

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิตและหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมชีวภาพ
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา สำนักจัดการศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

หมวดที่ 1. ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

รหัส : 25550191106223

ชื่อภาษาไทย : หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมชีวภาพ

ชื่อภาษาอังกฤษ : Master of Engineering Program in Bioengineering

ชื่อภาษาไทย : หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมชีวภาพ

ชื่อภาษาอังกฤษ : Doctor of Philosophy Program in Bioengineering

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็มภาษาไทย : วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมชีวภาพ)

ชื่อเต็มภาษาอังกฤษ : Master of Engineering (Bioengineering)

ชื่อย่อภาษาไทย : วศ.ม. (วิศวกรรมชีวภาพ)

ชื่อย่อภาษาอังกฤษ : M.Eng. (Bioengineering)

ชื่อเต็มภาษาไทย : ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (วิศวกรรมชีวภาพ)

ชื่อเต็มภาษาอังกฤษ : Doctor of Philosophy (Bioengineering)

ชื่อย่อภาษาไทย : ประ.ด. (วิศวกรรมชีวภาพ)

ชื่อย่อภาษาอังกฤษ : Ph.D. (Bioengineering)

3. วิชาเอก - ไม่มี -

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

4.1 หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

แผน ก แบบ ก1	จำนวน	36 หน่วยกิต
แผน ก แบบ ก2	จำนวนไม่น้อยกว่า	36 หน่วยกิต
แผน ข	จำนวนไม่น้อยกว่า	36 หน่วยกิต

4.2 หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต

แบบที่ 1 ทำวิทยานิพนธ์อย่างเดียว

แบบ 1.1 สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท จำนวน 48 หน่วยกิต

แบบ 1.2 สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 72 หน่วยกิต

แบบที่ 2 เรียนรายวิชาและทำวิทยานิพนธ์

แบบ 2.1 สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

แบบ 2.2 สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

หลักสูตรปริญญาโท

หลักสูตรปริญญาเอก

5.2 ภาษาที่ใช้

หลักสูตรจัดการศึกษาเป็นภาษาไทย

หลักสูตรจัดการศึกษาเป็นภาษาต่างประเทศ (ระบุภาษา)

หลักสูตรจัดการศึกษาเป็นภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ))

5.3 การรับเข้าศึกษา

รับเฉพาะนิสิตไทย

รับเฉพาะนิสิตต่างชาติ

รับทั้งนิสิตไทยและนิสิตต่างชาติ

5.4 ความร่วมมือกับมหาวิทยาลัยอื่น

เป็นหลักสูตรของสถาบันโดยเฉพาะ

เป็นหลักสูตรที่ได้รับความร่วมมือสนับสนุนจากสถาบันอื่น

ชื่อสถาบัน.....

รูปแบบของความร่วมมือสนับสนุน.....

เป็นหลักสูตรร่วมกับสถาบันอื่น

ชื่อสถาบัน.....ประเทศ.....

รูปแบบของการร่วม

ร่วมมือกัน โดยสถาบันฯ เป็นผู้ให้ปริญญา

ร่วมมือกัน โดยสถาบันฯ อื่น เป็นผู้ให้ปริญญา

ร่วมมือกัน โดยผู้ศึกษาอาจได้รับปริญญาจากสองสถาบัน (สถาบัน 2 หรือมากกว่า)

5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

ให้ปริญญามากกว่า (เช่น ทวิปริญญา) สาขาวิชา 1

อื่น ๆ(ระบุ)

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

- หลักสูตรใหม่ พ.ศ. เปิดสอน ภาคการศึกษาปีการศึกษา
- หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561 เปิดสอน ภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2561
ปรับปรุงจากหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิตและหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชา
วิศวกรรมชีวภาพ (หลักสูตรนานาชาติ) หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2555 โดยใช้เกณฑ์มาตรฐาน
หลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2558
- สภาวิชาการเห็นชอบหลักสูตรในการประชุม ครั้งที่ 5/2560 วันที่ 24 เดือน ตุลาคม พ.ศ.
2560
- สภามหาวิทยาลัยให้ความเห็นชอบหลักสูตร ในการประชุม ครั้งที่ 26/2560 วันที่ 21 เดือน
ธันวาคม พ.ศ. 2560

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต และหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมชีวภาพ
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561 มีความพร้อมในการเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ
ระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ในปีการศึกษา 2561 และ 2562 ตามลำดับ

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- 8.1 วิศวกร
- 8.2 นักวิทยาศาสตร์
- 8.3 อาจารย์
- 8.4 นักวิจัยและพัฒนา
- 8.5 ผู้ประกอบการทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ

9. ชื่อ ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

1. นางสาวณัฐศิลา ละอองอุทัย เลขประจำตัวประชาชน 3 9011 0010x xxx
ปร.ด. (ชีวเคมี) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ พ.ศ. 2552
วท.บ. (เทคโนโลยีชีวภาพ) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ พ.ศ. 2547
ตำแหน่งทางวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์
2. นายวิฑูรย์ แจ่มเอี่ยม เลขประจำตัวประชาชน 3 8301 0036x xxx
ปร.ด. (ชีวเคมี) มหาวิทยาลัยมหิดล พ.ศ. 2551
วท.บ. (เทคนิคการแพทย์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พ.ศ. 2545
ตำแหน่งทางวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์
3. นายสันติ โพธิ์ศรี เลขประจำตัวประชาชน 3 4608 0039x xxx
ปร.ด. (ชีวเคมี) มหาวิทยาลัยขอนแก่น พ.ศ. 2559
วท.ม. (พิษวิทยา) มหาวิทยาลัยขอนแก่น พ.ศ. 2551
วท.บ. (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พ.ศ. 2548
ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์

