษัทจรัลสนิทวงศ์การพิมพ์ จำกัด กรุงเทพฯ, 2558.

ผลงานวิชาการ ผศ.ดร.พัชรี คุณค้ำชู

งานวิจัยตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติ

ลัลลนา กนกชัยปราโมทย์, นริศ เจริญพร, สิริลักษณ์ กาญจโนมัย, พัชรี คุณค้ำชู. ผลของน้ำหนักกระเป๋าสะพายหลังต่อความรู้สึกเมื่อยล้าในผู้ใหญ่วัยทำงาน. วารสารกายภาพบำบัด 2559; 38 (1): 1-13.

ปาลิตา ดิษฐ์ศิริ, นริศ เจริญพร, สันทณี เครือขอน, พัชรี คุณค้ำชู. ประสิทธิภาพของการใช้ที่รัดน่องกับการออกกำลังกายในงานยืน. ธรรมศาสตร์เวชสาร 2556; 13 (2): 218-225. . แหล่งทุน: โครงการมหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาและทุนอุดหนุนและส่งเสริมการทำวิทยานิพนธ์ของนักศึกษามหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

Teeraphun Kaewdok, Sasitorn Taptagaporn, Naris Charoenporn, Patcharee Kooncumchoo, Pagamas Piriyaprasarth. Video-Based Postural Hazard Identification during Flood Victim Evacuation. Thammasat International Journal of Science and Technology 2016; 21 (1): 29-37.

งานวิจัยนำเสนอในการประชุมวิชาการระดับชาติ

เรื่อง “ผลระยะสั้นของเครื่องฝึกเดิน I-Walk ต่อความสามารถในการเดินของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง: การศึกษานำร่อง” เสนอในการประชุมวิชาการกายภาพบำบัดแห่งชาติครั้งที่ 7 เรื่องการขับเคลื่อนงาน บริการกายภาพบำบัดและสังคมผู้สูงอายุ” ระหว่างวันที่ 23-26 มิถุนายน 2558 ณ โรงแรมเดอะทวิน ทาวเวอร์ กรุงเทพมหานคร

ผลงานทางวิชาการที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

ชื่อผลงาน “เครื่องช่วยฝึกเดินด้วยการช่วยพยุงน้ำหนักบางส่วน (TU gait trainer)” งาน “45th International Exhibition and Invention fo Geneva 2017” สถานที่จัดงาน PalExpo กรุงเจนีวาสมาพันธรัฐสวิส ระหว่างวันที่ 29 มีนาคม -2 เมษายน 2560

ชื่อผลงาน “I-Walk 2.0” ในงานประชุมวิชาการนานาชาติ i-CREATe2015 ระหว่างวันที่ 11-14 สิงหาคม 2558 ณ Nanyang Technological University (NTU) สาธารณรัฐสิงคโปร์

ผลงานทางวิชาการที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการระดับชาติ

ชื่อผลงาน “ Design and development of thd lower limb rehabilitation robot for restoration of normal gait in stroke patients” ในงานประชุมวิชาการของสมาคม TSME แห่งประเทศไทย ในวันที่ 16-18 ธันวาคม 2558 ซึ่งปีนี้จัดขึ้นเป็นครั้งที่ 6 ในชื่องาน The 6th TSME International Conference on Mechanical Engineering (TSME-ICOME 2015)

ตำรา

พัชรี คุณค้ำชู. ประสาทวิทยาศาสตร์ประยุกต์. โรงพิมพ์ธรรมศาสตร์ 2555.

สิ่งประดิษฐ์

เครื่องช่วยฝึกเดินด้วยการช่วยพยุงน้ำหนักบางส่วน TU Gait Trainer (อยู่ในระหว่างการดำเนินการยื่นขอสิทธิบัตร คำขอรับสิทธิบัตร เลขที่ 1403000966)

ผลงานวิชาการ ศ.ดร.ผดุงศักดิ์ รัตนเดโช

งานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ

Rattanadecho. P., Montienthong. P., "Effects of Microwave Frequency and Input Concentration on Distribution of Temperature, Velocity and Concentration during Saturated Flow in Porous Media under Microwave Energy (Theory Based on Local Thermal Non-Equilibrium Models)", ASME J. Heat Transfer: Impact Factor 1.788

Wongchadakul P. and Rattanadecho, P."Implementation of a 3D Thermomechanical Model to Simulate Selection Laser Heating (Effects of Wavelength, Laser Irradiation Intensity, and Irradiation Beam Area)” ASME, Journal of Heat Transfer, 2016: Impact factor 1.83

Dhuchakallaya, I., Saechan, P. and Rattanadecho P. "The Performance Improvement of a Cascade Thermoacoustic Engine by Adjusting the Acoustic Impedance in the,” International Journal of Energy Research 2016: Impact factor 2.40

Sungsoontorn, S. Jumrat, S., Pianroj,. Y. and Rattanadecho P. “Design and analysis of a doubly corrugated filter for a combined multi-feed microwave-hot air and continuous belt syster” Songklanakarin J.Sci. Technol. 38 (4) , Jul.-Aug., 2016: Impact factor 0.091

Siriwitpreecha A. and Rattanadecho P. “Determination of Biological Effects on Several Organs inside Human Body Exposed to Electric Field due to 500 kVOHTLs” Mathematics in Computer Sciecec, 2016: Impact factor 0.466

ผลงานวิชาการ ผศ.ดร.กริช เจียมจิโรจน์

งานวิจัยที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการในระดับชาติ

Jiamjiroch K., 2013, Determination of Human Hair Surface Energy by Standard probe-liquid.,Proceedings of the 3rd International Symposium on Engineering, Energy and Environment (ISEEE), pp.194-199.

สุขใจ พรมประสานสุข, พินัย ทองสวัสดิวงศ์ และกริช เจียมจิโรจน์, 2557, การพัฒนาระบบควบคุมอุณหภูมิที่เหมาะสมและการวิเคราะห์คุณภาพหลังการคั่ว สำหรับเครื่องคั่วเมล็ดกาแฟขนาดเล็กโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์., การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมเครื่องกลแห่งประเทศไทยครั้งที่ 28 วันที่ 15-17 ตุลาคม 2557, หน้า 1487-1490.

ดนุพงษ์ สรรพอุดม และ ชาญณรงค์ อัศวเทศานุภาพ (2557) การหาค่าที่เหมาะสมในกระบวนการผลิตไบโอดีเซล โดยการให้ความร้อนจากไมโครเวฟด้วยวิธีของทากูชิ ประชุมวิชาการวิศวกรรมเคมีและเคมีประยุกต์แห่ง ประเทศไทย ครั้งที่ 24

งานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติ

อัมไพ สอสุวงศ์, พินัย ทองสวัสดิวงศ์ และกริช เจียมจิโรจน์, 2557, มุมช่องตะแกรงสีที่เหมาะสมสำหรับเครื่องสีข้าวขนาดเล็กที่ให้ปริมาณต้นข้าวที่ยอมรับได้ ปี พ.ศ. 2557., วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร ปีที่45 ฉบับที่ 3/1 (พิเศษ) กันยายน-ธันวาคม 2557, หน้า 429-432.

สุขใจ พรมประสานสุข, พินัย ทองสวัสดิวงษ์ และกริช เจียมจิโรจน์, 2557, การทดสอบสีเมล็ดกาแฟคั่วสดโดยเครื่องคั่วกาแฟขนาดเล็กชนิดไม่สมดุลอุณหภูมิ ปี พ.ศ.2557., วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร ปีที่ 45 ฉบับที่3/1 (พิเศษ) กันยายน-ธันวาคม 2557, หน้า 325-328.

ผลงานวิชาการ ผศ.ดร. ชาญณรงค์ อัศวเทศานุภาพ

บทความวิจัยตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติ

ชาญณรงค์ อัศวเทศานุภาพ และ ศิริพรรณ กลั่นศิริ (2557) การผลิตไบโอดีเซลด้วยกระบวนการให้ความร้อนจากไมโครเวฟแบบการไหลต่อเนื่องและการทดสอบสมรรถนะของไบโอดีเซลในเครื่องยนต์ดีเซลสูบเดียว วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปีที่ 22 ฉบับที่ 3

บทความที่นำเสนอในการประชุมวิชาการระดับชาติ

ยุทธจักร หินทอง และ ชาญณรงค์ อัศวเทศานุภาพ (2554) กรณีศึกษาการอนุรักษ์พลังงานในอาคารสถานศึกษาด้วยโปรแกรมจำลองการใช้พลังงานในอาคาร การประชุมวิชาการด้านการพัฒนาการดำเนินงานทางอุตสาหกรรมแห่งชาติ ครั้งที่ 2

ศิริพรรณ กลั่นศิริ และ ชาญณรงค์ อัศวเทศานุภาพ (2556) การเปรียบเทียบระบบการให้ความร้อนในการผลิตไบ โอดีเซลด้วยปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอริฟิเคชั่นจากน้ำมันปาล์ม การประชุมวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 9

วิกร วงษ์เสถียร และ ชาญณรงค์ อัศวเทศานุภาพ (2556) การศึกษาการจัดการพลังงานในอาคารควบคุมภาครัฐ การประชุมวิชาการระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยกรุงเทพ ครั้งที่ 2

ดนุพงษ์ สรรพอุดม และ ชาญณรงค์ อัศวเทศานุภาพ (2557) การหาค่าที่เหมาะสมในกระบวนการผลิตไบโอดีเซล โดยการให้ความร้อนจากไมโครเวฟด้วยวิธีของทากูชิ ประชุมวิชาการวิศวกรรมเคมีและเคมีประยุกต์แห่งประเทศไทย ครั้งที่ 24

ชณัฎฎา กล่อมเดช และชาญณรงค์ อัศวเทศานุภาพ (2558) การประยุกต์ใช้การออกแบบการทดลองเพื่อหาค่าที่เหมาะสมในการผลิตน้ำมันไบโอดีเซลแบบต่อเนื่องโดยใช้การให้ความร้อนจากไมโครเวฟ ประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่7

สิ่งประดิษฐ์และรางวัล

"Two-in-one Automatic High Quality Biodiesel Production Unit for SMEs" รางวัล Gold Prize (Class A) งาน "Seoul International Invention Fair 2014" (SIIF 2014)

"MULTI-MODE MICROWAVE OVEN FOR CONTINUOUS BIODIESEL PRODUCTION UNIT" รางวัล Silver Prize (Class G:) และ รางวัล Special Prize งาน "Seoul International Invention Fair 2014" (SIIF 2014)

"PURIFIED BIODIESEL PRODUCTION UNIT BY USING A CONTINUOUS FLOW MULTI-MODE-DOUBLE-FEED MICROWAVE HEATING" รางวัล Bronze Prize และ รางวัล Special Prize งาน "43rd International Exhibition of Inventions of Geneva"

ผลงานวิชาการ ผศ.ดร.บรรยงค์ รุ่งเรืองด้วยบุญ
งานวิจัยที่นำเสนอในการประชุมวิชาการระดับชาติ

เมวลี จิโรจนนุกุล และ บรรยงค์ รุ่งเรืองด้วยบุญ "การออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์ช่วยยกขาสาหรับเครื่องช่วยเดินในเด็กพิการทางสมอง" การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมเครื่องกลแห่งประเทศไทยครั้งที่ 26 24-27 ตุลาคม 2555 ดุสิต ไอส์แลนด์ รีสอร์ท จังหวัดเชียงราย

ธีรพันธุ์ สอสกุล และ บรรยงค์ รุ่งเรืองด้วยบุญ "การออกแบบเครื่องมือ Plate Distraction Osteogenesis (PDO) เพื่อเพิ่มความสูงของกระดูกขากรรไกรล่างก่อนการปลูกรากฟันเทียม" การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมเครื่องกลแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 26 24-27 ตุลาคม 2555 ดุสิต ไอส์แลนด์ รีสอร์ท จังหวัดเชียงราย

นายอรรถพร ละม้ายขา และ บรรยงค์ รุ่งเรืองด้วยบุญ "การออกแบบอุปกรณ์ฟื้นฟูสมรรถภาพขา สาหรับผู้ป่วยหลอดเลือด สมองในระยะเริ่มต้น" การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมเครื่องกลแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 26 24-27 ตุลาคม 2555 ดุสิต ไอส์แลนด์ รีสอร์ท จังหวัดเชียงราย

สิ่งประดิษฐ์

รางวัลรองชนะเลิศอันดับที่ 2 สาขาเทคโนโลยี จากการประกวดโครงงานสิ่งประดิษฐ์เพื่อผู้สูงอายุและคนพิการขึ้น ณ ประเทศสิงคโปร์ ในงาน International Convention for Rehabilitation Engineering & Assistive Technology (i-CREATe) 2014 สิงหาคม 2557 โดยสมาชิกในทีมได้แก่ นางสาวฐิติวรดา เขียวประเสริฐ นายดนูพัฒน์ รัตนบันรินทร์ นายพัชรพล ธรรมรุ่งโรจน์ นายชัชนันท์ ทรัพย์อุดมกุล อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน ผศ.ดร. บรรยงค์ รุ่งเรืองด้วยบุญ และ อ.ดร. จักรพันธ์ ชวนอาษา

รางวัลเหรียญทอง จากงาน Seoul International Invention Fair (SIIF) 2014 ณ กรุงโซล ประเทศสาธารณรัฐเกาหลี (พ.ย. 57) จากผลงาน Home-Auto Lift System 2.0 โดย อ.ดร. จักรพันธ์ ชวนอาษา, ผศ.ดร. บรรยงค์ รุ่งเรืองด้วยบุญ, นางสาวฐิติวรดา เขียวประเสริฐ, นายดนูพัฒน์ รัตนบันรินทร์, นายพัชรพล ธรรมรุ่งโรจน์, นายชัชนันท์ ทรัพย์อุดมกุล

ผลงานวิชาการ รศ.ดร.จาตุรงค์ ตันติบัณฑิต

การประชุมวิชาการ

P. Man-khongdi, C. Onsuwan, and C. Tantibundhit, "*Durational and spectral differences in Thai diphthongs and final glides*," in *Proc. 16th Speech Science and Technology Conference (SST2016)*,Sydney, Australia, 2016.

C. Boontham, C. Onsuwan, T. Saimai, and C. Tantibundhit, "*An analysis of lombard effect on Thai lexical tones: the role of communicative aspect*," in *Proc. 16th Speech Science and Technology Conference (SST2016)*, Sydney, Australia, 2016.

ตำรา, หนังสือ

C. Tantibundhit and C. Onsuwan, "*Speech intelligibility tests and analysis of confusions and perceptual representations of Thai initial consonants*," Speech Communication, vol. 72, no. 9, pp. 109–125,2015. (Ranked in Q1 of SCImago Journal & Country Rank (SJR); Impact Factor 1.548)

ผลงานวิชาการ รศ.ดร.จรี ไชยชาญ

งานวิจัยที่นำเสนอในการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

จรี ไชยชาญ, "The Computational Model of P53 Regulatory Circuit Manipulation in Cancer Therapy" BMEicon2015 international conference, 25-27 พฤศจิกายน 2558

Malinee Kamphong, Apichart Kanisap and Jaree Chaicharn "An investigation on parasympathetic nevous system in obstructive sleep apnea syngrome" BMEiCON2013 October 23-25, 2013 Krabi, Thailand.

