

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์
(หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2562)

1. ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย : หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์
ภาษาอังกฤษ : Doctor of Philosophy Program in Biomedical Engineering

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ภาษาไทย : ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (วิศวกรรมชีวการแพทย์)
: ปร.ด. (วิศวกรรมชีวการแพทย์)
ภาษาไทย : Doctor of Philosophy (Biomedical Engineering)
: Ph.D. (Biomedical Engineering)

3. วัตถุประสงค์

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ (หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2562) มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตดุษฎีบัณฑิตที่มีคุณสมบัติดังนี้

- (1) มีคุณธรรม จริยธรรม มีวินัย รับผิดชอบต่อตนเอง ครอบครัว สังคม และประเทศชาติ ประกอบวิชาชีพด้วยความซื่อสัตย์สุจริตและมีจรรยาบรรณ
- (2) มีวุฒิภาวะความเป็นผู้นำ มีมนุษยสัมพันธ์ และทักษะในการทำงานเป็นหมู่คณะและเครือข่าย สามารถบริหารจัดการงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีจิตสาธารณะ เสียสละ อุทิศตนเพื่อสังคม ถือเอาประโยชน์ของส่วนรวมเป็นที่ตั้ง ภาคภูมิใจในท้องถิ่น สถาบัน และประเทศชาติ มีทัศนคติที่ดีต่อการทำงานและใช้ชีวิตในสังคมพหุวัฒนธรรม
- (3) เพื่อผลิตดุษฎีบัณฑิต วิศวกร และนักวิชาการ ด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์ ที่มีความรู้ความสามารถในเชิงวิจัยและพัฒนาระดับนานาชาติ และมีทักษะทางภาษาต่างประเทศที่พร้อมทำงานในระดับนานาชาติ
- (4) เพื่อสร้างความร่วมมือทางวิชาการในด้านการวิจัยองค์ความรู้ใหม่ที่เป็นพื้นฐานต่อการพัฒนากับมหาวิทยาลัยในต่างประเทศเพื่อเป็นการสร้าง และส่งเสริม องค์ความรู้ใหม่ ที่จะเป็นแนวโน้มที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศให้ เข้าสู่ยุคประเทศไทย 4.0

4. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

4.1 เป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.2558

4.2 เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยขอนแก่น ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2559 หมวดที่ 9 ข้อ 50.3 หรือระเบียบที่จะปรับปรุงใหม่

4.3 นักศึกษาต้องตีพิมพ์ผลงานที่ได้มาจากการทำวิทยานิพนธ์ หรือเป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ โดย

4.3.1 บทความวิจัยฉบับเต็ม (Full Article ที่ไม่ได้เป็นผลงานจากการประชุมวิชาการ) จำนวนอย่างน้อย 2 บทความที่ได้ตีพิมพ์หรือได้รับการตอบรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติที่อยู่ในฐานข้อมูล SCIE (Science Citation Index Expanded) และ/หรือ อยู่ในฐานข้อมูล Scopus หรือ

4.3.2 บทความวิจัยฉบับเต็ม (Full Article ที่ไม่ได้เป็นผลงานจากการประชุมวิชาการ) จำนวนอย่างน้อย 2 บทความที่ได้ตีพิมพ์หรือได้รับการตอบรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติที่อยู่ในฐานข้อมูล SCIE (Science Citation Index Expanded) จำนวนอย่างน้อย 1 บทความ และ อยู่ในฐานข้อมูล TCI กลุ่มที่ 1 หรือ 2 จำนวนอย่างน้อย 1 บทความ หรือ

4.3.3 สิทธิบัตรการประดิษฐ์ ที่ได้รับเลขการยื่นจดทะเบียนทรัพย์สินทางปัญญา จำนวนอย่างน้อย 1 สิทธิบัตร และบทความวิจัยฉบับเต็ม (Full Article ที่ไม่ได้เป็นผลงานจากการประชุมวิชาการ) จำนวนอย่างน้อย 2 บทความ ที่ได้ตีพิมพ์หรือได้รับการตอบรับให้ตีพิมพ์ในวารสารที่อยู่ใน ฐานข้อมูล Scopus จำนวนอย่างน้อย 1 บทความ และ อยู่ในฐานข้อมูล TCI กลุ่มที่ 1 หรือ 2 จำนวนอย่างน้อย 1 บทความ