4. นายอาลักษณ์ ทิพย์รัตน์ เลขประจำตัวประชาชน 3 1009 0204x xxx
Ph.D. (Chemical Engineering) Syracuse University, USA พ .ศ. 2545
M.Eng. (Chemical Engineering) Syracuse University, USA พ .ศ. 2542
วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี พ.ศ. 2537
ตำแหน่งทางวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

- ในสถานที่ตั้ง
- นอกสถานที่ตั้ง ได้แก่

หมวดที่ 2. ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

-ปรัชญา-

มุ่งสร้างมหาบัณฑิตและดุษฎีบัณฑิต ด้านวิศวกรรมชีวภาพ ที่มีความรู้และความสามารถระดับสูง สามารถใช้ความรู้แบบบูรณาการ ความรู้ทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี แพทยศาสตร์ เกษศาสตร์ และวิทยาศาสตร์สุขภาพ ตลอดจนประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมชีวภาพ ได้อย่างเหมาะสม เพื่อดำเนินการวิจัยสำหรับพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ร่วมไปถึงการพัฒนานวัตกรรมให้สอดคล้องกับยุคเศรษฐกิจฐานชีวภาพ (Bio-based economy) ของประเทศ รวมถึงรองรับการขยายตัวของโครงการระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridor หรือ EEC)

-ความสำคัญ-

ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีความหลากหลายทางชีวภาพที่สูงเป็นระดับต้นๆ ของโลก โดยเศรษฐกิจของไทยส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับสินค้าชีวภาพเหล่านี้มาช้านาน แต่เนื่องด้วยเทคโนโลยีและความเจริญก้าวหน้าของโลกที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทำให้ประเทศไทยมีพัฒนาที่ก้าวกระโดดและมุ่งเน้นการพัฒนาไปในหลายด้านอย่างไม่มีเป้าหมายที่ชัดเจน ทำให้ประเทศไทยยังจัดเป็นประเทศที่มีรายได้ปานกลาง จากแนวทางการพัฒนาประเทศไทยตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) และยุทธศาสตร์ในการปฏิรูปโครงสร้างเศรษฐกิจ “ประเทศไทย 4.0” ซึ่งเป็น “Value-based economy” หรือ เศรษฐกิจ “จที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม” ที่มุ่งเน้นไปที่การพัฒนาเพื่อมุ่งสู่การเปลี่ยนผ่านประเทศไทย จากประเทศที่มีรายได้ปานกลางไปสู่ประเทศที่มีรายได้สูง มีความมั่นคง และยั่งยืน โดยอาศัยพื้นฐานภายใต้หลักการพัฒนายั่งยืน นั้น ทำให้ทั้งภาครัฐและเอกชนตัวอย่าง เช่น สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจจากฐานชีวภาพ (องค์การมหาชน) ต่างก็มุ่งส่งเสริมและสนับสนุนการเพิ่มมูลค่าการใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพและธุรกิจชีวภาพ ด้วยการใชสหวิทยาการที่เกี่ยวข้อง อีกทั้งประชาคมโลก อาทิ เช่น OECD ได้มองว่าระบบเศรษฐกิจของโลกในอนาคตจะเข้าสู่เศรษฐกิจเชิงชีวภาพ (Bioeconomy) และหันมาให้ความสำคัญกับการพัฒนาที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อการมีชีวิตที่ยืนยาว พลานามัยสมบูรณ์ เพื่อให้การพัฒนาของประเทศเป็นไปในทิศทางที่รัฐบาล และประชาคมโลกให้ความสำคัญ การนำเอาหลักการทางวิศวกรรมชีวภาพมาประยุกต์ใช้อย่างเหมาะสม เป็นอีกแนวทางหนึ่งที่สำคัญในการพัฒนาที่ยั่งยืนของประเทศ ทางมหาวิทยาลัยบูรพา และคณะวิศวกรรมศาสตร์ ได้เล็งเห็นถึงความสำคัญในการผลิตบุคลากรเพื่อรองรับและส่งเสริมการพัฒนาของประเทศในด้านดังกล่าว ทางกรรมการผู้รับผิดชอบหลักสูตรวิศวกรรมชีวภาพจึงได้ทำการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรม

ศาสตรมหาบัณฑิตและปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมชีวภาพ (หลักสูตรนานาชาติ) พ.ศ. 2561 เพื่อพัฒนาบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญระดับสูงในด้านวิศวกรรมชีวภาพให้สอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาของประเทศและประชาคมโลกในปัจจุบัน