งานวิจัยที่นำเสนอในการประชุมวิชาการระดับชาติ

อนันต์ วุฒิอภิญญา และ จรี ไชยชาญ, "การตรวจจับภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดจากคลื่นไฟฟ้าหัวใจโดยใช้เทคนิค Discrete Wavelet Packet Transform"การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 39, 2-4 พฤศจิกายน 2559

ผลงานวิชาการ รศ.ดร.ทรงยศ นาคอริยกุล

งานวิจัยตีพิมพ์ในวารสารระดับชาตินานาชาติ

S. Nakariyakul, "Fast spatial averaging: an efficient algorithm for 2D mean filtering," Journal of Supercomputing, vol. 65(1), pp. 262-273, July 2013. (impact factor 0.841)

S. Nakariyakul, Z.-P. Liu, L. Chen, "A sequence-based computational approach to predicting PDZ domain-peptide interactions," Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Proteins and Proteomics, vol. 1844, issue 1, part B, pp. 165-170, January 2014. (impact factor 2.747)

S. Nakariyakul, “Internal damage inspection of almond nuts using optimal near-infrared waveband selection technique,” Journal of Food Engineering, vol. 126, pp. 173-177, April 2014. (impact factor 2.771)

S. Nakariyakul, “Suboptimal branch and bound algorithms for feature subset selection: a comparative study,” *Pattern Recognition Letters*, vol. 45, pp. 62-70, August 2014. (impact factor 1.551)

S. Nakariyakul, “A comparative study of suboptimal branch and bound algorithms,” *Information Sciences*, vol. 278, pp. 545-554, September 2014. (impact factor 4.038)

งานวิจัยนำเสนอในการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

S. Nakariyakul, “Improved sequential search algorithms for classification in hyperspectral remote sensing images,” *Proc. SPIE*, vol. 9273, 927328, Oct 2014.

S. Nakariyakul, “Gene selection using interaction information for microarray-based cancer classification,” *2016 IEEE Conference on Computational Intelligence in Bioinformatics and Computational Biology (CIBCB)*, Chiang Mai, Thailand, pp. 1-5, Oct 2016.

ผลงานวิชาการ รศ.ดร. นภดล อุชายภิชาติ

งานวิจัยนำเสนอในการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

Uchaipichat N., Thanawatta C., and Buakhamsri A., “The Development of ST-Episode Detection in Holter Mornitoring for Myocardial Ischemia”, Procedia Computer Science, Vol.86, pp.188-191, 2016

งานวิจัยนำเสนอในการประชุมวิชาการระดับชาติ

ชูศักดิ์ ธนวัฒโน และ นภดล อุชายภิชาติ, การคัดกรองอาการผิดปกติของหัวใจชนิด PVC ด้วยวิธีการ Short Time Fourier Transform, การประชุมวิชาการวิศวกรรมไฟฟ้าแห่งชาติครั้งที่ 36/ หน้าที่ 899-902 ปี 2013

ภิญญาพัชญ์ รอดแก้ว และ นภดล อุชายภิชาติ, การพัฒนาวิธีแยกองค์ประกอบสัญญาณโฟโนคาร์ดิโอแกรมโดยวิธี STFT, การประชุมวิชาการวิศวกรรมไฟฟ้าแห่งชาติครั้งที่ 37/ หน้าที่ 971-974 ปี 2014

นภดล อุชายภิชาติ และ ภิญญาพัชญ์ รอดแก้ว, การพัฒนาวิธีการตรวจจับความผิดปกติของสัญญาณเสียงหัวใจโดยวิธีการแปลงฟูเรียร์ช่วงเวลาสั้น, การประชุมวิชาการวิศวกรรมไฟฟ้าแห่งชาติครั้งที่ 39 / ปี 2016

ผลงานวิชาการ รศ.ดร.วันชัย ไพจิตโรจนา

บทความวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ

W. Amorntep and P. Wanchai, “Guided Modes of Slow Photon in Silicon Photonic Crystal Waveguide with Honeycomb Lattice”, Advanced Science Letter, ISSN: 1936-6612 EISSN: 1936-7317, 2012. (IF 1.253)

W. Amorntep and P. Wanchai, “Guided Modes of Slow Photon in Silicon Photonic Crystal Waveguide with Honeycomb Lattice”, Journal of Computational and Theoretical Nanoscience 19(3):893-897, March 2013.

Surapol Rochanapratishtha, Wanchai Pijitrojana, “Analysis of Security of Quantum Key Distribution based on entangled photon pairs by Model Checking”, Journal of Quantum I nformation Science, vol. 5, pp 103-108, 2015.

W. Amorntep · P. Wanchai, “Guided Modes of Positive and Negative Group Index in the Honeycomb Photonic Crystal Waveguides”, Advanced Materials Research, Vol. 717, pp. 153-157, 2013.

Worasak Rotjanapittayakul · Thomas Archer · Stefano Sanvito · Wanchai Pijitrojana, “A first principle study of the massive TMR in magnetic tunnel junction using Fe3Al Heusler alloy electrodes and MgO barrier”, Advanced Materials Research, Vol. 1101, pp. 192-197, 2015.

Narongpun Rungcharoen · Mongkol Wannapapra · Wanchai Pijitrojana, “The Simulation of Laser Cleaning of Magnetic Head with Different Temporal Pulses”, Advanced Materials Research, Vol. 1101, pp. 446-452, 2015.

Narongpun Rungcharoen · Mongkol Wannaprapa · Wanchai Pijitrojana, “Laser Cleaning of Polypropylene Contamination on Magnetic Head Slider Surface”, Applied Mechanics and Materials, Vol. 781, pp. 227-230, 2015.

Artit Rittiplang · Wanchai Pijitrojana, “Low Frequency Wireless Power Transfer using Optimal Primary Capacitance of Parallel Resonance for Impedance Matching”, INTERNATIONAL JOURNAL OF INNOVATIVE RESEARCH IN ELECTRICAL, ELECTRONICS, INSTRUMENTATION AND CONTROL ENGINEERING, Vol. 4, Issue 1, January 2016.

Kruawan Wongpanya, Takeshi Kasaya, Hideki T. Miyazaki, Hirotaka Oosato, Yoshimasa Sugimoto, Wanchai Pijitrojana, “Mass-productive fabrication of a metal-insulator-metal plasmon waveguide with a linear taper for nanofocusing”, Applied Physics B: Lasers and Optics.

บทความวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติ

W. Amorntep and P. Wanchai, “Inhibited and Enhanced Spontaneous Emission using Silicon-based on Finite Thickness Photonic Crystal Waveguides”, Thammasat International Journal of Science and Technology,

Artit Rittiplang, Wanchai Pijitrojana, and Komson Daroj, “Low Frequency Wireless Power Transfer Using Modified Parallel Resonance Matching at a Complex Load”, KKU ENGINEERING JOURNAL.

ประชุมวิชาการที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

Narongpun Rungcharoen1, a, Mongkol Wannaprapa2,b and Wanchai Pijitrojana3,c, “The Simulation of Laser Cleaning of Magnetic Head with Different Temporal Pulses”, 3rd international conferenceon material science and engineering technology, 2014

P. Weawhongse, C.Sa-ngiamsak, W. Pijitrojana, K.Vichienchom, “Free layer Characterization of TMR head with multi-stripe height by using Ferro Magnetic Resonance Analyzer (FMRA)”, The 2015 International Electrical Engineering Congress (iEECON 2015), March 18-20, 2015, Phuket, Thailand.

C. Kulpromsaro, K.Vichienchom, and W. Pijitrojana, “Study the effect of Strip Height and Read track width on Blocking temperature”, The 2015 International Electrical Engineering Congress (iEECON 2015), March 18-20, 2015, Phuket, Thailand.

Siriporn Saiburee · Wanchai Pijitrojana, “Practicable scheme to generate the three photon entangled state with linear optical elements”, 16th International Conference on Advanced Communication Technology (ICACT), 16-19 Feb. 2014, Pyeongchang, Korea (South).

P. Wanchai · W. Amorntep, “Metamaterials, transformation optics and its applications”, Electrical Engineering Congress (iEECON), 2014 International, Pattaya, Chonburi, Thailand.

ประชุมวิชาการที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการระดับชาติ

ศิริพร ซ้ายบุรี และ วันชัย ไพจิตโรจนา, “วิธีสร้างสถานะความพัวพันของโฟตอนด้วยทัศนอุปกรณ์เชิงเส้นบนพื้นฐานการแทรกสอดแสง”, The 37th electrical engineering conference (EECON-37), 2557

P. Wanchai, “Confining light to nano-scale using metamaterials and transformation optics” , The 37th electrical engineering conference (EECON-37), 2557

Hussadin Thungsakul, Wanchai Pijitrojana, and Winadda Wongwiriyapan, “Suspension with Piezoelectric Effects on High Temperature in HGA Manufacturing Process”, International Conference on Engineering, Applied Sciences, and Technology (ICEAST 2013), August 21- 24, 2013, Bangkok, Thailand.

Nguyen Thi Bich Huyen · Chamras Promptmas · Wutthinan Jeamsaksiri · Wanchai Pijitrojana · Amporn Poyai · Win Bunjongpru· Awirut Srisuwan · Worapan Chaisriratanakul · Chandet Hruanun, “URINARY MICROALBUMIN MEASUREMENT USING ANTIBODY-MODIFIED ION-SENSITIVE FIELD EFFECT TRANSISTOR BIOSENSOR”, การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา แห่งชาติ ครั้งที่ 27, 28 กุมภาพันธ์ - 1 มีนาคม 2556 บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร, Pittsanulok, Thailand.

ตำรา

เทคโนโลยีควอนตัม (Quantum Technology)

ผลงานวิชาการ รศ.ดร สมชาติ โชคชัยธรรม

บทความวิจัยที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

S. Chokchaitam, N. Santipromwong and S. Muengtaweepongsa, “Stroke Prognosis by Applying Double Thresholds on CT-Perfusion-Brain Images”, ICGIP 2012, Singapore (October 2012)

S. Chokchaitam, J. Pobtipung, and K. Phasipol, “Detecting Fraudulent Documents using highfrequency Energy based on Meyer Wavelet”, SISA 2013, Nagoya, Japan (October 2013)

S. Chokchaitam “An Optimum-Rounding 5/3 IWT based on 2-level Decomposition for Lossless/Lossy Image Compression”, VISAPP 2015, Berlin, Germany (March 2015)

ผลงานวิชาการ รศ.ดร.เสมอจิตร หอมรสสุคนธ์
งานวิจัยที่นำเสนอในการประชุมวิชาการระดับชาติ

อลิศรา นนทรังสี และ เสมอจิตร หอมรสสุคนธ์, “การปรับปรุงกระบวนการสอบเทียบเครื่องมือวัดภายในองค์กรโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ระบบการวัดและการตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีการ,” การประชุมเครือข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหการ, 2558, หน้า 154-160.

ชานนท์ แสงเทียรมงคล และ เสมอจิตร หอมรสสุคนธ์, “การเพิ่มประสิทธิภาพของสายการผลิตโดยการลดความสูญเปล่าและสมดุลการผลิตด้วยแบบจำลองสภานการณ์คอมพิวเตอร์,”การประชุมเครือข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหการ, 2559, หน้า 367-372.

สิริชัย แก้วละเอียด และเสมอจิตร หอมรสสุคนธ์, “การปรับปรุงกระบวนการผลิตของการประกอบชุดหัวอ่านเขียนฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟแบบสายการผลิตอัตโนมัติ กรณีศึกษาโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์,” การประชุมวิชาการด้านการพัฒนาการดำเนินงานทางอุตสาหกรรมแห่งชาติ, 2559, หน้า 554-561.

ผลงานวิชาการ ผศ.ดร. เกษรา รักษ์พงษ์สิริ
งานวิจัยตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติ

วันวิสาข์ สุดเสถียรธานนท์, สุเทพ ศรีเมืองแก้ว, ธัชชา ภักตะภา และ **เกษรา รักษ์พงษ์สิริ**.(2555) การเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายระหว่างเด็กในสถานสงเคราะห์และเด็กวัยเรียนเพศหญิง อายุ ๗-๙ ปี. ธรรมศาสตร์เวชสาร. ปีที่ 12 ฉบับที่ 5; มกราคม-มีนาคม.

เกษรา รักษ์พงษ์สิริ (2556) เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ. วารสารกายภาพบำบัด .ปีที่ 35 ฉบับที่ 1; มกราคม-เมษายน.46-60.

ทิพย์สุดา บานแย้ม และ **เกษรา รักษ์พงษ์สิริ.**(2558). การพัฒนาเครื่องมือประเมินความล้าของตาในการใช้งานกับคอมพิวเตอร์. วารสารมหาวิทยาลัยคริสเตียน .ปีที่ 21 ฉบับที่ 3: 411-419.

Rakpongsiri K. (2016) The Wireless Electrocardiography through the Computer Global Network. Thammasart international Journal of Science and Technology. Volume 21, No.2, April-June, 2016. (in press).

<u>**ตำรา/หนังสือ**</u>

เกษรา รักษ์พงษ์สิริ (2559) เครื่องมือวัดสัญญาณทางสรีรวิทยาของหัวใจ: คู่มือการสร้างสำหรับนักวิจัย. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. 122 หน้า.

ผลงานวิชาการ ผศ.ดร.กรอนงค์ ยืนยงค์ชัยวัฒน์
งานวิจัยตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ

Yuenyongchaiwat K., Sheffield D., Baker, IS.,& Maratos, FA. Haemodynamic Responses to Active and Passive Coping Tasks and the Prediction of Future Blood Pressure in Thai Participants: A Preliminary Prospective Cohort Study. Japanese Psychological Research 2015; 57 (4): 288-299.

Kornanong Yuenyongchaiwat, Ian Baker, Frankie Maratos and David Sheffield Do Cardiovascular Responses to Active and Passive Coping Tasks Predict Future Blood Pressure Over a 10-Month Later? The Spanish Journal of Psychology (2016), 19, e10, 1-12. doi:10.1017/sjp.2016.5

Yuenyongchaiwat K., Baker, IS.,& Sheffield D Symptoms of Anxiety and Depression Are Related to Cardiovascular Responses to Active, but not Passive, Coping Tasks Rev Bras Psiquiatr. 2016 Nov 7:0. doi: 10.1590/1516-4446-2016-1935. [Epub ahead of print]

Yuenyongchaiwat, K. The Effects of the pedometer-based intervention on body composition in middle-aged Thais with overweight: A preliminary study. Thammasat International Journal of Science and Technology. 2015;2(4): 57-61.

Yuenyongchaiwat, K. Effects of 10,000 daily steps a day on physical and mental health states in overweight participants with sedentary lifestyle in community dwelling: A preliminary study Braz. J. Phys. Ther. [online]. 2016, vol.20, n.4, pp.367-373. Epub June 16, 2016. ISSN 1413-3555. http://dx.doi.org/10.1590/bjpt-rbf.2014.0160.

งานวิจัยตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติ

กรอนงค์ ยืนยงชัยวัฒน์ . ความสัมพันธ์ระหว่างแบบสอบถามกิจกรรมทางกาย (GPAQ) กับเครื่องนับก้าวเดินในกลุ่มผู้ที่มีน้ำหนักเกินมาตรฐานธรรมศาสตร์เวชสาร. 2559; 16(2): 202-209.