5. โครงสร้างหลักสูตร

	จำนวนหน่วยกิต			
	แบบ 1.1	แบบ 1.2	แบบ 2.1	แบบ 2.2
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	48	72	48	72
1) หมวดวิชาบังคับ				
1.1 วิชาบังคับ (ไม่นับหน่วยกิต)	8	8	-	-
1.2 วิชาบังคับ (นับหน่วยกิต)	-	-	12	12
2) หมวดวิชาเลือก	-	-	-	12
3) ดุษฎีนิพนธ์	48	72	36	48

6. รายวิชา

6.1 หมวดวิชาบังคับ

6.1.1 หมวดวิชาบังคับ (นับหน่วยกิต)

นักศึกษาแบบ 2.1 และแบบ 2.2 ต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาต่อไปนี้ จำนวน 12 หน่วยกิตสำหรับผู้สำเร็จปริญญาบัณฑิตด้านวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ หรือด้านเทคโนโลยี

*EN017 003 กายวิภาคและสรีรวิทยาของมนุษย์สำหรับวิศวกรรมชีวการแพทย์ 4(4-0-8)

Human Anatomy and Physiology for Biomedical Engineering

**สำหรับผู้สำเร็จปริญญาบัณฑิตด้านวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์
หรือด้านเทคโนโลยี**

*EN017 004	หลักสูตรวิศวกรรมสำหรับวิศวกรรมชีวการแพทย์ Fundamental Engineering for Biomedical Engineering **สำหรับผู้สำเร็จปริญญาบัณฑิตด้านวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ หรือด้านเทคโนโลยี**	4(4-0-8)
*EN007 000	การนำงานวิจัยสู่ธุรกิจสำหรับการประกอบการด้านวิศวกรรม Research to Business for Engineering Entrepreneurship	3 (3-0-6)
*EN007 001	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมศาสตร์ Engineering Research Methodology	3 (3-0-6)
*EN017 891	สัมมนาทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ 1 Biomedical Engineering Seminar I	1 (1-0-2)
*EN017 892	สัมมนาทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ 2 Biomedical Engineering Seminar II	1 (1-0-2)

6.1.2 หมวดวิชาบังคับ (ไม่นับหน่วยกิต)

เป็นรายวิชาที่จำเป็นต้องศึกษาในหลักสูตร แบบ 1.1 และแบบ 1.2 จำนวน 8 หน่วยกิต
โดยนักศึกษาจะต้องลงทะเบียนแบบไม่นับหน่วยกิต (Audit) และต้องมีผลการศึกษาในระดับ S (Satisfactory)

*EN007 000	การนำงานวิจัยสู่ธุรกิจสำหรับการประกอบการด้านวิศวกรรม Research to Business for Engineering Entrepreneurship	3 (3-0-6)
*EN007 001	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมศาสตร์ Engineering Research Methodology	3 (3-0-6)
*EN017 891	สัมมนาทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ 1 Biomedical Engineering Seminar I	1 (1-0-2)
*EN017 892	สัมมนาทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ 2 Biomedical Engineering Seminar II	1 (1-0-2)

6.2 หมวดวิชาเลือก

เป็นรายวิชาที่นักศึกษาในหลักสูตร แบบ 2.2 ต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาต่างๆเหล่านี้ จำนวน
ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต หรือรายวิชาอื่นๆที่หลักสูตรเปิดเพิ่มเติมในภายหลัง โดยได้รับความเห็นชอบจาก
คณะกรรมการบริหารหลักสูตร และคณะกรรมการประจำคณะฯ

194 852	วัสดุชีวภาพและการประยุกต์ใช้ของวัสดุชีวภาพ Biomaterials and Applications of Biomaterials	3 (3-0-6)
---------	---	-----------