-เหตุผลในการปรับปรุง-

เนื่องจากหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิตและปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมชีวภาพ (หลักสูตรนานาชาติ) หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2555 ได้ดำเนินการเปิดสอนมาตั้งแต่ปีการศึกษา 2555 เป็นระยะเวลา ปี ประกอบกับสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาได้ออกประกาศกระทรวงศึกษาธิการ 5 เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ 2558 .ศ.เพื่อให้หลักสูตรมีความสอดคล้องกับประกาศดังกล่าว จึงมีความจำเป็นต้องปรับปรุงหลักสูตร นอกจากนี้ในการปรับปรุงหลักสูตรครั้งนี้ยังต้องคำนึงถึงความสอดคล้องต่อกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ 2552 .ศ.และเกณฑ์การประกันคุณภาพการศึกษาของทางคณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยบูรพา ที่กำหนดให้มีการปรับปรุงหลักสูตรในรอบระยะเวลา ปี 5 เพื่อให้สอดคล้องกับสถานการณ์ทางด้านเศรษฐกิจ สังคมวัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป ทั้งนี้ได้นำข้อเสนอแนะจากทุกภาคส่วน ได้แก่ คณาจารย์ ผู้ทรงคุณวุฒิ และบัณฑิต มาพิจารณาดำเนินการปรับปรุงหลักสูตร โดยปรับปรุงหลักสูตรให้มีความทันสมัยและทันต่อการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจ สังคม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะนโยบาย Thailand 4.0 รวมถึงการพัฒนาเขตพื้นที่เศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก ที่มุ่งเน้นการพัฒนาเศรษฐกิจฐานชีวภาพ (Bio-based economy) และตรงต่อความต้องการของผู้ใช้บัณฑิตในปัจจุบัน โดยการปรับปรุงรายวิชาและเนื้อหาต่างๆ ทั้งในกลุ่มรายวิชาปรับพื้นฐาน รายวิชาบังคับ และวิชาเลือก นอกจากนี้ยังเพิ่มแผนการศึกษาเพื่อเปิดโอกาสให้มีการนำเอาปัญหาทางอุตสาหกรรมมาเป็นหัวข้อในการวิจัย และปรับปรุงหลักสูตรให้มีการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบที่เน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นหลัก เพื่อที่จะสามารถนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาและสร้างนวัตกรรมได้จริง นอกจากนี้ทางหลักสูตรยังมีการปรับปรุงจากหลักสูตรนานาชาติมาเป็นหลักสูตรที่มีทั้งรายวิชาที่สอนเป็นภาษาไทยและอังกฤษเพื่อให้เหมาะสมกับรายวิชาที่บางครั้งจะต้องเข้าในทฤษฎีอย่างถ่องแท้ซึ่งจำเป็นจะต้องมีการถ่ายทอดทางภาษาที่ชัดเจน และนอกจากนี้เพื่อลดอุปสรรคด้านการสื่อสารในการจัดการเรียนการสอนให้กับผู้ที่เข้าศึกษาทางภาคอุตสาหกรรมซึ่งอาจจะไม่คุ้นเคยกับศัพท์เฉพาะทางวิชาการเพื่อความเข้าใจที่ถ่องแท้ของศาสตร์ทางวิศวกรรมชีวภาพ

-วัตถุประสงค์-

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

เพื่อสร้างวิศวกรระดับมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมชีวภาพที่มีความรู้ความสามารถในการบูรณาการความรู้ด้านวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อตอบสนองการพัฒนาเศรษฐกิจฐานชีวภาพของประเทศได้อย่างมีศักยภาพเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนตามหลักสูตรแล้ว มหาบัณฑิตจะมีสมรรถนะ ดังนี้

1. สามารถนำความรู้ด้านวิศวกรรมชีวภาพมาประยุกต์เพื่อแก้ปัญหาทั้งเชิงวิเคราะห์และสังเคราะห์ที่ซับซ้อนในวิชาชีพได้
2. มีทักษะการทำวิจัยและรวมถึงแนวความคิดริเริ่มสร้างสรรค์โดยบูรณาการความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพและความรู้ทางด้านวิศวกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อตอบโจทย์การพัฒนาของประเทศได้
3. มีจริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพที่วิศวกรพึงมี รวมถึงสามารถวินิจฉัยและแก้ไขปัญหาได้ด้วย ความยุติธรรม
4. สามารถแก้ไขปัญหาทางวิชาชีพที่มีความซับซ้อนในหน่วยงานหรือองค์กร รวมถึงมีภาวะการเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี มีความรับผิดชอบทั้งตนเองและผู้อื่น

5. มีทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสื่อสารทั้งทางพูด เขียน และนำเสนอผลงานทางด้านวิชาการและวิชาชีพด้วยภาษาไทยและภาษาอังกฤษที่เหมาะสม

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต

สร้างดุษฎีบัณฑิตที่สามารถบูรณาการความรู้ทางด้านวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีชีวภาพในกาพัฒนาองค์ความรู้ใหม่รวมถึงนวัตกรรมด้านวิศวกรรมชีวภาพเพื่อขับเคลื่อนการพัฒนาเศรษฐกิจฐานชีวภาพของประเทศได้อย่างทัดเทียมกับประชาคมโลก

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนตามหลักสูตรแล้ว ดุษฎีบัณฑิตจะมีสมรรถนะ ดังนี้

1. มีความสามารถในการนำความรู้มาประยุกต์และแก้ปัญหาเชิงวิเคราะห์ สังเคราะห์ด้านวิศวกรรมชีวภาพที่ซับซ้อนได้ มีศักยภาพในการทำวิจัยหรือส่งเสริมการทำวิจัยแบบบูรณาการด้านวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีชีวภาพอย่างยั่งยืน สามารถแข่งขันในระดับ AEC และระดับนานาชาติได้