รชนิ รัชตาคาร, พรรณธร ฤทธิมโนมัย, พงศ์ธร อิทธิทัต, **กรอนงค์ ยืนยงชัยวัฒน์** ผลการศึกษานำร่องการฝึกการหายใจแบบช้า ลึก ต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในกลุ่มผู้มีสุขภาพดีอายุ 18 - 25 ปี: การทดลองแบบสุ่ม วารสารวิชาการสาธารณสุข. 2559; 25(3): 387-93.

อนงค์นาท สนธิเทศ, ณัฐวรรณ ปณิธิพร, ปวันรัตน์ จานทอง, สุกัลยา เจริญรัตน์จรูญ และ **ดร. กรอนงค์ ยืนยงชัยวัฒน์** ผลการเดินแบบจำนวนก้าวคงที่ และการเดินแบบเพิ่มจำนวนก้าว ต่อองค์ประกอบของร่างกายในผู้ที่มีภาวะน้ำหนักเกิน วารสารวิชาการสาธารณสุข. 2559; 25(5): 831-9.

งานวิจัยนำเสนอในการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

Kornanong Yuenyongchaiwat.Preliminary Outcome Evaluation of the Exaggerated Cardiovascular Reactions to Mental Stress Tests and the Prediction of Future Blood Pressure in Healthy Thai Participants: Forty Months Follow-up. BHS annual scientific meeting at Stratford-upon-Avon, UK. 21-23 Sept 15.

Kornanong Yuenyongchaiwat, Duangnate Pepatsitipong, Panthip Sangprasert A. Preliminary Outcome of the Effect of an Accumulating 10,000 Daily Steps on Blood pressure and Diabetes in Overweight Thai Participants. ICTHDD 2017: 19th International Conference on Treatment of Hypertension, Dyslipidemia and Diabetes, London, UK. 24-25 April 2017

ตำรา

สุวัฒน์ จิตรดำรงค์ และ **กรอนงค์ ยืนยงชัยวัฒน์.** คู่มือการดูแลผู้ป่วยหลังผ่าตัดโรคหัวใจ สำหรับประชาชน. คู่มือการดูแลผู้ป่วยหลังผ่าตัดโรคหัวใจ สำหรับประชาชน. สมาคมกายภาพบำบัดแห่งประเทศไทย. นครปฐม: เจ.พี. ก๊อปปี้, 2558.

ผลงานวิชาการ อ.ดร. ปรเมศร์ เอิร์ด

งานวิจัยที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

Taiwan: Sep.7, 2013 10:30 at WCPT-AWP&ACPT Congress 2013; Immediate effects of trunk stabilizer muscles training on postural control in patients with non-specific chronic low back pain.

Earde P, Vongsirinavarat M, Sakulsriprasert P, Vachalathiti R. Immediate effects of trunk stabilize muscles training on muscle response time in individuals with non-specific chronic low back pain. J Med Assoc Thai. 2014 Jul;97 Suppl 7:S89-94.

งานวิจัยที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการระดับชาติ

Thailand: July 30, 2014 10:45 at 2nd IPTC & 2nd PTMURS 2014; Immediate effects of trunk stabilizer muscles training on muscle response time in individuals with non-specific chronic low back pain.

ผลงานวิชาการ อ. ดร.สันทณี เครือขอน

งานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติ

KhruaKhorn S, Kanchanomai S. Effect of visual feedback training by using bathroom scale on applied force during mobilization in physical therapy students, Thammasat University. Thammasat Medical Journal. 2016 Jan-Mar; 16: 57-65.

Kanchanomai S, Khruakhorn S. Immediate effect of thoracic self-mobilization in prolonged sitting workers with mechanical neck pain. Thammasat Medical Journal: 2016 Apr-Jun; 16: 1-9.

สันทณี เครือขอน, สิริลักษณ์ กาญจโนมัย, “ความชุกและปัจจัยเสี่ยงของอาการปวดคอจากการใช้สมาร์ทโฟนในนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น เขตคลองหลวง”,วารสารกายภาพบำบัดแห่งประเทศไทย, ปีที่ 38 ฉบับที่ 1 ปี 2559

Praditpod N., *Khruakhorn S*., Kuanpung K, Panyasak N., Thong-art S. Prevalence and risk factors of work-related musculoskeletal disorders among fruit transport workers in Pathum Thani province. Thammasat Medical Journal: 2017 Jan-Mar; 60-69.

KhruaKhorn S, Kanchanomai S, Kaewlek K, Jetjongjai N, Kumkong Ch, Nanon N. Prevalence and associated risk factors of thumb pain from using smartphone in secondary school students at Khlongluang, Pathumthani Province. Thammasat Medical Journal: 2017 Jan-Mar; 18-26.

งานวิจัยที่นำเสนอในการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

Prevalence and risk factors associated with thumb pain from smartphone use in secondary school students at Klong-Luang, Pathumthani 9th International Scientific Conference on the Prevention of Work-Related Musculoskeletal Disorders June 20 - 23, 2016 Allstream Centre Toronto, Canada

อนุสิทธิบัตร (กำลังดำเนินการ)

เลขที่ยื่นขออนุสิทธิบัตร 1703000235 เครื่องดัดดึงกระดูกสันหลังระดับอกด้วยตนเอง (วันที่ยื่นคำขอ 14 ก.พ. 2560)

ผลงานวิชาการ อ.ดร.สิริลักษณ์ กาญจโนมัย

งานวิจัยตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติ

Santhanee KhruaKhorn, Siriluck Kanchanomai. Effect of visual feedback training by using bathroom scale on applied force during mobilization in physical therapy students, Thammasat University Thammasat Medical Journal Vol. 16 No. 1 January – March 2016

Kanchanomai S, Khruakhorn S. Immediate effect of thoracic self-mobilization in prolonged sitting workers with mechanical neck pain. Thammasat Medical Journal: 2016 Apr-Jun; 16: 1-9.

Santhanee Khruakhorn, Siriluck Kanchanomai. Prevalence and risk factors associated with neck pain from smartphone use in the Khlong-Luang secondary school students.. Thai Journal of Physical Therapy 2016; 38(1): 23-32

Lalana Kanokchaipramote1, Naris Chareonporn, Siriluck Kanchanomai, Patcharee Kooncumchoo. Effect of backpack loads on body discomfort in adult workers. Thai Journal of Physical Therapy 2016; 38(1): 1-13

Thitima Rammayan, Paphonkan Boonyarit, Irin Pinsanoh, Santhanee Khruakhorn, Siriluck kanchanomai. Prevalence of musculoskeletal symptoms at upper body parts due to smartphone using among lower secondary school students. Srinagarind medical journal 2016; 31(6): 392-98.

งานวิจัยนำเสนอในการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

2016 Poster presentation entitled “prevalence and risk factors associated with neck pain from smartphone use in secondary school students at Klong-Luang, Pathumthani” 17-25 June 2016 At: PREMUS 2016,Toronto, Cannada

ผลงานวิชาการ รศ.ดร.สสิธร เทพตระการพร

งานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ

Sripaiboonkij, P. and Taptagaporn S. Health Effects on Canteen Staff Working in a University Canteen, Health 2014; 6: 2392-2398.

Sripaiboonkij, P. and Taptagaporn S. The Relationship between Respiratory Symptoms and Lung Function with the Use of Gas Cooking in University Canteen Staff, Iranian J Public Health 2014; Vol. 43 (9):1305-6.

Pullopdissakul, S., Ekpanyaskul, C., Taptagaporn, S., Bundhukul, A., and Thepchatri, A. Upper Extremities Musculoskeletal Disorders: Prevalence and Associated Ergonomic Factors in an Electronic Assembly Factory, International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health 2013; 26(5): 751-761

งานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติ

Kaewdok, T., Taptagaporn, S., Kooncumchoo, P., Charoenporn, N. and Piriyaprasarth, P. Video-Based Postural Hazard Identification during Flood Victim Evacuation, Thammasat International Journal of Science and Technology 2016; Vol. 21(1): 56-66.

Chantaramanee, N., Taptagaporn S. and Piriyaprasarth, P. The Assessment of Occupational Ergonomic Risk of Handloom Weaving in Northern Thailand, Thammasat International Journal of Science and Technology 2015; Vol. 20(4): 30-37.

กัลยรัตน์ วชิรศิริ และ **สสิธร เทพตระการพร.** การประเมินความเมื่อยล้ากล้ามเนื้อและความเสี่ยงของท่าทางการทำงานโดยเทคนิควิธี RULA: กรณีศึกษาพนักงานในกระบวนการประกอบข้อต่อ. วารสารการยศาสตร์ไทย 2559; 1(1): 1-7

สุภาวดี จันทมุด, **สสิธร เทพตระการพร** และนิตยา วัจนะภูมิ. ความชุกและปัจจัยเสี่ยงที่สัมพันธ์กับปัญหาระบบกระดูกและกล้ามเนื้อเนื่องจากการทำงานในกลุ่มทันตแพทย์. วารสารการส่งเสริมสุขภาพและอนามัยสิ่งแวดล้อม 2559; 39(4) : 106-117

รัชดาภรณ์ เพ็ชรงาม, **สสิธร เทพตระการพร** และเสาวนีย์ หน่อแก้ว. ความชุกและปัจจัยที่สัมพันธ์กับกลุ่มอาการผิดปกติ ที่มือและแขนจากความสั่นสะเทือนของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์แห่งหนึ่ง จังหวัดสมุทรปราการ. In Proceedings การประชุมวิชาการการยศาสตร์แห่งชาติ 2559 (ErgoCon 2016)

อนวัช ชื่นม่วง และ **สสิธร เทพตระการพร.** การลดการสัมผัสเสียงดังของพนักงานในสถานประกอบกิจการที่มีการแสดง ดนตรีและดิสโก้เทคในพื้นที่ถนนข้าวสาร เขตพระนคร กรุงเทพมหานคร. In Proceedings การประชุม วิชาการ สมาคมอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการทำงาน ประจำปี 2559

วาสนา ฬาวิน, **สสิธร เทพตระการพร** และ สันทณี เครือขอน. คอมพิวเตอร์วิชั่นซินโดรม: กรณีศึกษาในเด็ก 1 ราย. ธรรมศาสตร์เวชสาร 2558; 15(1): 136-142

นลินี ทองฉิม, **สสิธร เทพตระการพร** และสิริมา มงคลสัมฤทธิ์. ความชุกและปัจจัยการยศาสตร์ของการปวดหลังส่วนล่าง จากการทำงานในโรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ. วารสารความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม 2557; 23(3): 53-58

สุปรียา ดีนุ่ม, **สสิธร เทพตระการพร** และ เพ็ญภัทรา ศรีไพบูลย์กิจ. ความชุกและปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดอุบัติเหตุของพนักงานเนื่องจากการทำงานในอุตสาหกรรมเซมิคอนดัคเตอร์แห่งหนึ่ง. วารสารความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม 2557; 23(2): 28-43

ขวัญฤดี เนตรแสงศรี, วันทนี พันธุ์ประสิทธิ์, ณัฐกมล ชาญสาธิตพร และ**สสิธร เทพตระการพร**. การสำรวจขนาดสัดส่วน ใบหน้าของคนไทย. วารสารความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม 2557; 23 (2): 14-23

น้ำเงิน จันทรมณี, **สสิธร เทพตระการพร** และผกามาศ พิริยะประสาธน์. ปัญหาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อจากการทำงาน ของกลุ่มอาชีพการทอผ้าด้วยมือในเขตภาคเหนือตอนบน ของประเทศไทย.วารสารความปลอดภัยและสุขภาพ 2557; 7 (24): 29-40

วิไลลักษณ์ หฤหรรษพงศ์ และ **สสิธร เทพตระการพร.** การประเมินความพร้อมรับภาวะฉุกเฉินทางสาธารณสุขขององค์กร ปกครองส่วนท้องถิ่นในพื้นที่สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 1 กรุงเทพมหานคร. วารสารความปลอดภัยและ สุขภาพ 2557; 7 (25) : 55 – 64

มงคลศักดิ์ หลงละเลิง, **สสิธร เทพตระการพร** และ สิริมา มงคลสัมฤทธิ์. ความชุกและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับ การบาดเจ็บจากการทำงานของคนงานในโรงพิมพ์ขนาดเล็ก พื้นที่เขตสัมพันธวงศ์ กรุงเทพมหานคร. วารสารสาธารณสุขมหาวิทยาลัยบูรพา 2557; 9(1): 24-35

ตำรา

"การยศาสตร์อาชีวอนามัย Occupational Ergonomics" พิมพ์ที่โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ปีพ.ศ. 2556 ISBN 978-974-466-690-1

ผลงานวิชาการที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

Taptagaporn, S. and Lavin, W. Computer Use and Health Impacts among Children and Youth, in 7th International Conference on Public Health among Greater Mekong Sub-regional Countries, organized by Hue University of Medicine and Pharmacy, Vietnam, 2015.

Deenum, S., Taptagaporn, S. and Sripaiboonkij, P. Prevalence and factors related to accidents at work among employees in a semiconductor, the 6th International Conference on Public Health among GMS Countries: Health Service System for a Borderless Community: Human Resource Development for a District Health System, Thailand, 2014

Taptagaporn, S., Haruhanpong, W. Evaluation on Public Health Emergency Responsibility among Local Governance Administrations in Office of Disease Prevention and Control I, the 5th International Conference on Public Health among Greater Mekong Sub-regional Countries, Myanmar, 2013

ผลงานวิชาการ ผศ.ดร.ธนิศรา ทรงทวีสิน

งานวิจัยตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติ

Pritsana Piyabhan and Thanitsara Wetchateng, ""Bacopa Monnieri (Brahmi) Enhanced Cognitive Function And Prevented Cognitive Impairment By Increasing Vglut2 Immunodensity In Prefrontal cortex of Sub-Chronic Phencyclidine Rat Model of Schizophrenia.", J Med Assoc Thai 2015 Apr;98 Suppl 3:S7-15.

Thanitsara Wetchateng and Pritsana Piyabhan, "Cognitive Enhancement Effects Of Bacopa Monnieri (Brahmi) On Novel Object recognition And Neuronal Density In the Prefrontal Cortex, Striatum And Hippocampus In Sub-Chronic Phencyclidine Adminstration rat of Scihizophrenia.", J Med Assoc Thai 2015 Mar;98 Suppl 2:S56-63

Pritsana Piyabhan and Thanitsara Wetchateng, "Neuroprotective Effects Of Bacopa Monnieri (Brahmi) On Novel Object Recognotion And Nmdar1 Immunodensity In The Prefrontal Cortex, Striatum And Hippocampus Of Sub-Chronic Phencyclidine Rat Model Of Schizophrenia." J Med Assoc Thai 2014 Aug;97 Suppl 8:S50-5

ผลงานวิชาการ ผศ.ดร.ปริศนา ปิยะพันธุ์

ผลงานทางวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ

Piyabhan P. 2012. Can the Rat Get Mad? : The Relevance of Schizophrenic Animal Models to the Patients. Tham Med J; 12(3): 538-46.

งานวิจัยตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ

Piyabhan P, Wannasiri S, Naowaboot J. Bacopa monnieri (Brahmi) improved novel object recognition task and increased cerebral vesicular glutamate transporter type 3 in sub-chronic phencyclidine rat model of schizophrenia. Clin Exp Pharmacol Physiol. 2016 Dec;43(12):1234-1242. doi: 10.1111/1440-1681.12658.

งานวิจัยนำเสนอในการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

Neuroprotective and cognitive enhancement effects of *Bacopa monnieri* on novel object recognition in schizophrenic rat model (poster presentation at 21st European psychiatry association congress, 3-6 March 2012, Prague, Czech Republic) (http://www.em-consulte.com/en/revue/eurpsy/27/S1/page/16)

Effects of Bacopa monnieri on VGLUT1 density in frontal cortex, striatum and hippocampus of schizophrenic rat model. (poster presentation at 21st European psychiatry association congress, 3-6 March 2012, Prague, Czech Republic) (http://www.em-consulte.com/en/revue/eurpsy/27/S1/page/16)

<u>ภาคผนวก</u> 2 ภาระงานของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับ	รายนามอาจารย์	ภาระงานสอนก่อนปรับปรุงหลักสูตร (ชั่วโมง:สัปดาห์)					ภาระงานสอนภายหลังปรับปรุงหลักสูตร (ชั่วโมง:สัปดาห์)					ภาระงานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ / การค้นคว้าอิสระก่อนปรับปรุงหลักสูตร (จำนวนนักศึกษา)		ภาระงานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ / การค้นคว้าอิสระหลังปรับปรุงหลักสูตร (จำนวนนักศึกษา)	
		ป. ตรี	ประกาศฯ บัณฑิต	ป.โท	ป.เอก	รวม	ป. ตรี	ประกาศฯ บัณฑิต	ป.โท	ป.เอก	รวม	วิทยานิพนธ์	การค้นคว้าอิสระ	วิทยานิพนธ์	การค้นคว้าอิสระ
1.	รศ.ดร. วิโรจน์ ลิ่มตระการ คณะวิศวกรรมศาสตร์	3	-	9	4	15	3	-	9	4	15	1	-	3	-
2.	รศ.ดร.พรพรหม ย่อยสูงเนิน คณะแพทยศาสตร์	8	-	5	5		8	-	5	5	10	1	-	1	-
3.	ผศ.ดร.พัชรี คุณค้ำชู คณะสหเวชศาสตร์	28	-	1	-	29	28	-	1	-	29	5	-	5	-
4.	ผศ.ดร.สิริมา มงคลสัมฤทธิ์ คณะสาธารณสุขศาสตร์	3	-	3	1	7	3	-	3	1	7	3	1	3	1

<u>ภาคผนวก</u> 3 แบบฟอร์มรายละเอียดในการเสนอขอปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร

การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมทางการแพทย์
ฉบับปี พ.ศ. 2555 เพื่อใช้กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

1. หลักสูตรฉบับ พ.ศ. 2555 นี้ ได้รับทราบ/รับรองการเปิดสอนจากสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา เมื่อวันที่ 27 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2555
2. สภามหาวิทยาลัย/สถาบัน ได้อนุมัติการปรับปรุงแก้ไขครั้งนี้แล้ว ในคราวประชุมครั้งที่ 4/2560 เมื่อวันที่ 24 เดือน เมษายน พ.ศ. 2560
3. หลักสูตรปรับปรุงแก้ไขนี้ เริ่มใช้กับนักศึกษารุ่นปีการศึกษา 2560 ตั้งแต่ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 เป็นต้นไป
4. **<u>เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข</u>**
   เพื่อปรับปรุงหลักสูตรให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.2558 ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) และครบรอบการปรับปรุงหลักสูตร 5 ปี เพื่อปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิหลักสูตร และความทันสมัยเพื่อให้สอดคล้องกับเทคโนโลยีขั้นสูง ตลอดจนประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน
5. **<u>สาระในการปรับปรุงแก้ไข</u>**
   การปรับปรุงหลักสูตรครั้งนี้ มีสาระสำคัญ ดังนี้
   5.1 ปรับเปลี่ยนอาจารย์ประจำหลักสูตรและอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

เดิม	แก้ไขใหม่
รศ.ดร.วิโรจน์ ลิ่มตระการ*	รศ.ดร.วิโรจน์ ลิ่มตระการ*
รศ.ดร.เกสร สุวรรณประเสริฐ*	รศ.ดร.พรพรหม ย่อยสูงเนิน*
ผศ.ดร.พัชรี คุณค้ำชู*	ผศ.ดร.พัชรี คุณค้ำชู*
รศ.ดร.สิริมา มงคลสัมฤทธิ์*	รศ.ดร.สิริมา มงคลสัมฤทธิ์*
ผศ.ดร.มนต์ชัย พฤกษ์วิไลเลิศ*	รศ.ดร.วิโรจน์ ลิ่มตระการ
	รศ.ดร.พรพรหม ย่อยสูงเนิน
	ผศ.ดร.พัชรี คุณค้ำชู
	ผศ.ดร.สิริมา มงคงสัมฤทธิ์
	ศ.ดร.ผดุงศักดิ์ รัตนเดโช
	ผศ.ดร.กริช เจียมจิโรจน์
	ผศ.ดร.ชาญณรงค์ อัศวเทศานุภาพ
	ผศ.ดร.บรรยงค์ รุ่งเรืองด้วยบุญ
	รศ.ดร.จาตุรงค์ ตันติบัณฑิต
	รศ.ดร.จรี ไชยชาญ
	รศ.ดร.ทรงยศ นาคอริยกุล
	รศ.ดร.นภดล อุชายภิชาติ
	รศ.ดร.วันชัย ไพจิตโรจนา
	รศ.ดร.สมชาติ โชคชัยธรรม
	รศ.ดร.เสมอจิตร หอมรสสุคนธ์

เดิม	แก้ไขใหม่
	ผศ.ดร.เกษรา รักษ์พงษ์สิริ
	ผศ.ดร.กรอนงค์ ยืนยงชัยวัฒน์
	อ.ดร.ปรเมศร์ เอิร์ด
	อ.ดร.สันทณี เครือขอน
	อ.ดร.สิริลักษณ์ กาญจโนมัย
	รศ.ดร.สสิธร เทพตระการพร
	ผศ.ดร.ธนิศรา ทรงทวีสิน
	ผศ.ดร.ปริศนา ปิยะพันธุ์

หมายเหตุ * อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

5.2 ปรับปรุงเนื้อหาสถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจในหมวดที่ 1. ข้อมูลทั่วไป ให้สอดคล้องกับสถานการณ์ในปัจจุบัน

5.3 ปรับปรุงเนื้อหาคุณสมบัติของผู้เข้าศึกษาโดย ในกรณีที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท ต้องมีค่าเฉลี่ยสะสมไม่น้อยกว่า 3.50 จาก 4.00 กรณีต่ำกว่า 3.5 จะต้องมีผลงานทางวิชาการเป็นที่ยอมรับ เช่น บทความในวารสารวิชาการ หรือ บทความในที่ประชุมวิชาการที่มีคณะกรรมการกลั่นกรองในระดับประเทศหรือระดับนานาชาติ

5.4 เพิ่มข้อกำหนดหลักสูตร กรณีศึกษาแบบ 1.1 คือ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ/หรือคณะกรรมการบริหารโครงการหลักสูตร อาจกำหนดให้นักศึกษา ศึกษารายวิชาเพิ่มเติมในหมวดวิชาบังคับและวิชาเลือกได้ ทั้งนี้ การวัดผลจะมีค่าระดับ คือ P (ผ่าน) และ ระดับ N (ไม่ผ่าน) โดยไม่นับหน่วยกิตรวม และ แบบ 2.1 โดยนักศึกษาที่จบวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมทางการแพทย์ ไม่ต้องศึกษาวิชาบังคับ 6 หน่วยกิต แต่ให้เรียนวิชาเลือกแทน

5.5 ยกเลิกการอนุมัติให้นักศึกษาแผน ข ที่กำลังศึกษาในหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมทางการแพทย์ ไปศึกษาในหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมทางการแพทย์

5.6 ปรับปรุงเนื้อหาการสอบวัดคุณสมบัติ โดยทุกแผนจะสอบวัดคุณสมบัติได้เมื่อจดทะเบียนไม่น้อยกว่า 1 ภาคการศึกษา ดังนี้

เดิม	ใหม่
การสอบวัดคุณสมบัติ (1) นักศึกษาแผนการศึกษาแบบ 1.1 สามารถขอสอบวัดคุณสมบัติ ได้ตั้งแต่ภาคแรกที่เข้าศึกษา (2) นักศึกษาแผนการศึกษาแบบ 2.1 มีสิทธิสอบวัดคุณสมบัติเมื่อศึกษาและสอบผ่านรายวิชาในรายวิชาบังคับและรายวิชาเลือก จำนวน 12 หน่วยกิต และนักศึกษาแผนการศึกษา แบบ 2.2 มีสิทธิสอบวัดคุณสมบัติเมื่อศึกษาและสอบผ่านรายวิชาในรายวิชาบังคับและรายวิชาเลือก จำนวน 24 หน่วยกิต ทั้งนี้นักศึกษาทั้งสองแผนจะต้องสอบได้ไม่ต่ำกว่าระดับ B (ค่าระดับ 3.00) ในแต่ละวิชา และได้ค่าระดับเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.00 (3) การสอบวัดคุณสมบัติประกอบไปด้วยการสอบข้อเขียนและการสอบปากเปล่า (4) นักศึกษาจะต้องสอบวัดคุณสมบัติให้ได้ระดับ P (ผ่าน) ภายใน 3 ครั้ง มิฉะนั้นจะถูกถอนชื่อออกจากทะเบียนนักศึกษา และผลการสอบทุกครั้งจะถูกบันทึกไว้ในระเบียน	**การสอบวัดคุณสมบัติ** 1) นักศึกษาแผนการศึกษา แบบ 1.1 แบบ 2.1 และ แบบ 2.2 มีสิทธิที่จะสอบวัดคุณสมบัติเมื่อจดทะเบียนมาแล้วไม่น้อยกว่า 1 ภาคการศึกษา 2) การสอบวัดคุณสมบัติประกอบด้วยการสอบข้อเขียนและสอบปากเปล่าดำเนินการโดยคณะกรรมการสอบวัดคุณสมบัติที่แต่งตั้งโดยคณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์ ซึ่งนักศึกษาต้องสอบวัดคุณสมบัติให้ได้ระดับ P (ผ่าน) ภายใน 3 ครั้ง มิฉะนั้นจะถูกถอนชื่อออกจากทะเบียนนักศึกษา ทั้งนี้เงื่อนไขอื่นๆ ให้เป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.2553 แก้ไขเพิ่มเติมถึงฉบับที่ 9 พ.ศ. 2559

5.7 ปรับเพิ่มเนื้อหาการทำวิทยานิพนธ์ให้สอดคล้องกับข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.2553 แก้ไขเพิ่มเติมจนถึงปัจจุบัน (ฉบับที่ 9) พ.ศ.2559 หมวด 9 ข้อ 25/1 และเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา

เดิม	ใหม่
การทำวิทยานิพนธ์ 1) นักศึกษาแผนการศึกษาแบบ 1.1 สามารถจดทะเบียนวิทยานิพนธ์ได้ตั้งแต่ภาคแรกที่เข้าศึกษา 2) นักศึกษาแผนการศึกษาแบบ 2.1 และแบบ 2.2 จะจดทะเบียนทำวิทยานิพนธ์ได้ เมื่อศึกษารายวิชามาแล้วไม่น้อยกว่า 2 ภาคการศึกษาปกติ มีหน่วยกิตสะสมไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต และมีค่าระดับเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.00 3) นักศึกษาต้องทำวิทยานิพนธ์เป็นภาษาไทย 4) หลังจากจดทะเบียนทำวิทยานิพนธ์แล้วนักศึกษาต้องเสนอเค้าโครงวิทยานิพนธ์ต่อคณะกรรมการบริหารโครงการจัดการเรียนการสอนหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมทางการแพทย์ เพื่อให้คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์แต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และกรรมการวิทยานิพนธ์ รวมไม่น้อยกว่า 5 ท่าน ซึ่งจะให้คำแนะนำนักศึกษา รวมทั้งสอบเค้าโครงวิทยานิพนธ์ และสอบวิทยานิพนธ์ 5) อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา	**การทำวิทยานิพนธ์** 1) นักศึกษาแผนการศึกษา แบบ 1.1 สามารถจดทะเบียนวิทยานิพนธ์ได้ตั้งแต่ภาคการศึกษาแรกที่เข้าศึกษา 2) นักศึกษาแผนการศึกษา แบบ 2.1 และ แบบ 2.2 จะจดทะเบียนวิทยานิพนธ์ได้เมื่อศึกษามาแล้วไม่น้อยกว่า 2 ภาคการศึกษาปกติ หรือจะต้องมีหน่วยกิตสะสมไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต และมีค่าระดับเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.00 และรายวิชาบังคับและรายวิชาเลือก จะต้องสอบได้ไม่ต่ำกว่าค่าระดับ B และสอบวัดคุณสมบัติได้ระดับ P (ผ่าน) 3) นักศึกษาต้องทำวิทยานิพนธ์เป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ 4) นักศึกษาจะต้องรายงานความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ทุกภาคการศึกษาที่มีการลงทะเบียน โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เป็นผู้ทำหน้าที่ในการประเมินความก้าวหน้า และ/หรือแต่งตั้งกรรมการร่วมประเมินกับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ได้ ทั้งนี้ให้เป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.2553 แก้ไขเพิ่มเติมถึงฉบับที่ 9) พ.ศ.2559 5) ให้คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์แต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งจะให้คำแนะนำรวมทั้งสอบเค้าโครงวิทยานิพนธ์และสอบวิทยานิพนธ์ 6) หลังจากจดทะเบียนวิทยานิพนธ์แล้ว เมื่อนักศึกษาจัดทำเค้าโครงวิทยานิพนธ์เสร็จให้คณบดีแต่งตั้งกรรมการสอบเค้าโครงวิทยานิพนธ์ซึ่งเป็นกรรมการชุดเดียวกับกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รวมไม่น้อยกว่า 5 ท่าน ซึ่งประกอบไปด้วย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ประจำหลักสูตรและผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอกมหาวิทยาลัย โดยประธานกรรมการสอบต้องเป็นผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก และกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ต้องเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2558 7) อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ประกอบด้วย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และ/หรือ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ทั้งนี้ให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2558 ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา 8) ต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขอื่นๆ ที่คณะวิศวกรรมศาสตร์ และมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์กำหนด
การสอบวิทยานิพนธ์ 1) อาจารย์ผู้สอบวิทยานิพนธ์ ให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา 2) นักศึกษาจะสอบวิทยานิพนธ์ได้เมื่อสอบภาษาต่าง-ประเทศผ่านแล้ว	**การสอบวิทยานิพนธ์** 1) อาจารย์ผู้สอบวิทยานิพนธ์ให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา 2) นักศึกษาจะสอบวิทยานิพนธ์ได้เมื่อสอบภาษาต่างประเทศผ่านแล้ว

เดิม	ใหม่
3) การสอบวิทยานิพนธ์ ให้เป็นไปตามระเบียบและข้อบังคับของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์และการสอบวิทยานิพนธ์ที่จะได้ผลระดับ S ต้องได้มติเป็นเอกฉันท์จากคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	3) การสอบวิทยานิพนธ์ให้เป็นไปตามระเบียบข้อบังคับของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์และเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาและการสอบวิทยานิพนธ์ที่จะได้ผลระดับ S ต้องได้มติเอกฉันท์จากคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ 4) การสอบวิทยานิพนธ์ ต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้