MD627 732	ชีวสารสนเทศศาสตร์ Bioinformatics	2 (1-3-4)
*EN017 100	ชีวกลศาสตร์ Biomechanics	3 (3-0-6)
*EN017 101	แบบจำลองทางคอมพิวเตอร์ในงานชีววิศวกรรม Computer Modeling in Bioengineering	3 (3-0-6)
*EN017 200	หุ่นยนต์จุลภาคและนาโนสำหรับวิศวกรรมชีวการแพทย์ Micro-nanorobotics for Biomedical Engineering	3 (3-0-6)
*EN017 201	นาโนอิเล็กทรอนิกส์ขั้นสูงสำหรับวิศวกรรมชีวการแพทย์ Advanced Nanoelectronics for Biomedical Engineering	3 (3-0-6)
*EN017 202	การเรียนรู้ของเครื่องในงานชีวการแพทย์ Biomedical Machine Learning	3 (3-0-6)
*EN017 300	การประมวลผลภาพถ่ายทางการแพทย์ Medical Image Processing	3 (3-0-6)
*EN017 301	การมองเห็นของเครื่องจักรเชิงสามมิติสำหรับวิศวกรรมชีวการแพทย์ Three-dimensional Machine Vision for Biomedical Engineering	3 (3-0-6)
*EN017 302	ส่วนต่อประสานระหว่างสมองและเครื่องจักร Brain-Machine Interfaces	3 (3-0-6)
*EN017 400	ปัจจัยมนุษย์ในการออกแบบระบบ Human Factors in Systems Design	3 (3-0-6)
*EN017 401	การประมวลผลข้อมูลของมนุษย์ Human Information Processing	3 (3-0-6)
*EN017 402	การประเมินสมรรถนะทางการยศาสตร์ Ergonomics assessment	3 (3-0-6)
*EN017 403	การยศาสตร์สำหรับผู้สูงอายุและผู้พิการ Ergonomics for elderly and disabled persons	3 (3-0-6)
*EN017 404	ชีวกลศาสตร์ของการทำงาน Occupational Biomechanics	3 (3-0-6)
*EN017 405	สรีรวิทยาของการทำงาน Physiology of work	3 (3-0-6)
EN227 730	วิชาการเครื่องมือทางชีวการแพทย์ Biomedical Instrumentation	3 (3-0-6)

EN537 000	คณิตศาสตร์วิศวกรรมขั้นสูง Advanced Engineering Mathematics	3 (3-0-6)
828 763	อุปกรณ์และเซนเซอร์ทางชีวการแพทย์ Biomedical Devices and Sensors	3 (3-0-6)

6.3 วิชาดุขฎินิพนธ์

6.3.1 สำหรับหลักสูตร แบบ 1.1

*EN029 996	ดุขฎินิพนธ์ Dissertation	48 หน่วยกิต
------------	-----------------------------	-------------

6.3.2 สำหรับหลักสูตร แบบ 1.2

*EN029 997	ดุขฎินิพนธ์ Dissertation	72 หน่วยกิต
------------	-----------------------------	-------------

6.3.3 สำหรับหลักสูตร แบบ 2.1

*EN029 998	ดุขฎินิพนธ์ Dissertation	36 หน่วยกิต
------------	-----------------------------	-------------

6.3.4 สำหรับหลักสูตร แบบ 2.2

*EN029 999	ดุขฎินิพนธ์ Dissertation	48 หน่วยกิต
------------	-----------------------------	-------------

หมายเหตุ * รายวิชาเปิดใหม่

7. แผนการศึกษา

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

		หน่วยกิต			
		แบบ 1.1	แบบ 1.2	แบบ 2.1	แบบ 2.2
EN007 000	การนำงานวิจัยสู่ธุรกิจสำหรับการ ประกอบการด้านวิศวกรรม Research to Business for Engineering Entrepreneurship	3 (3-0-6) (ไม่นับหน่วยกิต)	3 (3-0-6) (ไม่นับหน่วยกิต)	3 (3-0-6)	3 (3-0-6)
EN007 001	ระเบียบวิธีวิจัยทาง วิศวกรรมศาสตร์ Engineering Research Methodology	3 (3-0-6) (ไม่นับหน่วยกิต)	3 (3-0-6) (ไม่นับหน่วยกิต)	3 (3-0-6)	3 (3-0-6)
*EN017 003	กายวิภาคและสรีรวิทยาของมนุษย์ สำหรับวิศวกรรมชีวการแพทย์ Human Anatomy and	-	-	4 (4-0-8)	4 (4-0-8)