2.สามารถค้นคว้า วิจัย และพัฒนาองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ด้านวิศวกรรมชีวภาพที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ทางอุตสาหกรรมตลอดจนการแก้ปัญหาทางด้านวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาประเทศในการมุ่งสู่เศรษฐกิจฐานชีวภาพได้

3. มีคุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพวิศวกร รวมไปถึงสามารถแก้ไขปัญหาด้านจริยธรรมวิชาชีพในองค์กรได้อย่างยุติธรรมและชัดเจน

4. สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาทางวิชาชีพที่มีความซับซ้อนในหน่วยงานหรือองค์กร รวมถึงมีภาวะ การเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี มีความรับผิดชอบทั้งตนเองและผู้อื่น

5. มีทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต โดยเฉพาะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้น วิเคราะห์ และบูรณาการข้อมูลเพื่อให้ได้ความรู้ใหม่ๆ รวมไปถึงสื่อสารทั้งทางพูด เขียน และนำเสนอผลงานทางด้านวิชาการและวิชาชีพด้วยภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ

หมวดที่ 3. ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

- ระบบทวิภาค
- ระบบไตรภาค
- ระบบจตุรภาค
- ระบบอื่น ๆ(ระบุรายละเอียด).....

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

- มีภาคฤดูร้อน จำนวนสัปดาห์.....ภาค ภาคละ.....
- ไม่มีภาคฤดูร้อน

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

-ไม่มี-

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน - เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

- วัน - เวลาราชการปกติ

- นอกวัน – เวลาราชการ) บางโอกาส) เช่น เชิญวิทยากรพิเศษจากบุคคลภายนอกมา
สอนหรือบรรยาย

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

2.2.1 เป็นผู้ที่มีคุณสมบัติเป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัยบูรพาเรื่องการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2559 ข้อ 3 และข้อ 4 และที่แก้ไขเพิ่มเติม และจะต้องสอบผ่านการทดสอบวัดความรู้ของคณะ

2.2.2 ผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี แพทยศาสตร์ เกษศาสตร์ หรือวิทยาศาสตร์สุขภาพที่เกี่ยวข้องทุกสาขาวิชา โดยมีเกรดเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 2.50 หรือมีผลงานวิจัยที่มีคุณภาพตามหลักเกณฑ์อุดมศึกษาหรือของมหาวิทยาลัยบูรพา กรณีที่คุณสมบัติไม่เป็นไปตามข้างต้น ให้คณะกรรมการบริหารหลักสูตรเป็นผู้พิจารณา

2.2.3 มีผลการทดสอบความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศมหาวิทยาลัยบูรพา เรื่อง การสอบผ่าน ความรู้ภาษาอังกฤษ เพื่อเข้าศึกษาต่อระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2560 และที่แก้ไขเพิ่มเติม

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต

2.2.4 เป็นผู้ที่มีคุณสมบัติเป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัยบูรพา เรื่อง การศึกษาระดับ บัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2559 และที่แก้ไขเพิ่มเติม

2.2.5 แบบ 1 มีคุณสมบัติอย่างใดอย่างหนึ่ง ต่อไปนี้

แบบ 1.1 เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ แพทยศาสตร์ เกษศาสตร์ วิทยาศาสตร์สุขภาพ หรือสาขาที่เกี่ยวข้องที่มีเกรด เฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป ทั้งนี้ ต้องผ่านการประเมินและพิจารณาของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรด้วย

แบบ 1.2 เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ แพทยศาสตร์ เกษศาสตร์ วิทยาศาสตร์สุขภาพหรือสาขาที่เกี่ยวข้อง ที่มีผลการ เรียนดีมาก (ระดับเกียรตินิยม) หรือมีผลงานวิจัยที่เด่น เช่น มีการตีพิมพ์ ทั้งนี้ ต้องผ่านการประเมินและพิจารณาของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรด้วย

2.2.6 แบบ 2 มีคุณสมบัติอย่างใดอย่างหนึ่ง ต่อไปนี้

แบบ 2.1 เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ แพทยศาสตร์ เกษศาสตร์ วิทยาศาสตร์สุขภาพหรือสาขาที่เกี่ยวข้อง ที่มีเกรด เฉลี่ยตั้งแต่ 3.25 ขึ้นไป

แบบ 2.2 เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ แพทยศาสตร์ เกษศาสตร์ วิทยาศาสตร์สุขภาพหรือสาขาที่เกี่ยวข้อง ที่มีผลการ เรียนดีมาก (ระดับเกียรตินิยม หรือ 10 เปอร์เซ็นต์แรกของชั้นเรียน)

2.2.7 มีผลการทดสอบความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศมหาวิทยาลัยบูรพา เรื่อง การสอบ ผ่านความรู้ภาษาอังกฤษ เพื่อเข้าศึกษาต่อระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2560 และที่แก้ไข เพิ่มเติม

2.7 ระบบการศึกษา

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

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)

เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัยบูรพา เรื่อง การเทียบโอนผลการเรียนและการเทียบโอนหน่วยกิต ระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2560 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ถ้ามี)

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมชีวภาพ มีรายละเอียดดังนี้

3.1.1 จำนวนหน่วยกิต หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร แยกตามแผนการศึกษา มี 2 แบบ