5.8 ปรับปรุงเกณฑ์การสำเร็จการศึกษา โดยเฉพาะการตีพิมพ์ผลงานวิทยานิพนธ์ให้สอดคล้องตามเกณฑ์ สกอ. และจัดทำวิทยานิพนธ์ให้เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยวิทยานิพนธ์ พ.ศ. 2559

เดิม	ใหม่
1) ลงทะเบียนศึกษารายวิชาและวิทยานิพนธ์ โดยมีหน่วยครบตามโครงสร้างหลักสูตร ดังนี้ แผนการศึกษาแบบ 1.1 ลงทะเบียนรายวิชา ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต แผนการศึกษาแบบ 2.1 ลงทะเบียนรายวิชา ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต และทำวิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิตและแผนการศึกษาแบบ 2.2 ลงทะเบียนรายวิชา ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิตและวิทยาพนธ์ ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต 2) ได้ค่าระดับ P (ผ่าน) ในการสอบวัดคุณสมบัติ 3) ได้ค่าระดับ P (ผ่าน) ในการสอบภาษาต่างประเทศตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด 4) ได้ค่าระดับเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.00 (จากระบบ 4 ระดับคะแนน) สำหรับแผนการศึกษาแบบ 2.1 และแบบ2.2 5) ได้ระดับ S (ใช้ได้) ในการสอบวิทยานิพนธ์ โดยการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย โดยคณะกรรมการที่คณะวิศวกรรมศาสตร์แต่งตั้งและนำวิทยานิพนธ์ที่พิมพ์และเย็บเล่มเรียบร้อยแล้วมามอบให้มหาวิทยาลัยตามระเบียบ 6) ผลงานวิทยานิพนธ์จะต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยดำเนินการให้ผลงานหรือส่วนหนึ่งของผลงานได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสาร หรือ สิ่งพิมพ์ทางวิชาการ โดยนักศึกษาแผนการศึกษา แบบ 1.1 ผลงานวิทยานิพนธ์จะต้องได้รับการตีพิมพ์หรือได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ ในวารสารระดับนานาชาติที่มีกรรมการภายนอกมาร่วมกลั่นกรอง (peer review)ก่อนการตีพิมพ์อย่างน้อย 2 เรื่อง และนักศึกษาแผนการศึกษาแบบ 2.1 และ 2.2 ผลงานวิทยานิพนธ์จะต้องได้รับการตีพิมพ์หรือได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ ในวารสารระดับนานาชาติที่มีกรรมการภายนอกมาร่วมกลั่นกรอง(peer review) ก่อนการตีพิมพ์อย่างน้อย 1 เรื่อง โดยผลงานนี้จะต้องได้การรับรองจากคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ 7) ต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขอื่น ๆ ที่คณะวิศวกรรมศาสตร์และมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์กำหนด	<u>แผนการศึกษา แบบ 1.1</u> 1) ได้ลงทะเบียนวิทยานิพนธ์โดยมีจำนวนหน่วยครบตามโครงสร้างหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต 2) ได้ค่าระดับ P (ผ่าน) ในการสอบภาษาต่างประเทศตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด 3) ได้ค่าระดับ P (ผ่าน) ในวิชาเสริมพื้นฐาน (สำหรับผู้ที่ยังไม่มีพื้นฐาน) 4) ได้ค่าระดับ P (ผ่าน) ในการสอบวัดคุณสมบัติ 5) ได้ระดับ S (ใช้ได้) ในการสอบวิทยานิพนธ์ โดยการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้ายโดยคณะกรรมการที่คณะวิศวกรรมศาสตร์แต่งตั้งต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้และจัดทำวิทยานิพนธ์ตามรูปแบบที่หอสมุดแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์กำหนดและนำส่งวิทยานิพนธ์ เข้าระบบบริหารจัดการวิทยานิพนธ์ให้มหาวิทยาลัยตามระเบียบมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยวิทยานิพนธ์ สารนิพนธ์และการค้นคว้าอิสระ พ.ศ.2559 6) ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ อย่างน้อย 2 เรื่องโดยผลงานนี้จะต้องได้การรับรองจากคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ 7) ต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขอื่นๆ ที่คณะวิศวกรรมศาสตร์ และมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์กำหนด <u>แผนการศึกษา แบบ 2.1 และ 2.2</u> 1) ได้ศึกษาลักษณะวิชาต่างๆ และสอบผ่านครบตามโครงสร้างหลักสูตร โดยมีหน่วยกิตสะสมไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต (แผนการศึกษาแบบ 2.1) และไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต (แผนการศึกษาแบบ 2.2) 2) ได้ค่าเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.00 3) ได้ค่าระดับ P (ผ่าน) ในวิชาเสริมพื้นฐาน (สำหรับผู้ที่ยังไม่มีพื้นฐาน) 4) ได้ค่าระดับ P ในการสอบภาษาต่างประเทศตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด 5) ได้ค่าระดับ P (ผ่าน) ในการสอบวัดคุณสมบัติ 6) ได้ระดับ S (ใช้ได้) ในการสอบวิทยานิพนธ์ โดยการสอบปาก

เดิม	ใหม่
	เปล่าขั้นสุดท้ายโดยคณะกรรมการที่คณะวิศวกรรมศาสตร์แต่งตั้ง ต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้และจัดทำวิทยานิพนธ์ตามรูปแบบที่หอสมุดแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์กำหนดและนำส่งวิทยานิพนธ์ เข้าระบบบริหารจัดการวิทยานิพนธ์ให้มหาวิทยาลัยตามระเบียบมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยวิทยานิพนธ์ สารนิพนธ์และการค้นคว้าอิสระ พ.ศ.2559 7) ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ อย่างน้อย 1 เรื่องโดยผลงานนี้จะต้องได้การรับรองจากคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ 8) ต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขอื่นๆ ที่คณะวิศวกรรมศาสตร์ และมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์กำหนด

5.9 ยกเลิกเงื่อนไขการให้ปริญญามหาบัณฑิต

5.10 วิทยานิพนธ์ : แยกวิทยานิพนธ์ออกเป็น 2 วิชา

เดิม	ใหม่
มอ.900 วิทยานิพนธ์ 36/48 หน่วยกิต	มอ.900 วิทยานิพนธ์ 36 หน่วยกิต
	มอ.901 วิทยานิพนธ์ 48 หน่วยกิต

5.11 ปรับปรุงเนื้อหาการพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน (Curriculum Mapping) ให้สอดคล้องตามผลการเรียนรู้ที่แท้จริง

<u>6. โครงสร้างหลักสูตรภายหลังการปรับปรุงแก้ไข</u> เมื่อเปรียบเทียบกับโครงสร้างเดิม และเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2558 ของกระทรวงศึกษาธิการปรากฏดังนี้

หมวดวิชา	เกณฑ์กระทรวงศึกษาธิการ	โครงสร้างหลักสูตร	
		เดิม	ใหม่
<u>แผนการศึกษา แบบ 1.1</u> ผู้เข้าศึกษาสำเร็จปริญญาโท วิทยานิพนธ์	48 หน่วยกิต	48 หน่วยกิต	48 หน่วยกิต
หน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า	48 หน่วยกิต	48 หน่วยกิต	48 หน่วยกิต
<u>แผนการศึกษา แบบ 2.1</u> เข้าศึกษาสำเร็จปริญญาโท ศึกษารายวิชา วิทยานิพนธ์	ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต	12 หน่วยกิต - วิชาเสริมพื้นฐาน 6 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิตรวม) - วิชาบังคับ 6 หน่วยกิต - วิชาเลือก 6 หน่วยกิต 36 หน่วยกิต	12 หน่วยกิต - วิชาเสริมพื้นฐาน 6 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิตรวม) - วิชาบังคับ 6 หน่วยกิต - วิชาเลือก 6 หน่วยกิต 36 หน่วยกิต
หน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า	48 หน่วยกิต	48 หน่วยกิต	48 หน่วยกิต
<u>แผนการศึกษา แบบ 2.2</u> เข้าศึกษาสำเร็จปริญญาตรี ศึกษารายวิชา วิทยานิพนธ์	ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต	24 หน่วยกิต - วิชาเสริมพื้นฐาน 6 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิตรวม) - วิชาบังคับ 6 หน่วยกิต - วิชาเลือก 18 หน่วยกิต 48 หน่วยกิต	24 หน่วยกิต - วิชาเสริมพื้นฐาน 6 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิตรวม) - วิชาบังคับ 6 หน่วยกิต - วิชาเลือก 18 หน่วยกิต 48 หน่วยกิต
หน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า	72 หน่วยกิต	72 หน่วยกิต	72 หน่วยกิต

<u>ภาคผนวก</u> 4 ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงโครงสร้างและองค์ประกอบของหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมทางการแพทย์ ฉบับ พ.ศ. 2555 และฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 คณะวิศวกรรมศาสตร์

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560
ชื่อหลักสูตร: หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมทางการแพทย์ Doctor of Philosophy Program in Medical Engineering	**ชื่อหลักสูตร**: หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมทางการแพทย์ Doctor of Philosophy Program in Medical Engineering
ชื่อปริญญา : ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (วิศวกรรมทางการแพทย์) Doctor of Philosophy (Medical Engineering) ปร.ด.(วิศวกรรมทางการแพทย์) Ph.D. (Medical Engineering)	**ชื่อปริญญา :** ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (วิศวกรรมทางการแพทย์) Doctor of Philosophy (Medical Engineering) ปร.ด.(วิศวกรรมทางการแพทย์) Ph.D. (Medical Engineering)
ปรัชญา หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมทางการแพทย์ เป็นหลักสูตรที่มีองค์ความรู้แบบสหวิทยาการระหว่างวิศวกรรมศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ทางการแพทย์ เช่น แพทยศาสตร์ สหเวชศาสตร์ สาธารณสุขศาสตร์ ทันตแพทยศาสตร์ เป็นต้น ผู้ที่จบปริญญาจากหลักสูตรนี้จะมีความรู้คู่คุณธรรม มีประสบการณ์การทำวิจัยและพัฒนาระดับสากล และมองประเด็นปัญหาอย่างบูรณาการ รวมทั้งสามารถนำความรู้ที่ได้ไปพัฒนาในและต่างประเทศได้อย่างเป็นรูปธรรม เช่น การพัฒนาและผลิตเครื่องมือทางการแพทย์ที่ช่วยในการตรวจวินิจฉัยทางการแพทย์ การพัฒนาและสร้างอวัยวะเทียม การช่วยบำบัดรักษาโรคที่มีความยากและมีความสำคัญมากขึ้นทุกวัน อันจะนำไปสู่การมีสุขภาพที่ดีและมีคุณภาพของมนุษย์ต่อไป	**คงเดิม**
ความสำคัญ ตลาดแรงงาน หรือ กลุ่มเป้าหมายต่าง ๆ มีความต้องการบัณฑิตที่มีองค์ความรู้บูรณาการในด้านวิศวกรรมทางการแพทย์มากขึ้น ตามคุณภาพชีวิตของประชาชนที่สูงขึ้น เช่น โรงพยาบาลต้องการผู้ดูแลและบำรุงรักษาระบบและเครื่องมืออุปกรณ์ทางการแพทย์ที่มีราคาแพง ซึ่งปัจจุบันอาศัยผู้เชี่ยวชาญจากต่างประเทศ เช่น เครื่องเอ็กซเรย์แม่เหล็กไฟฟ้า เครื่องวัดสัญญาณไฟฟ้าต่างๆ เป็นต้น บริษัทที่ขายอุปกรณ์ทางการแพทย์และวิทยาศาสตร์ ต้องการผู้ที่มีความรู้ความชำนาญในการศึกษาความต้องการของตลาด การดูแลและสาธิตเครื่องมือ การติดตั้งและบำรุงรักษาระบบและเครื่องมือ รวมทั้งรัฐบาลให้ความสำคัญกับเรื่องที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพมาก เช่น นโยบายประกันคุณภาพด้านสุขภาพของประเทศ นโยบายให้ประเทศไทยเป็นศูนย์บริการสุขภาพมาตรฐาน (Health Hub) ระดับโลก เป็นต้น จากเหตุผลข้างต้นจะเห็นได้ว่าประเทศไทยยังมีความต้องการบุคลากรที่มีความสามารถในการบูรณาการความรู้ทั้งในด้านวิศวกรรมศาสตร์ การแพทย์ วิทยาศาสตร์แขนงต่าง ๆ และเทคโนโลยีสมัยใหม่เพื่อการวิจัยและพัฒนา การใช้งานและ	**คงเดิม**