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

		หน่วยกิต			
		แบบ 1.1	แบบ 1.2	แบบ 2.1	แบบ 2.2
	Physiology for Biomedical Engineering				
	** สำหรับผู้สำเร็จการศึกษา ด้านวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ หรือด้านเทคโนโลยี **				
*EN017 004	หลักสูตรวิศวกรรมสำหรับวิศวกรรมชีวการแพทย์	-	-	4 (4-0-8)	4 (4-0-8)
	Fundamental Engineering for Biomedical Engineering				
	** สำหรับผู้สำเร็จการศึกษา ด้านวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ หรือด้านเทคโนโลยี **				
*EN017 891	สัมมนาทางวิศวกรรมชีวการแพทย์	1(1-0-2)	1(1-0-2)	1(1-0-2)	1(1-0-2)
	Biomedical Engineering Seminar I	(ไม่นับหน่วยกิต) (ไม่นับหน่วยกิต)			
XXX XXX	วิชาเลือก Elective				3 (3-0-6)
*EN029 996	คุชฎินิพนธ์ Dissertation	9	-	-	-
*EN029 997	คุชฎินิพนธ์ Dissertation	-	12	-	-
	รวมจำนวนหน่วยกิตลงทะเบียนเรียน	16	19	11	14
	รวมจำนวนหน่วยกิตสะสม	9	12	11	14

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

		หน่วยกิต			
		แบบ 1.1	แบบ 1.2	แบบ 2.1	แบบ 2.2
*EN017 892	สัมมนาทางวิศวกรรมชีวการแพทย์	1 (1-0-2)	1 (1-0-2)	1 (1-0-2)	1 (1-0-2)
	Dissertation Seminar II	(ไม่นับหน่วยกิต) (ไม่นับหน่วยกิต)			
XXX XXX	วิชาเลือก Elective				3 (3-0-6)
XXX XXX	วิชาเลือก				3 (3-0-6)

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

		หน่วยกิต			
		แบบ 1.1	แบบ 1.2	แบบ 2.1	แบบ 2.2
	Elective				
*EN029 996	ดุซฉู้นัพนธ์ Dissertation	9	-	-	-
*EN029 997	ดุซฉู้นัพนธ์ Dissertation	-	12	-	-
*EN029 998	ดุซฉู้นัพนธ์ Dissertation	-	-	9	-
*EN029 999	ดุซฉู้นัพนธ์ Dissertation	-	-	-	9
รวมจำนวนหน่วยกิตลงทะเบียนเรียน		10	13	10	16
รวมจำนวนหน่วยกิตสะสม		18	24	21	30

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

		หน่วยกิต			
		แบบ 1.1	แบบ 1.2	แบบ 2.1	แบบ 2.2
XXX XXX	วิชาเลือก Elective				3 (3-0-6)
*EN029 996	ดุซฉู้นัพนธ์ Dissertation	9	-	-	-
*EN029 997	ดุซฉู้นัพนธ์ Dissertation	-	12	-	-
*EN029 998	ดุซฉู้นัพนธ์ Dissertation	-	-	9	-
*EN029 999	ดุซฉู้นัพนธ์ Dissertation	-	-	-	12
รวมจำนวนหน่วยกิตลงทะเบียนเรียน		9	12	9	15
รวมจำนวนหน่วยกิตสะสม		27	36	30	45

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

	หน่วยกิต			
	แบบ 1.1	แบบ 1.2	แบบ 2.1	แบบ 2.2
*EN029 996 ดุษฎีนิพนธ์ Dissertation	9	-	-	-
*EN029 997 ดุษฎีนิพนธ์ Dissertation	-	12	-	-
*EN029 998 ดุษฎีนิพนธ์ Dissertation	-	-	9	-
*EN029 999 ดุษฎีนิพนธ์ Dissertation	-	-	-	9
รวมจำนวนหน่วยกิตลงทะเบียนเรียน	9	12	9	9
รวมจำนวนหน่วยกิตสะสม	36	48	39	54

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

	หน่วยกิต			
	แบบ 1.1	แบบ 1.2	แบบ 2.1	แบบ 2.2
*EN029 996 ดุษฎีนิพนธ์ Dissertation	9	-	-	-
*EN029 997 ดุษฎีนิพนธ์ Dissertation	-	9	-	-
*EN029 998 ดุษฎีนิพนธ์ Dissertation	-	-	6	-
*EN029 999 ดุษฎีนิพนธ์ Dissertation	-	-	-	6
รวมจำนวนหน่วยกิตลงทะเบียนเรียน	9	9	6	6
รวมจำนวนหน่วยกิตสะสม	45	57	45	60