3.1.2.1 แผน ก แบบ ก1

จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร	36	หน่วยกิต
1) หมวดวิชาบังคับ		ไม่นับหน่วยกิต
2) วิทยานิพนธ์	36	หน่วยกิต

3.1.2.2 แผน ก แบบ ก2

จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร	ไม่น้อยกว่า	36	หน่วยกิต
1) หมวดวิชาบังคับ		12	หน่วยกิต
- วิชาบังคับทั่วไป			ไม่นับหน่วยกิต
- วิชาแกนบังคับ		12	หน่วยกิต
2) หมวดวิชาเลือก	ไม่น้อยกว่า	12	หน่วยกิต
3) วิทยานิพนธ์		12	หน่วยกิต

3.1.2.3 แผน ข

จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร	ไม่น้อยกว่า	36	หน่วยกิต
1) หมวดวิชาบังคับ		12	หน่วยกิต
- วิชาบังคับทั่วไป			ไม่นับหน่วยกิต
- วิชาแกนบังคับ		12	หน่วยกิต
2) หมวดวิชาเลือก	ไม่น้อยกว่า	18	หน่วยกิต
3) งานนิพนธ์		6	หน่วยกิต

หมายเหตุ: งานนิพนธ์หมายถึงการนำข้อปัญหาจากทางอุตสาหกรรมทางชีวภาพมาแก้ไขโดยจะต้องมีความร่วมมือระหว่างหน่วยงานของทางมหาวิทยาลัยและองค์กรภาคเอกชนหรืออุตสาหกรรมเป็นลายลักษณ์อักษร

3.1.3 รายวิชา

1. วิชาบังคับทั่วไป (ไม่นับหน่วยกิต)

จำนวนหน่วยกิต

แผน ก แบบ ก1, ก2 และแผน ข

(บรรยาย-ปฏิบัติ-
ศึกษาด້วยตนเอง)

50659161 ระเบียบวิธีวิจัย

1(1-0-2)

Research Methods

หมายเหตุ นิสิตทุกคนต้องนำเสนองานวิจัยในชั้นเรียน และเข้าร่วมสัมมนาที่จัดโดย
สาขาวิชาวิศวกรรมชีวภาพ หรือคณะวิศวกรรมศาสตร์ หรือภายใน
มหาวิทยาลัยที่เป็นประโยชน์ต่อการศึกษาในหลักสูตร อย่างน้อยปี
การศึกษาละหนึ่งครั้ง

2. วิชาแกนบังคับ

แผน ก แบบ ก2 และแผน ข

50651161 วิศวกรรมชีวภาพและการประยุกต์

3(3-0-6)

Bioengineering and Applications

50651261 วิศวกรรมชีวภาพเชิงระบบ

3(3-0-6)

System Bioengineering

50651361 เศรษฐศาสตร์เชิงชีวภาพและการประกอบการด้านเทคโนโลยีชีวภาพ

3(3-0-6)

Bioeconomics and Entrepreneurship in Biotechnology

50651461 วิศวกรรมปฏิกิริยาชีวภาพ

3(3-0-6)

Biological Reaction Engineering

3. วิชาเลือก

แผน ก แบบ ก2 และแผน ข

ให้เลือกรียนรายวิชาใดๆ ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต สำหรับแผน ก แบบ ก2 และแผน ข โดยเลือกจากกลุ่ม
วิชาใดๆ ก็ได้ ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาหรืออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

กลุ่มวิชาวิศวกรรมวัสดุชีวภาพ (Biomaterials Engineering)

50662161 วิศวกรรมวัสดุชีวภาพ

3(3-0-6)

Biomaterials Engineering

50662261 การออกแบบและการประยุกต์วัสดุชีวภาพ

3(3-0-6)

Design and Applications of Biomaterials

50662361 การตรวจวิเคราะห์วัสดุชีวภาพ

3(3-0-6)

Characterization of Biomaterials

50662461 พอลิเมอร์ชีวภาพ

3(3-0-6)

Polymeric Biomaterials

50662561 เซรามิกส์ชีวภาพขั้นสูง

3(3-0-6)

Advanced Bioceramics

50662661 วิศวกรรมพื้นผิวขั้นสูง

3(3-0-6)

Advanced Surface Engineering

50662861 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมวัสดุชีวภาพ 1

3(3-0-6)

	Special Topics in Biomaterials Engineering I	
50662961	หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมวัสดุชีวภาพ 2	3(3-0-6)
	Special Topics in Biomaterials Engineering II	

กลุ่มวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ (Biomedical Engineering)

50663161	การจำลองทางวิศวกรรมชีวการแพทย์	3(3-0-6)
	Modelling in Biomedical Engineering	
50663261	เครื่องมือทางชีวการแพทย์	3(3-0-6)
	Biomedical Instrumentation	
50663361	ระบบเมตาบอลิคและการควบคุม	3(3-0-6)
	Metabolic System and Regulation	
50663461	การออกแบบเครื่องมือทางการแพทย์และอวัยวะเทียม	3(3-0-6)
	Design of Medical Devices and Implants	
50663561	วิศวกรรมการฟื้นฟูสมรรถภาพและเทคโนโลยีของการอำนวยความสะดวก	3(3-0-6)
	Rehabilitation Engineering and Assistive Technology	
50663861	หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ 1	3(3-0-6)
	Special Topics in Biomedical Engineering I	
50663961	หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ 2	3(3-0-6)
	Special Topics in Biomedical Engineering II	