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560
บำรุงรักษา การจัดหา การจัดการ และการบริหารเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์อีกเป็นจำนวนมาก ดังนั้นคณะวิศวกรรมศาสตร์ โดยความร่วมมือกับ คณะแพทยศาสตร์ คณะสหเวชศาสตร์ และคณะสาธารณสุขศาสตร์ ได้เห็นถึงความสำคัญและความจำเป็นดังกล่าว จึงได้ทำการพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมทางการแพทย์ ในระดับปรัชญาดุษฎีบัณฑิตขึ้นมา เพื่อตอบสนองนโยบายและความต้องการดังกล่าว อันจะนำไปสู่การมีสุขภาพและคุณภาพที่ดีของประชาชน ช่วยให้ประเทศมีองค์ความรู้และเทคโนโลยีในด้านดังกล่าวเป็นของตัวเอง นำไปสู่การพึ่งพาตนเองและเป็นการพัฒนาอย่างยั่งยืน	
วัตถุประสงค์ เพื่อให้บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาในหลักสูตรมีลักษณะดังนี้ 1) ผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถที่เป็นสหวิทยาการระหว่างองค์ความรู้ด้านวิศวกรรมทางการแพทย์และวิทยาศาสตร์การแพทย์ 2) ผลิตบัณฑิตที่สามารถสร้างงานวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้พัฒนาเทคโนโลยีและเครื่องมือเพื่อประโยชน์ทางด้านวิศวกรรมทางการแพทย์ และส่งเสริมคุณภาพชีวิตอย่างยั่งยืน 3) ผลิตบัณฑิตที่มีคุณธรรม และจริยธรรม	**คงเดิม**
คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษาต้องเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2553 ข้อ 7 และมีคุณสมบัติ ดังนี้ แบบ 1.1) สำเร็จปริญญามหาบัณฑิตทางด้านวิศวกรรมทางการแพทย์ หรือ ด้านวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ หรือวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาต่าง ๆ ต่อไปนี้ วิทยาศาสตร์การแพทย์, เทคโนโลยีชีวภาพ, สาธารณสุข, เภสัชวิทยา, กายภาพบำบัด , สาขาชีววิทยา, จุลชีววิทยา,วิทยาศาสตร์การกีฬา หรือ ทันตแพทยมหาบัณฑิต หรือปริญญามหาบัณฑิตสาขาสาขาอื่นๆ ตามการพิจารณาของคณะกรรมการสัมภาษณ์ และคุณภาพของวิทยานิพนธ์ระดับปริญญามหาบัณฑิตอยู่ในเกณฑ์ดีมาก แบบ 2.1) สำเร็จปริญญามหาบัณฑิตทางด้านวิศวกรรมทางการแพทย์ หรือ ด้านวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ หรือ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาต่าง ๆ ต่อไปนี้ วิทยาศาสตร์การแพทย์, เทคโนโลยีชีวภาพ, สาธารณสุขศาสตร์, เภสัชวิทยา, กายภาพบำบัด, ชีววิทยา, จุลชีววิทยา, วิทยาศาสตร์การกีฬา หรือ ทันตแพทยศาสตรมหาบัณฑิต หรือปริญญามหาบัณฑิตสาขาอื่นๆ ตามการพิจารณาของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร แบบ 2.2) สำเร็จปริญญาบัณฑิตทางด้านวิศวกรรมทางการแพทย์ หรือด้านวิศวกรรมศาสตร สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ	**คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา** คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษาต้องเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2553 แก้ไขเพิ่มเติมถึงฉบับปัจจุบัน (ฉบับที่ 9) พ.ศ.2559 ข้อ 7 และมีคุณสมบัติ ดังนี้ 2.2.1 สำหรับผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท (แบบ 1.1 และ แบบ 2.1) 1) สำเร็จปริญญามหาบัณฑิตทางด้านวิศวกรรมทางการแพทย์ หรือ ด้านวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ หรือวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาต่างๆ ต่อไปนี้ วิทยาศาสตร์การแพทย์, เทคโนโลยีชีวภาพ, สาธารณสุข, เภสัชวิทยา, กายภาพบำบัด, สาขาชีววิทยา, จุลชีววิทยา,วิทยาศาสตร์การกีฬา หรือ ทันตแพทยมหาบัณฑิต หรือ สาขาวิชา อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ จากสถาบันการศึกษาที่สภามหาวิทยาลัยรับรองวิทยฐานะ 2) มีค่าระดับเฉลี่ยสะสมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 3.50 จาก 4.00 ผู้ที่ได้ค่าระดับเฉลี่ยสะสม ต่ำกว่า 3.50 ในระดับปริญญาโทจะต้องมีผลงานทางวิชาการที่เป็นที่ยอมรับ เช่น บทความในวารสารทางวิชาการ หรือ บทความในที่ประชุมวิชาการ ที่มีคณะกรรมการกลั่นกรอง ในระดับประเทศหรือระดับนานาชาติ 2.2.2 สำหรับผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี (แบบ 2.2) 1) สำเร็จปริญญาบัณฑิตทางด้านวิศวกรรมทางการแพทย์ หรือด้านวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ หรือ วิทยา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560
หรือ วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาต่าง ๆ ต่อไปนี้ วิทยาศาสตร์การแพทย์, เทคโนโลยีชีวภาพ, สาธารณสุขศาสตร์, เภสัชวิทยา, กายภาพบำบัด, ชีววิทยา, จุลชีววิทยา, วิทยาศาสตร์การกีฬา ทันตแพทยศาสตรบัณฑิต หรือ สาขาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องตามที่คณะกรรมการพิจารณาเห็นสมควร และต้องได้คะแนนเฉลี่ยสะสมอย่างน้อย 3.00 ตามระบบคะแนน 4 แต้ม หรือคณะกรรมการบริหารหลักสูตร พิจารณาแล้วเห็นสมควรให้มีสิทธิสมัครเข้าศึกษาได้ นักศึกษาที่กำลังศึกษาในชั้นปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมทางการแพทย์ ที่มีค่าระดับเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป ลงทะเบียนเรียนรายวิชามาแล้วไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต ตามความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาร่วมกับคณะกรรมการบริหารหลักสูตรให้ปรับเปลี่ยนไปศึกษาหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมทางการแพทย์ได้โดยนักศึกษาต้องสอบวัดคุณสมบัติให้ผ่านตามเกณฑ์และทำการศึกษารายวิชาและทำวิทยานิพนธ์ให้มีจำนวนหน่วยกิตเท่ากับที่กำหนดในโครงสร้างหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต และมีระยะเวลาในการศึกษาตามเกณฑ์การศึกษาของหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาดังกล่าว (ทั้งนี้นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้เข้าศึกษาในหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิตแล้ว ไม่สามารถปรับกลับมาเป็นหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิตได้อีก)	ศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาต่างๆ ต่อไปนี้ วิทยาศาสตร์การแพทย์, เทคโนโลยีชีวภาพ, สาธารณสุขศาสตร์, เภสัชวิทยา, กายภาพบำบัด, ชีววิทยา, จุลชีววิทยา, วิทยาศาสตร์การกีฬา, ทันตแพทยศาสตรบัณฑิต หรือ สาขาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศจากสถาบันการศึกษาที่สภามหาวิทยาลัยรับรองวิทยฐานะ ตามที่คณะกรรมการสอบสัมภาษณ์และหรือกรรมการบริหารโครงการหลักสูตร พิจารณาเห็นสมควรให้มีสิทธิสมัครเข้าศึกษาได้ 2) มีค่าระดับเฉลี่ยสะสมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 3.50 จาก 4.00 3) นักศึกษาที่กำลังศึกษาในชั้นปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมทางการแพทย์ เฉพาะแผน ก แบบ ก 2 มีค่าระดับเฉลี่ยสะสมระดับปริญญาตรีไม่น้อยกว่า 3.50 จาก 4.00 ลงทะเบียนเรียนรายวิชามาแล้วไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต ตามความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาร่วมกับคณะกรรมการบริหารโครงการหลักสูตรให้ปรับเปลี่ยนไปศึกษาหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมทางการแพทย์ได้ โดยนักศึกษาต้องสอบวัดคุณสมบัติให้ผ่านตามเกณฑ์และทำการศึกษารายวิชาและทำวิทยานิพนธ์ให้มีจำนวนหน่วยกิตเท่ากับที่กำหนดในโครงสร้างหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต และมีระยะเวลาในการศึกษาตามเกณฑ์การศึกษาของหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาดังกล่าว (ทั้งนี้นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้เข้าศึกษาในหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิตแล้ว ไม่สามารถปรับกลับมาเป็นหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิตได้อีก)
การคัดเลือกผู้เข้าศึกษา 1) ผู้เข้าศึกษาต้องผ่านการสอบสัมภาษณ์และ/หรือการสอบข้อเขียนโดยจะประกาศให้ทราบเป็นคราวๆ ไป 2) ผู้เข้าศึกษาต้องส่งผลทดสอบภาษาอังกฤษ TU-GET หรือ TOEFL หรือ IELTS (ผลสอบ ต้องไม่เกิน 2 ปี นับถึงวันสมัคร) 3) เงื่อนไขอื่นๆ ให้เป็นไปตามประกาศรับสมัครบุคคลเข้าศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา ของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ และ/หรือคณะวิศวกรรมศาสตร์	**การคัดเลือกผู้เข้าศึกษา** 1) ผู้เข้าศึกษาต้องผ่านการสอบสัมภาษณ์และ/หรือการสอบข้อเขียนโดยจะประกาศให้ทราบเป็นคราวๆ ไป 2) ผู้เข้าศึกษาต้องส่งผลทดสอบภาษาอังกฤษ TU-GET หรือ TOEFL หรือ IELTS (ผลสอบ ต้องไม่เกิน 2 ปี นับถึงวันสมัคร) 3) เงื่อนไขอื่นๆ ให้เป็นไปตามประกาศรับสมัครบุคคลเข้าศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา ของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ และ/หรือคณะวิศวกรรมศาสตร์
	ข้อกำหนดของหลักสูตร 1. แบบ 1.1 อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ/หรือคณะกรรมการบริหารโครงการหลักสูตร อาจกำหนดให้นักศึกษาศึกษารายวิชาเพิ่มเติมในหมวดวิชาบังคับ และวิชาเลือกได้ ทั้งนี้การวัดผลจะมีค่าระดับ คือ P (ผ่าน) และ ระดับ N (ไม่ผ่าน) โดยไม่นับหน่วยกิตรวม 2. แบบ 2.1 นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมทางการแพทย์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ไม่ต้องศึกษาวิชาบังคับอีก แต่ให้ไปศึกษารายวิชาอื่นในหมวดวิชาเลือกเป็นการทดแทนวิชาบังคับจำนวน 6 หน่วยกิต ตามการพิจารณาของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ/หรือคณะกรรมการบริหารโครงการหลักสูตร

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560
	3. นักศึกษาที่ได้รับการอนุมัติให้ย้ายมาศึกษาในหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมทางการแพทย์ หากได้รับการเทียบโอนในรายวิชาบังคับ จำนวน 6 หน่วยกิต จะต้องศึกษาวิชาเลือกทดแทนรายวิชาที่ได้รับการเทียบโอน ทั้งนี้ ต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ/หรือคณะกรรมการบริหารโครงการหลักสูตร
การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย 1) เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2553 ข้อ 12.15 และ ข้อ 19 2) นักศึกษาแผน ก แบบ ก 2 ที่ได้รับการอนุมัติให้ปรับเปลี่ยนมาจากหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมทางการแพทย์ มาศึกษาในหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมทางการแพทย์ สามารถเทียบโอนวิชาได้ทุกรายวิชาที่ได้ค่าระดับคะแนนไม่ต่ำกว่า B โดยนักศึกษาที่ได้รับการเทียบโอนรายวิชาบังคับ จำนวน 6 หน่วยกิต จะต้องศึกษารายวิชาทดแทนรายวิชาที่เทียบได้ดังกล่าวโดยให้เลือกศึกษาจากวิชาเลือก ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา และคณะกรรมการบริหารหลักสูตร เพื่อให้สามารถศึกษารายวิชาได้ครบตามโครงสร้างหลักสูตร 3) นักศึกษาแผน ข ที่ได้รับการอนุมัติให้ปรับเปลี่ยนมาจากหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมทางการแพทย์ มาศึกษาในหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมทางการแพทย์ คณะกรรมการบริหารหลักสูตร จะเป็นผู้พิจารณาการเทียบโอนรายวิชา และต้องเป็นวิชาที่ได้ค่าระดับคะแนนไม่ต่ำกว่า B นักศึกษาที่ได้รับการเทียบโอนรายวิชาบังคับ จำนวน 6 หน่วยกิต จะต้องศึกษารายวิชาทดแทนรายวิชาที่เทียบได้ดังกล่าวโดยให้เลือกศึกษาจากวิชาเลือก ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา และคณะกรรมการบริหารหลักสูตร เพื่อให้สามารถศึกษารายวิชาได้ครบตามโครงสร้างหลักสูตร	**การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย** 1) เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2553 แก้ไขเพิ่มเติมถึงฉบับปัจจุบัน (ฉบับที่ 9) พ.ศ.2559 ข้อ 12.15 และ ข้อ 19 2) นักศึกษาแผน ก แบบ ก 2 ที่ได้รับการอนุมัติให้ปรับเปลี่ยนมาจากหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมทางการแพทย์ มาศึกษาในหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมทางการแพทย์ สามารถเทียบโอนวิชาได้ทุกรายวิชาที่ได้ค่าระดับคะแนนไม่ต่ำกว่า B โดยนักศึกษาที่ได้รับการเทียบโอนรายวิชาบังคับ จำนวน 6 หน่วยกิต จะต้องศึกษารายวิชาทดแทนรายวิชาที่เทียบได้ดังกล่าวโดยให้เลือกศึกษาจากวิชาเลือก ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา และคณะกรรมการบริหารโครงการหลักสูตร เพื่อให้สามารถศึกษารายวิชาได้ครบตามโครงสร้างหลักสูตร
การสอบวัดคุณสมบัติ (1) นักศึกษาแผนการศึกษาแบบ 1.1 สามารถขอสอบวัดคุณสมบัติ ได้ตั้งแต่ภาคแรกที่เข้าศึกษา (2) นักศึกษาแผนการศึกษาแบบ 2.1 มีสิทธิสอบวัดคุณสมบัติเมื่อศึกษาและสอบผ่านรายวิชาในรายวิชาบังคับและรายวิชาเลือก จำนวน 12 หน่วยกิต และนักศึกษาแผนการศึกษาแบบ 2.2 มีสิทธิสอบวัดคุณสมบัติเมื่อศึกษาและสอบผ่านรายวิชาในรายวิชาบังคับและรายวิชาเลือก จำนวน 24 หน่วยกิต ทั้งนี้นักศึกษาทั้งสองแผนจะต้องสอบได้ไม่ต่ำกว่าระดับ B (ค่าระดับ 3.00) ในแต่ละวิชา และได้ค่าระดับเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.00	**การสอบวัดคุณสมบัติ** 1) นักศึกษาแผนการศึกษา แบบ 1.1 แบบ 2.1 และ แบบ 2.2 มีสิทธิที่จะสอบวัดคุณสมบัติเมื่อจดทะเบียนมาแล้วไม่น้อยกว่า 1 ภาคการศึกษา 2) การสอบวัดคุณสมบัติประกอบด้วยการสอบข้อเขียนและสอบปากเปล่าดำเนินการโดยคณะกรรมการสอบวัดคุณสมบัติที่แต่งตั้งโดยคณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์ ซึ่งนักศึกษาต้องสอบวัดคุณสมบัติให้ได้ระดับ P (ผ่าน) ภายใน 3 ครั้ง มิฉะนั้นจะถูกถอนชื่อออกจากทะเบียนนักศึกษา ทั้งนี้เงื่อนไขอื่นๆ ให้เป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.2553 แก้ไขเพิ่มเติมถึงฉบับที่ 9 พ.ศ. 2559

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560
(3) การสอบวัดคุณสมบัติประกอบไปด้วยการสอบข้อเขียนและการสอบปากเปล่า (4) นักศึกษาจะต้องสอบวัดคุณสมบัติให้ได้ระดับ P (ผ่าน) ภายใน 3 ครั้ง มิฉะนั้นจะถูกถอนชื่อออกจากทะเบียนนักศึกษา และผลการสอบทุกครั้งจะถูกบันทึกไว้ในระเบียน	
การทำวิทยานิพนธ์ 1) นักศึกษาแผนการศึกษาแบบ 1.1 สามารถจดทะเบียนวิทยานิพนธ์ได้ตั้งแต่ภาคแรกที่เข้าศึกษา 2) นักศึกษาแผนการศึกษาแบบ 2.1 และแบบ 2.2 จะจดทะเบียนทำวิทยานิพนธ์ได้ เมื่อศึกษารายวิชามาแล้วไม่น้อยกว่า 2 ภาคการศึกษาปกติ มีหน่วยกิตสะสมไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต และมีค่าระดับเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.00 3) นักศึกษาต้องทำวิทยานิพนธ์เป็นภาษาไทย 4) หลังจากจดทะเบียนทำวิทยานิพนธ์แล้ว นักศึกษาต้องเสนอเค้าโครงวิทยานิพนธ์ต่อคณะกรรมการบริหารโครงการจัดการเรียนการสอนหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมทางการแพทย์เพื่อให้คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์แต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และกรรมการวิทยานิพนธ์ รวมไม่น้อยกว่า 5 ท่าน ซึ่งจะให้คำแนะนำนักศึกษา รวมทั้งสอบเค้าโครงวิทยานิพนธ์ และสอบวิทยานิพนธ์ 5) อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา	**การทำวิทยานิพนธ์** 1) นักศึกษาแผนการศึกษา แบบ 1.1 สามารถจดทะเบียนวิทยานิพนธ์ได้ตั้งแต่ภาคการศึกษาแรกที่เข้าศึกษา 2) นักศึกษาแผนการศึกษา แบบ 2.1 และ แบบ 2.2 จะจดทะเบียนวิทยานิพนธ์ได้เมื่อศึกษามาแล้วไม่น้อยกว่า 2 ภาคการศึกษาปกติ หรือจะต้องมีหน่วยกิตสะสมไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต และมีค่าระดับเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.00 และรายวิชาบังคับและรายวิชาเลือก จะต้องสอบได้ไม่ต่ำกว่าค่าระดับ B และสอบวัดคุณสมบัติได้ระดับ P (ผ่าน) 3) นักศึกษาต้องทำวิทยานิพนธ์เป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ 4) นักศึกษาจะต้องรายงานความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ทุกภาคการศึกษาที่มีการลงทะเบียน โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เป็นผู้ทำหน้าที่ในการประเมินความก้าวหน้า และ/หรือแต่งตั้งกรรมการร่วมประเมินกับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ได้ ทั้งนี้ให้เป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.2553 แก้ไขเพิ่มเติมถึงฉบับที่ 9 พ.ศ.2559 5) ให้คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์แต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งจะให้คำแนะนำรวมทั้งสอบเค้าโครงวิทยานิพนธ์และสอบวิทยานิพนธ์ 6) หลังจากจดทะเบียนวิทยานิพนธ์แล้ว เมื่อนักศึกษาจัดทำเค้าโครงวิทยานิพนธ์เสร็จ ให้คณบดีแต่งตั้งกรรมการสอบเค้าโครงวิทยานิพนธ์ซึ่งเป็นกรรมการชุดเดียวกับกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รวมไม่น้อยกว่า 5 คน ซึ่งประกอบไปด้วย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ประจำหลักสูตรและผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอกมหาวิทยาลัย โดยประธานกรรมการสอบต้องเป็นผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก และกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ต้องเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2558 7) อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ประกอบด้วย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และ/หรือ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ทั้งนี้ให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2558 ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา
การสอบวิทยานิพนธ์ 1) อาจารย์ผู้สอบวิทยานิพนธ์ ให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา 2) นักศึกษาจะสอบวิทยานิพนธ์ได้เมื่อสอบภาษาต่างประเทศผ่านแล้ว	**การสอบวิทยานิพนธ์** 1) อาจารย์ผู้สอบวิทยานิพนธ์ให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา 2) นักศึกษาจะสอบวิทยานิพนธ์ได้เมื่อสอบภาษาต่างประเทศผ่านแล้ว