กลุ่มวิชาวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ (Bioprocess Engineering)

50664161	วิศวกรรมชีวเคมี	3(3-0-6)
	Biochemical Engineering	
50664261	วิศวกรรมการแยกเชิงชีวภาพ	3(3-0-6)
	Bioseparation Engineering	
50664361	วิศวกรรมเมตาบอลิค	3(3-0-6)
	Metabolic Engineering	
50664461	การจำลองระบบทางชีวภาพและการควบคุม	3(3-0-6)
	Biological System Modelling and Controls	
50664561	ปรากฏการณ์ถ่ายโอนเชิงชีวภาพ	3(3-0-6)
	Biotransport Phenomena	
50664661	การออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ชีวภาพ	3(3-0-6)
	Bioreactor Design	
50664761	วิศวกรรมเอนไซม์	3(3-0-6)
	Enzymatic Engineering	
50664861	หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 1	3(3-0-6)
	Special Topics in Bioprocess Engineering I	
50664961	หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 2	3(3-0-6)

Special Topics in Bioprocess Engineering II

กลุ่มวิชาอิเล็กทรอนิกส์ชีวภาพ ภาพชีวภาพ และชีวสารสนเทศ (Bioelectronics, Bioimaging and Bioinformatics)

50665161	คณิตศาสตร์ขั้นสูงสำหรับวิศวกรรมชีวภาพ Advanced Mathematics for Bioengineering	3(3-0-6)
50665261	อัลกอริทึมและฟังก์ชันของจีโนม Algorithms for Functional Genomics	3(3-0-6)
50665361	ชีววิทยาเชิงคำนวณและชีวสารสนเทศ Computational Biology and Bioinformatics	3(3-0-6)
50665461	การเรียนรู้ของเครื่อง Machine Learning	3(3-0-6)
50665561	สัญญาณและระบบ Signals and Systems	3(3-0-6)
50665661	กรรมวิธีสัญญาณสถิติในวิศวกรรมชีวการแพทย์ Statistical Signal Processing in Biomedical Engineering	3(3-0-6)
50665761	การประมวลผลภาพดิจิทัล Digital Image Processing	3(3-0-6)
50665861	หัวข้อพิเศษทางอิเล็กทรอนิกส์ชีวภาพ ภาพชีวภาพและชีวสารสนเทศ 1 Special Topics in Bioelectronics, Bioimaging and Bioinformatics I	3(3-0-6)
50665961	หัวข้อพิเศษทางอิเล็กทรอนิกส์ชีวภาพ ภาพชีวภาพและชีวสารสนเทศ 2 Special Topics in Bioelectronics, Bioimaging and Bioinformatics II	3(3-0-6)

กลุ่มวิชาวิศวกรรมชีวเภสัชศาสตร์ (Biopharmaceutical Engineering)

50666161	การออกแบบกระบวนการทางเภสัชกรรม Pharmaceutical Process Design	3(3-0-6)
50666261	จลนพลศาสตร์ อุณหพลศาสตร์และกระบวนการถ่ายโอนทางเภสัชกรรม Pharmaceutical Kinetics, Thermodynamics and Transport Processes	3(3-0-6)
50666361	วัสดุยาและนาโนเทคโนโลยีเภสัชกรรมอินทรีย์ Pharmaceutical Materials and Pharmaceutical Organic Nanotechnology	3(3-0-6)
50666461	การออกแบบยาด้วยนาโนเทคโนโลยีและระบบการขนถ่าย Nanotechnology-based Drug Design and Delivery	3(3-0-6)
50666561	โครงสร้างและการทำงานของยา Structure and Function of Drugs	3(3-0-6)

50666661	เครื่องมือสำหรับการประเมินการทำงานของกระบวนการทางชีวภาพ Chemical Tools for Assessing Biological Function	3(3-0-6)
50666861	หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมชีวเภสัชศาสตร์ 1 Special Topics in Biopharmaceutical Engineering I	3(3-0-6)
50666961	หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมชีวเภสัชศาสตร์ 2 Special Topics in Biopharmaceutical Engineering II	3(3-0-6)

กลุ่มวิชาวิศวกรรมอณูชีววิทยาและเซลล์ต้นกำเนิด (Stem Cell and Biomolecular Engineering)

50667161	อณูวิทยาและพันธุวิศวกรรม Molecular and Genetic Engineering	3(3-0-6)
50667261	วิศวกรรมโปรตีน Protein Engineering	3(3-0-6)
50667361	ปฏิสัมพันธ์ของเซลล์และโปรตีน Cell and Protein Interaction	3(3-0-6)
50667461	วิศวกรรมเนื้อเยื่อและกระบวนการของเซลล์ต้นกำเนิด Tissue Engineering and Stem Cell Processing	(3-0-6)
50667561	เนื้อเยื่อ เซลล์และอณูวิทยาของการเกิดโรค Tissue, Cellular and Molecular Basis of Disease	3(3-0-6)
50667661	การพัฒนาของเซลล์ต้นกำเนิดเป็นอวัยวะ การเกิดมะเร็งและการกำเนิดเส้นเลือด Stem Cells in Organogenesis, Carcinogenesis and Atherogenesis	3(3-0-6)
50667861	หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมอณูชีววิทยาและเซลล์ต้นกำเนิด 1 Special Topics in Stem Cell and Biomolecular Engineering I	3(3-0-6)
50667961	หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมอณูชีววิทยาและเซลล์ต้นกำเนิด 2 Special Topics in Stem Cell and Biomolecular Engineering II	3(3-0-6)