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560
3) การสอบวิทยานิพนธ์ ให้เป็นไปตามระเบียบและข้อบังคับของมหาวิทยาลัย ธรรมศาสตร์ และการสอบวิทยานิพนธ์ที่จะได้ผลระดับ S ต้องได้มติเป็นเอกฉันท์จากคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	3) การสอบวิทยานิพนธ์ให้เป็นไปตามระเบียบข้อบังคับของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ และเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา และการสอบวิทยานิพนธ์ที่จะได้ผลระดับ S ต้องได้มติเอกฉันท์จากคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ 4) การสอบวิทยานิพนธ์ ต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้
เกณฑ์การสำเร็จการศึกษา 1) ลงทะเบียนศึกษารายวิชาและวิทยานิพนธ์ โดยมีหน่วยครบตามโครงสร้างหลักสูตร ดังนี้ แผนการศึกษาแบบ 1.ลงทะเบียนรายวิชา ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต แผนการศึกษาแบบ 2.1 ลงทะเบียนรายวิชา ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต และทำวิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิตและแผนการศึกษาแบบ 2.2 ลงทะเบียนรายวิชา ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิตและวิทยาพนธ์ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต 2) ได้ค่าระดับ P (ผ่าน) ในการสอบวัดคุณสมบัติ 3) ได้ค่าระดับ P (ผ่าน) ในการสอบภาษาต่างประเทศตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด 4) ได้ค่าระดับเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.00 (จากระบบ 4 ระดับคะแนน) สำหรับแผนการศึกษาแบบ 2.1 และ แบบ 2.2 5) ได้ระดับ S (ใช้ได้) ในการสอบวิทยานิพนธ์ โดยการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย โดยคณะกรรมการที่คณะวิศวกรรมศาสตร์แต่งตั้งและนำวิทยานิพนธ์ที่พิมพ์และเย็บเล่มเรียบร้อยแล้วมามอบให้มหาวิทยาลัยตามระเบียบ 6) ผลงานวิทยานิพนธ์จะต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยดำเนินการให้ผลงานหรือส่วนหนึ่งของผลงานได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสาร หรือ สิ่งพิมพ์ทางวิชาการ โดยนักศึกษาแผนการศึกษา แบบ 1.1 ผลงานวิทยานิพนธ์จะต้องได้รับการตีพิมพ์หรือได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ ในวารสารระดับนานาชาติที่มีกรรมการภายนอกมาร่วมกลั่นกรอง (peer review) ก่อนการตีพิมพ์อย่างน้อย 2 เรื่อง และนักศึกษาแผนการศึกษาแบบ 2.1 และ 2.2 ผลงานวิทยานิพนธ์จะต้องได้รับการตีพิมพ์หรือได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ ในวารสารระดับนานาชาติที่มีกรรมการภายนอกมาร่วมกลั่นกรอง (peer review) ก่อนการตีพิมพ์อย่างน้อย 1 เรื่อง โดยผลงานนี้จะต้องได้การรับรองจากคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ (7) ต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขอื่น ๆ ที่คณะวิศวกรรมศาสตร์ และมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์กำหนด	**เกณฑ์การสำเร็จการศึกษา** <u>แผนการศึกษา แบบ 1.1</u> 1) ได้ลงทะเบียนวิทยานิพนธ์โดยมีจำนวนหน่วยครบตามโครงสร้างหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต 2) ได้ค่าระดับ P (ผ่าน) ในการสอบภาษาต่างประเทศตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด 3) ได้ค่าระดับ P (ผ่าน) ในรายวิชาเสริมพื้นฐาน (สำหรับผู้ที่ยังไม่มีพื้นฐาน) 4) ได้ค่าระดับ P (ผ่าน) ในการสอบวัดคุณสมบัติ 5) ได้ระดับ S (ใช้ได้) ในการสอบวิทยานิพนธ์ โดยการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้ายโดยคณะกรรมการที่คณะวิศวกรรมศาสตร์แต่งตั้ง ต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้ และจัดทำวิทยานิพนธ์ตามรูปแบบที่หอสมุดแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์กำหนด และนำส่งวิทยานิพนธ์เข้าระบบบริหารจัดการวิทยานิพนธ์ให้มหาวิทยาลัยตามระเบียบมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยวิทยานิพนธ์ สารนิพนธ์และการค้นคว้าอิสระพ.ศ. 2559 6) ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ อย่างน้อย 2 เรื่อง โดยผลงานนี้จะต้องได้การรับรองจากคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ 7) ต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขอื่นๆ ที่คณะวิศวกรรมศาสตร์ และมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์กำหนด <u>แผนการศึกษา แบบ 2.1 และ 2.2</u> 1) ได้ศึกษาลักษณะวิชาต่างๆ และสอบผ่านครบตามโครงสร้างหลักสูตร โดยมีหน่วยกิตสะสมไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต (แผนการศึกษาแบบ 2.1) และไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต (แผนการศึกษาแบบ 2.2) 2) ได้ค่าเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.00 3) ได้ค่าระดับ P (ผ่าน) ในรายวิชาเสริมพื้นฐาน (สำหรับผู้ที่ยังไม่มีพื้นฐาน) 4) ได้ค่าระดับ P (ผ่าน) ในการสอบภาษาต่างประเทศตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด 5) ได้ค่าระดับ P (ผ่าน) ในการสอบวัดคุณสมบัติ 6) ได้ระดับ S (ใช้ได้) ในการสอบวิทยานิพนธ์ โดยการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้ายโดยคณะกรรมการที่คณะวิศวกรรมศาสตร์

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560
	แต่งตั้ง ต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้และจัดทำวิทยานิพนธ์ตามรูปแบบที่หอสมุดแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์กำหนดและนำส่งวิทยานิพนธ์เข้าระบบบริหารจัดการวิทยานิพนธ์ให้มหาวิทยาลัยตามระเบียบมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยวิทยานิพนธ์ สารนิพนธ์และการค้นคว้าอิสระ พ.ศ. 2559 7) ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ อย่างน้อย 1 เรื่อง โดยผลงานนี้จะต้องได้การรับรองจากคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ 8) ต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขอื่นๆ ที่คณะวิศวกรรมศาสตร์ และมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์กำหนด
โครงสร้างและองค์ประกอบหลักสูตร **แบบ 1 (ทำเฉพาะวิทยานิพนธ์)** 1) วิชาเสริมพื้นฐาน 6 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิตรวม) 2) วิทยานิพนธ์ 48 หน่วยกิต **แบบ 2.1 (ศึกษารายวิชาและทำวิทยานิพนธ์)** 1) รายวิชาไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต 1.1) วิชาเสริมพื้นฐาน 6 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิตรวม) 1.2) วิชาบังคับ 6 หน่วยกิต 1.3) วิชาเลือก 6 หน่วยกิต 2) วิทยานิพนธ์ 36 หน่วยกิต **แบบ 2.2 (ศึกษารายวิชาและทำวิทยานิพนธ์)** 1) รายวิชาไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต 1.1 วิชาเสริมพื้นฐาน 6 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิตรวม) 1.2 วิชาบังคับ 6 หน่วยกิต 1.3 วิชาเลือก 6 หน่วยกิต 2) วิทยานิพนธ์ 48 หน่วยกิต	**โครงสร้างและองค์ประกอบหลักสูตร** **แผนการศึกษา แบบ 1.1** 1) วิชาเสริมพื้นฐาน 6 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิตรวม) 2) วิทยานิพนธ์ 48 หน่วยกิต **แผนการศึกษา แบบ 2.1** 1) วิชาเสริมพื้นฐานไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิตรวม) 2) วิชาบังคับ 6 หน่วยกิต 3) วิชาเลือก 6 หน่วยกิต 4) วิทยานิพนธ์ 36 หน่วยกิต รวม 48 หน่วยกิต **แผนการศึกษา แบบ 2.2** 1) วิชาบังคับ 6 หน่วยกิต 2) วิชาเลือก 18 หน่วยกิต 3) วิทยานิพนธ์ 48 หน่วยกิต รวม 72 หน่วยกิต
รายวิชา <u>วิชาเสริมพื้นฐาน (สำหรับผู้ที่ยังไม่มีพื้นฐาน)</u> นักศึกษาสามารถลงทะเบียนในภาคฤดูร้อนก่อนเปิดภาคการศึกษาได้ไม่เกิน 6 หน่วยกิต โดยเลือกศึกษาจากหมวดวิชาเสริมพื้นฐาน ทั้งนี้การเลือกศึกษาวิชาดังกล่าวให้เป็นไปตามดุลยพินิจของอาจารย์ที่ปรึกษา หรือคณะกรรมการบริหารหลักสูตร มอ.510 วิศวกรรมทางการแพทย์เบื้องต้น (2) มอ.511 คณิตศาสตร์วิศวกรรมศาสตร์ (2) มอ.512 กายวิภาคศาสตร์ (2) มอ.513 สรีรวิทยา (2)	**รายวิชา** <u>วิชาเสริมพื้นฐาน (สำหรับผู้ที่ยังไม่มีพื้นฐาน)</u> นักศึกษาสามารถลงทะเบียนในภาคฤดูร้อนก่อนเปิดภาคการศึกษาได้ไม่เกิน 6 หน่วยกิต โดยเลือกศึกษาจากหมวดวิชาเสริมพื้นฐาน ทั้งนี้การเลือกศึกษาวิชาดังกล่าวให้เป็นไปตามดุลยพินิจของอาจารย์ที่ปรึกษา หรือคณะกรรมการบริหารหลักสูตร มอ.510 วิศวกรรมทางการแพทย์เบื้องต้น (2) มอ.511 คณิตศาสตร์วิศวกรรมศาสตร์ (2) มอ.512 กายวิภาคศาสตร์ (2) มอ.513 สรีรวิทยา (2)

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560
<u>วิชาบังคับ</u> นักศึกษาต้องศึกษารายวิชาบังคับจำนวน 6 หน่วยกิต ดังต่อไปนี้ มอ. 610 วิธีวิจัย (3) มอ. 611 คณิตศาสตร์วิศวกรรมศาสตร์ทางการแพทย์ (2) มอ. 612 สัมมนาทางวิศวกรรมทางการแพทย์ (1)	<u>วิชาบังคับ</u> นักศึกษาต้องศึกษารายวิชาบังคับจำนวน 6หน่วยกิตดังต่อไปนี้ มอ. 610 วิธีวิจัย (3) มอ. 611 คณิตศาสตร์วิศวกรรมศาสตร์ทางการแพทย์ (2) มอ. 612 สัมมนาทางวิศวกรรมทางการแพทย์ (1)
<u>วิชาเลือก</u> นักศึกษาจะต้องเลือกศึกษารายวิชาจาก 4 หมวดวิชา ได้แก่ หมวดชีวกลศาสตร์ หมวดวิชาการประมวลผลสัญญาณทางการแพทย์ หมวดวิชาปัจจัยมนุษย์ในงานวิศวกรรมและการยศาสตร์ หมวดวิชาการจำลองทางสรีรวิทยาและวิศวกรรมทางการแพทย์ ทั้งนี้การเลือกศึกษาวิชาดังกล่าวให้เป็นไปตามดุลยพินิจของอาจารย์ที่ปรึกษา หรือ คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ หรือคณะกรรมการบริหารหลักสูตรโดยนักศึกษาแผนการศึกษาแบบ 2.1 จะต้องเลือกศึกษารายวิชา จำนวน 6 หน่วยกิต ส่วนนักศึกษาแผนการศึกษาแบบ 2.2 นักศึกษาจะต้องเลือกศึกษารายวิชาจำนวน 18 หน่วยกิต รายวิชาในหมวดต่างๆ มีดังนี้	<u>วิชาเลือก</u> นักศึกษาจะต้องเลือกศึกษารายวิชาจาก 4 หมวดวิชา ได้แก่ หมวดชีวกลศาสตร์ หมวดวิชาการประมวลผลสัญญาณทางการแพทย์ หมวดวิชาปัจจัยมนุษย์ในงานวิศวกรรมและการยศาสตร์ หมวดวิชาการจำลองทางสรีรวิทยาและวิศวกรรมทางการแพทย์ ทั้งนี้การเลือกศึกษาวิชาดังกล่าวให้เป็นไปตามดุลยพินิจของอาจารย์ที่ปรึกษาหรือคณะกรรมการบริหารโครงการหลักสูตร โดยนักศึกษาแผนการศึกษาแบบ 2.1 จะต้องเลือกศึกษารายวิชา จำนวน 6 หน่วยกิต ส่วนนักศึกษาแผนการศึกษาแบบ 2.2 นักศึกษาจะต้องเลือกศึกษารายวิชาจำนวน 18 หน่วยกิต รายวิชาในหมวดต่างๆ มีดังนี้
<u>หมวดวิชาชีวกลศาสตร์</u> มอ.620 ชีวกลศาสตร์และวัสดุชีวภาพ (3) มอ.621 การประยุกต์ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ในชีวกลศาสตร์ (3) มอ.622 ชีวกลศาสตร์ด้านการเคลื่อนไหวของร่างกายมนุษย์ (3) มอ.623 การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์แบบบูรณาการในวิศวกรรมการแพทย์ (3) มอ.624 ชีวกลศาสตร์ของกระดูกและกล้ามเนื้อ (3) มอ.625 เทคโนโลยีการผลิตขั้นสูงของอุปกรณ์และอวัยวะเทียมทางการแพทย์ (3) มอ.626 ชีวกลศาสตร์ของฟัน (3) มอ.627 หัวข้อพิเศษทางชีวกลศาสตร์ 1 (3) มอ.628 หัวข้อพิเศษทางชีวกลศาสตร์ 2 (3)	<u>หมวดวิชาชีวกลศาสตร์</u> มอ.620 ชีวกลศาสตร์และวัสดุชีวภาพ (3) มอ.621 การประยุกต์ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ในชีวกลศาสตร์ (3) มอ.622 ชีวกลศาสตร์ด้านการเคลื่อนไหวของร่างกายมนุษย์ (3) มอ.623 การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์แบบบูรณาการในวิศวกรรมการแพทย์ (3) มอ.624 ชีวกลศาสตร์ของกระดูกและกล้ามเนื้อ (3) มอ.625 เทคโนโลยีการผลิตขั้นสูงของอุปกรณ์และอวัยวะเทียมทางการแพทย์ (3) มอ.626 ชีวกลศาสตร์ของฟัน (3) มอ.627 หัวข้อพิเศษทางชีวกลศาสตร์ 1 (3) มอ.628 หัวข้อพิเศษทางชีวกลศาสตร์ 2 (3)
<u>หมวดวิชาการประมวลผลสัญญาณทางการแพทย์</u> มอ.630 ชีวสถิติ (3) มอ.631 เครื่องมือวัดและการวัดทางการแพทย์ (3) มอ.632 โทรเวชกรรม (3) มอ.633 วงจรกรองแบบปรับตัว (3) มอ.634 วิศวกรรมทางการฟื้นฟูสมรรถภาพ (3) มอ.635 ระบบโครงข่ายประสาทเทียมและระบบฟัซซี่ (3)	<u>หมวดวิชาการประมวลผลสัญญาณทางการแพทย์</u> มอ.630 ชีวสถิติ (3) มอ.631 เครื่องมือวัดและการวัดทางการแพทย์ (3) มอ.632 โทรเวชกรรม (3) มอ.633 วงจรกรองแบบปรับตัว (3) มอ.634 วิศวกรรมทางการฟื้นฟูสมรรถภาพ (3) มอ.635 ระบบโครงข่ายประสาทเทียมและระบบฟัซซี่ (3)