กรณีที่มีความจำเป็นนิสิตสามารถเลือกเรียนรายวิชาจากสถาบันอื่นๆ ที่มหาวิทยาลัยรับรองทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ เป็นวิชาเลือกได้ไม่เกิน 3 หน่วยกิต ทั้งนี้โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำคณะวิศวกรรมศาสตร์

หมายเหตุ: รายวิชาหัวข้อพิเศษจะเป็นรายวิชาที่เปิดโอกาสให้นิสิตได้ศึกษาจากการบรรยายพิเศษจากผู้มีประสบการณ์จากทางอุตสาหกรรม และ/หรือ ผู้เชี่ยวชาญด้านวิชาการจากในไทยและต่างประเทศ รวมถึงการศึกษาในงานในโรงงานที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาที่นิสิตเลือก

4. วิทยานิพนธ์ และงานนิพนธ์

50669761	วิทยานิพนธ์ Thesis	36(0-0-108)
50669861	งานนิพนธ์ Independent Study	6(0-0-18)
50669961	วิทยานิพนธ์ Thesis	12(0-0-36)

5. รายวิชาปรับพื้นฐาน

50640161	ชีววิทยาของเซลล์และโมเลกุลสำหรับวิศวกรรมชีวภาพ Cell and Molecular Biology for Bioengineering	3(3-0-6)
50640261	สรีรวิทยาสำหรับวิศวกรรมชีวภาพ Physiology for Bioengineering	3(3-0-6)
50640361	เคมีอินทรีย์และชีวเคมีสำหรับวิศวกรรมชีวภาพ Organic Chemistry and Biochemistry for Bioengineering	3(3-0-6)
50640461	หลักการดุลมวลสารและพลังงานเบื้องต้น Principle of Mass and Energy Balance	3(3-0-6)
50640561	การออกแบบทางวิศวกรรม และกระบวนการเบื้องต้น Introduction to Engineering Design and Process	3(3-0-6)
50640661	ปฏิบัติการชีววิทยาระดับโมเลกุลและเซลล์สำหรับวิศวกร Cell and Molecular Biology Laboratory for Engineers	1(0-3-1)
50640761	ปฏิบัติการบูรณาการทางวิศวกรรม Integrated Engineering Process Laboratory	1(0-3-1)
50640861	วิศวกรรมชีวภาพสำหรับอนาคตและจริยธรรมวิชาชีพ Bioengineering for the Future and Professional Ethics	2(2-0-4)

3.1.4 แสดงแผนการศึกษา หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

3.1.4.1 แผน ก. แบบ ก1

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น

หมวดวิชา	รหัสและชื่อรายวิชา		หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)
วิชาบังคับ	50659161	ระเบียบวิธีวิจัย Research Methods	ไม่นับหน่วยกิต
วิทยานิพนธ์	50669761	วิทยานิพนธ์ Thesis	9(0-0-27)
	จำนวนหน่วยกิตรวม		9

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย

หมวดวิชา	รหัสและชื่อรายวิชา	หน่วยกิต
----------	--------------------	----------

			(ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)
วิทยานิพนธ์	50669761	วิทยานิพนธ์ Thesis	9(0-0-27)
	จำนวนหน่วยกิตรวม		9

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น

หมวดวิชา	รหัสและชื่อรายวิชา		หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)
วิทยานิพนธ์	50669761	วิทยานิพนธ์ Thesis	9(0-0-27)
	จำนวนหน่วยกิตรวม		9

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย

หมวดวิชา	รหัสและชื่อรายวิชา		หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)
วิทยานิพนธ์	50669761	วิทยานิพนธ์ Thesis	9(0-0-27)
	จำนวนหน่วยกิตรวม		9
	รวมตลอดหลักสูตร		36 หน่วยกิต

3.1.4.2 แผน ก แบบ ก2

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น

หมวดวิชา	รหัสและชื่อรายวิชา		หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)
วิชาบังคับ	50659161	ระเบียบวิธีวิจัย Research Methods	ไม่นับหน่วยกิต
วิชาบังคับ	50651161	วิศวกรรมชีวภาพและการประยุกต์ Bioengineering and Applications	3(3-0-6)
วิชาบังคับ	50651261	วิศวกรรมชีวภาพเชิงระบบ System Bioengineering	3(3-0-6)
วิชาเลือก	506xxx61	วิชาเลือก 1 Elective Course I	3(3-0-6)
	จำนวนหน่วยกิตรวม		9

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย

หมวดวิชา	รหัสและชื่อรายวิชา		หน่วยกิต
----------	--------------------	--	----------

			(ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)
วิชาบังคับ	50651361	เศรษฐศาสตร์เชิงชีวภาพและการประกอบการทาง เทคโนโลยีชีวภาพ Bioeconomics and Entrepreneurship in Biotechnology	3(3-0-6)
วิชาบังคับ	50651461	วิศวกรรมปฏิกิริยาชีวภาพ Biological Reaction Engineering	3(3-0-6)
วิชาเลือก	506xxx61	วิชาเลือก 2 Elective Course II	3(3-0-6)
จำนวนหน่วยกิตรวม			9