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560
มอ.636 การประมวลผลภาพทางการแพทย์ (3)	มอ.636 การประมวลผลภาพทางการแพทย์ (3)
มอ.637 การประมวลผลสัญญาณขั้นสูง (3)	มอ.637 การประมวลผลสัญญาณขั้นสูง (3)
<u>หมวดวิชาปัจจัยมนุษย์ในงานวิศวกรรมและการยศาสตร์</u>	<u>หมวดวิชาปัจจัยมนุษย์ในงานวิศวกรรมและการยศาสตร์</u>
มอ.640 หลักการทางด้านการยศาสตร์ (3)	มอ.640 หลักการทางด้านการยศาสตร์ (3)
มอ.641 กายวิภาคและสรีรวิทยาในการทำงาน (3)	มอ.641 กายวิภาคและสรีรวิทยาในการทำงาน (3)
มอ.642 ชีวกลศาสตร์ในการทำงาน (3)	มอ.642 ชีวกลศาสตร์ในการทำงาน (3)
มอ.643 ปัจจัยมนุษย์ทางจิตสังคมและสิ่งแวดล้อม (3)	มอ.643 ปัจจัยมนุษย์ทางจิตสังคมและสิ่งแวดล้อม (3)
มอ.644 การวิเคราะห์และออกแบบงาน (3)	มอ.644 การวิเคราะห์และออกแบบงาน (3)
มอ.645 สุขภาพในการทำงาน ความปลอดภัยและความเป็นอยู่ที่ดี (1)	มอ.645 สุขภาพในการทำงาน ความปลอดภัยและความเป็นอยู่ที่ดี (1)
มอ.646 ปฏิบัติการทางชีวกลศาสตร์และสรีรวิทยาในการทำงาน (1)	มอ.646 ปฏิบัติการทางชีวกลศาสตร์และสรีรวิทยาในการทำงาน (1)
มอ.647 ปฏิบัติการเครื่องมือและวิธีการวัดการทำงาน (1)	มอ.647 ปฏิบัติการเครื่องมือและวิธีการวัดการทำงาน (1)
มอ.648 หัวข้อปัจจุบันในด้านการยศาสตร์ (3)	มอ.648 หัวข้อปัจจุบันในด้านการยศาสตร์ (3)
<u>หมวดวิชาการจำลองทางสรีรวิทยาและวิศวกรรมทางการแพทย์</u>	<u>หมวดวิชาการจำลองทางสรีรวิทยาและวิศวกรรมทางการแพทย์</u>
มอ.650 วิธีทดลองทางสรีรวิทยาและเครื่องมือ (3)	มอ.650 วิธีทดลองทางสรีรวิทยาและเครื่องมือ (3)
มอ.651 ชีวกลศาสตร์ของมนุษย์ (3)	มอ.651 ชีวกลศาสตร์ของมนุษย์ (3)
มอ.652 วิศวกรรมทางการแพทย์ของเซลล์และเนื้อเยื่อ (3)	มอ.652 วิศวกรรมทางการแพทย์ของเซลล์และเนื้อเยื่อ (3)
มอ.653 การประมวลสัญญาณประสาทและการส่งผ่านสัญญาณประสาท (3)	มอ.653 การประมวลสัญญาณประสาทและการส่งผ่านสัญญาณประสาท (3)
มอ.654 แบบจำลองทางสรีรวิทยาและชีวการแพทย์ (3)	มอ.654 แบบจำลองทางสรีรวิทยาและชีวการแพทย์ (3)
มอ.655 หัวข้อพิเศษทางจำลองรูปแบบสรีรวิทยาและวิศวกรรมทางการแพทย์ 1 (3)	มอ.655 หัวข้อพิเศษทางจำลองรูปแบบสรีรวิทยาและวิศวกรรมทางการแพทย์ 1 (3)
มอ.656 หัวข้อพิเศษทางจำลองรูปแบบสรีรวิทยาและวิศวกรรมทางการแพทย์ 2 (3)	มอ.656 หัวข้อพิเศษทางจำลองรูปแบบสรีรวิทยาและวิศวกรรมทางการแพทย์ 2 (3)

<u>ภาคผนวก</u> 5 ตารางเทียบรายวิชาในหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมทางการแพทย์ ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2555 กับ ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560

หลักสูตร ฉบับ พ.ศ. 2555	หลักสูตร ฉบับ พ.ศ. 2560	สรุปการเปลี่ยนแปลง
<u>1. รายวิชาที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง</u>		
<u>วิชาเสริมพื้นฐาน</u>	<u>วิชาเสริมพื้นฐาน</u>	คงเดิม
มอ.510 วิศวกรรมทางการแพทย์เบื้องต้น	มอ.510 วิศวกรรมทางการแพทย์เบื้องต้น	คงเดิม
มอ.511 คณิตศาสตร์วิศวกรรมศาสตร์	มอ.511 คณิตศาสตร์วิศวกรรมศาสตร์	คงเดิม
มอ.512 กายวิภาคศาสตร์	มอ.512 กายวิภาคศาสตร์	คงเดิม
มอ.513 สรีรวิทยา	มอ.513 สรีรวิทยา	คงเดิม
<u>วิชาบังคับ</u>	<u>วิชาบังคับ</u>	คงเดิม
มอ. 610 วิธีวิจัย	มอ. 610 วิธีวิจัย	คงเดิม
มอ. 611 คณิตศาสตร์วิศวกรรมศาสตร์ทางการแพทย์	มอ. 611 คณิตศาสตร์วิศวกรรมศาสตร์ทางการแพทย์	คงเดิม
มอ. 612 สัมมนาทางวิศวกรรมทางการแพทย์	มอ. 612 สัมมนาทางวิศวกรรมทางการแพทย์	คงเดิม
<u>หมวดวิชาชีวกลศาสตร์</u>	<u>หมวดวิชาชีวกลศาสตร์</u>	
มอ.620 ชีวกลศาสตร์และวัสดุชีวภาพ	มอ.620 ชีวกลศาสตร์และวัสดุชีวภาพ	คงเดิม
มอ.621 การประยุกต์ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ในชีวกลศาสตร์	มอ.621 การประยุกต์ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ในชีวกลศาสตร์	คงเดิม
มอ.622 ชีวกลศาสตร์ด้านการเคลื่อนไหวของร่างกายมนุษย์	มอ.622 ชีวกลศาสตร์ด้านการเคลื่อนไหวของร่างกายมนุษย์	คงเดิม
มอ.623 การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์แบบบูรณาการในวิศวกรรมการแพทย์	มอ.623 การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์แบบบูรณาการในวิศวกรรมการแพทย์	คงเดิม
มอ.624 ชีวกลศาสตร์ของกระดูกและกล้ามเนื้อ	มอ.624 ชีวกลศาสตร์ของกระดูกและกล้ามเนื้อ	คงเดิม
มอ.625 เทคโนโลยีการผลิตขั้นสูงของอุปกรณ์และอวัยวะเทียมทางการแพทย์	มอ.625 เทคโนโลยีการผลิตขั้นสูงของอุปกรณ์และอวัยวะเทียมทางการแพทย์	คงเดิม
มอ.626 ชีวกลศาสตร์ของฟัน	มอ.626 ชีวกลศาสตร์ของฟัน	คงเดิม
มอ.627 หัวข้อพิเศษทางชีวกลศาสตร์ 1	มอ.627 หัวข้อพิเศษทางชีวกลศาสตร์ 1	คงเดิม
มอ.628 หัวข้อพิเศษทางชีวกลศาสตร์ 2	มอ.628 หัวข้อพิเศษทางชีวกลศาสตร์ 2	คงเดิม
<u>หมวดวิชาการประมวลผลสัญญาณทางการแพทย์</u>	<u>หมวดวิชาการประมวลผลสัญญาณทางการแพทย์</u>	
มอ.630 ชีวสถิติ	มอ.630 ชีวสถิติ	คงเดิม
มอ.631 เครื่องมือวัดและการวัดทางการแพทย์	มอ.631 เครื่องมือวัดและการวัดทางการแพทย์	คงเดิม
มอ.632 โทรเวชกรรม	มอ.632 โทรเวชกรรม	คงเดิม
มอ.633 วงจรกรองแบบปรับตัว	มอ.633 วงจรกรองแบบปรับตัว	คงเดิม
มอ.634 วิศวกรรมทางการฟื้นฟูสมรรถภาพ	มอ.634 วิศวกรรมทางการฟื้นฟูสมรรถภาพ	คงเดิม
มอ.635 ระบบโครงข่ายประสาทเทียมและระบบฟัซซี่	มอ.635 ระบบโครงข่ายประสาทเทียมและระบบฟัซซี่	คงเดิม
มอ.636 การประมวลผลภาพทางการแพทย์	มอ.636 การประมวลผลภาพทางการแพทย์	คงเดิม
มอ.637 การประมวลผลสัญญาณขั้นสูง	มอ.637 การประมวลผลสัญญาณขั้นสูง	คงเดิม
<u>หมวดวิชาปัจจัยมนุษย์ในงานวิศวกรรมและการยศาสตร์</u>	<u>หมวดวิชาปัจจัยมนุษย์ในงานวิศวกรรมและการยศาสตร์</u>	
มอ.640 หลักการทางด้านการยศาสตร์	มอ.640 หลักการทางด้านการยศาสตร์	คงเดิม
มอ.641 กายวิภาคและสรีรวิทยาในการทำงาน	มอ.641 กายวิภาคและสรีรวิทยาในการทำงาน	คงเดิม
มอ.642 ชีวกลศาสตร์ในการทำงาน	มอ.642 ชีวกลศาสตร์ในการทำงาน	คงเดิม
มอ.643 ปัจจัยมนุษย์ทางจิตสังคมและสิ่งแวดล้อม	มอ.643 ปัจจัยมนุษย์ทางจิตสังคมและสิ่งแวดล้อม	คงเดิม

หลักสูตร ฉบับ พ.ศ. 2555	หลักสูตร ฉบับ พ.ศ. 2560	สรุปการเปลี่ยนแปลง
มอ.644 การวิเคราะห์และออกแบบงาน	มอ.644 การวิเคราะห์และออกแบบงาน	คงเดิม
มอ.645 สุขภาพในการทำงาน ความปลอดภัยและความเป็นอยู่ที่ดี	มอ.645 สุขภาพในการทำงาน ความปลอดภัยและความเป็นอยู่ที่ดี	คงเดิม
มอ.646 ปฏิบัติการทางชีวกลศาสตร์และสรีรวิทยาในการทำงาน	มอ.646 ปฏิบัติการทางชีวกลศาสตร์และสรีรวิทยาในการทำงาน	คงเดิม
มอ.647 ปฏิบัติการเครื่องมือและวิธีการวัดการทำงาน	มอ.647 ปฏิบัติการเครื่องมือและวิธีการวัดการทำงาน	คงเดิม
มอ.648 หัวข้อปัจจุบันในด้านการยศาสตร์	มอ.648 หัวข้อปัจจุบันในด้านการยศาสตร์	คงเดิม
<u>หมวดวิชาการจำลองทางสรีรวิทยาและวิศวกรรมทางการแพทย์</u>	<u>หมวดวิชาการจำลองทางสรีรวิทยาและวิศวกรรมทางการแพทย์</u>	
มอ.650 วิธีทดลองทางสรีรวิทยาและเครื่องมือ	มอ.650 วิธีทดลองทางสรีรวิทยาและเครื่องมือ	คงเดิม
มอ.651 ชีวกลศาสตร์ของมนุษย์	มอ.651 ชีวกลศาสตร์ของมนุษย์	คงเดิม
มอ.652 วิศวกรรมทางการแพทย์ของเซลล์และเนื้อเยื่อ	มอ.652 วิศวกรรมทางการแพทย์ของเซลล์และเนื้อเยื่อ	คงเดิม
มอ.653 การประมวลสัญญาณประสาทและการส่งผ่านสัญญาณประสาท	มอ.653 การประมวลสัญญาณประสาทและการส่งผ่านสัญญาณประสาท	คงเดิม
มอ.654 แบบจำลองทางสรีรวิทยาและชีวการแพทย์	มอ.654 แบบจำลองทางสรีรวิทยาและชีวการแพทย์	คงเดิม
มอ.655 หัวข้อพิเศษทางจำลองรูปแบบสรีรวิทยาและวิศวกรรมทางการแพทย์ 1	มอ.655 หัวข้อพิเศษทางจำลองรูปแบบสรีรวิทยาและวิศวกรรมทางการแพทย์ 1	คงเดิม
มอ.656 หัวข้อพิเศษทางจำลองรูปแบบสรีรวิทยาและวิศวกรรมทางการแพทย์ 2	มอ.656 หัวข้อพิเศษทางจำลองรูปแบบสรีรวิทยาและวิศวกรรมทางการแพทย์ 2	คงเดิม
2. รายวิชาที่มีการเปลี่ยนแปลง		
มอ. 900 วิทยานิพนธ์ 36/48 หน่วยกิต	มอ. 900 วิทยานิพนธ์ 36 หน่วยกิต	ปรับแยกวิทยานิพนธ์ตามจำนวนหน่วยกิต
	มอ. 901 วิทยานิพนธ์ 48 หน่วยกิต	ปรับแยกวิทยานิพนธ์ตามจำนวนหน่วยกิต