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น

หมวดวิชา	รหัสและชื่อรายวิชา		หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)
วิทยานิพนธ์	50669961	วิทยานิพนธ์ Thesis	6(0-0-18)
วิชาเลือก	506xxx61	วิชาเลือก 3 Elective Course III	3(3-0-6)
จำนวนหน่วยกิตรวม			9

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย

หมวดวิชา	รหัสและชื่อรายวิชา		หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)
วิทยานิพนธ์	50669961	วิทยานิพนธ์ Thesis	6(0-0-18)
วิชาเลือก	506xxx61	วิชาเลือก 4 Elective Course III	3(3-0-6)
จำนวนหน่วยกิตรวม			9
รวมตลอดหลักสูตร			36 หน่วยกิต

3.1.4.3 แผน ข

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น

หมวดวิชา	รหัสและชื่อรายวิชา		หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)
วิชาบังคับ	50659161	ระเบียบวิธีวิจัย Research Methods	ไม่นับหน่วยกิต
วิชาบังคับ	50651161	วิศวกรรมชีวภาพและการประยุกต์ Bioengineering and Applications	3(3-0-6)
วิชาบังคับ	50651261	วิศวกรรมชีวภาพเชิงระบบ System Bioengineering	3(3-0-6)
วิชาเลือก	506xxx61	วิชาเลือก 1 Elective Course I	3(3-0-6)
จำนวนหน่วยกิตรวม			9

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย

หมวดวิชา	รหัสและชื่อรายวิชา		หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)
วิชาบังคับ	50651361	เศรษฐศาสตร์เชิงชีวภาพและการประกอบการทาง เทคโนโลยีชีวภาพ Bioeconomics and Entrepreneurship in Biotechnology	3(3-0-6)
วิชาบังคับ	50651461	วิศวกรรมปฏิกิริยาชีวภาพ Biological Reaction Engineering	3(3-0-6)
วิชาเลือก	506xxx61	วิชาเลือก 2 Elective Course II	3(3-0-6)
จำนวนหน่วยกิตรวม			9

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น

หมวดวิชา	รหัสและชื่อรายวิชา		หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-
----------	--------------------	--	-----------------------------

			ศึกษาด้วยตนเอง)
วิชาเลือก	506xxx61	วิชาเลือก 3 Elective Course III	3(3-0-6)
วิชาเลือก	506xxx61	วิชาเลือก 4 Elective Course IV	3(3-0-6)
วิชาเลือก	506xxx61	วิชาเลือก 5 Elective Course V	3(3-0-6)
	จำนวนหน่วยกิตรวม		9

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย

หมวดวิชา	รหัสและชื่อรายวิชา		หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)
งานนิพนธ์	50669861	งานนิพนธ์ Independent Study	6(0-0-18)
วิชาเลือก	506xxx61	วิชาเลือก 6 Elective Course VI	3(3-0-6)
	จำนวนหน่วยกิตรวม		9
	รวมตลอดหลักสูตร		36 หน่วยกิต

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

(เอกสารแนบหมายเลข 1)

3.2 หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต

3.2.1 จำนวนหน่วยกิต

แบบที่ 1

แบบ 1.1 สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท 48 หน่วยกิต

แบบ 1.2 สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี 72 หน่วยกิต

แบบที่ 2

แบบ 2.1 สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

แบบ 2.2 สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต

3.2.2 โครงสร้างหลักสูตร แยกตามแผนการศึกษา มี 4 แบบ

3.2.2.1 โครงสร้างหลักสูตร แบบ 1.1

จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร 48 หน่วยกิต

1) หมวดวิชาบังคับ ไม่นับหน่วยกิต

2) ดุษฎีนิพนธ์ 48 หน่วยกิต

3.2.2.2 โครงสร้างหลักสูตร แบบ 1.2

จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร 72 หน่วยกิต

1) หมวดวิชาบังคับ	ไม่นับหน่วยกิต
2) คุชฎินิพนธ์	72 หน่วยกิต
3.2.2.3 โครงสร้างหลักสูตร แบบ 2.1	
จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า	48 หน่วยกิต
1) หมวดวิชาบังคับ	3 หน่วยกิต
- วิชาบังคับทั่วไป	ไม่นับหน่วยกิต
- วิชาแกนบังคับ	3 หน่วยกิต
2) หมวดวิชาเลือก ไม่น้อยกว่า	9 หน่วยกิต
3) คุชฎินิพนธ์	36 หน่วยกิต
3.2.2.4 โครงสร้างหลักสูตร แบบ 2.2	
จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า	72 หน่วยกิต
1) หมวดวิชาบังคับ	15 หน่วยกิต
- วิชาบังคับทั่วไป	ไม่นับหน่วยกิต
- วิชาแกนบังคับ	15 หน่วยกิต
2) หมวดวิชาเลือก ไม่น้อยกว่า	9 หน่วยกิต
3) คุชฎินิพนธ์	48 หน่วยกิต

3.2.3 รายวิชา

1. วิชาบังคับทั่วไป (ไม่นับหน่วยกิต) <u>ทั้งแบบ 2.1 และแบบ 2.2</u>	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ- ศึกษด้วยตนเอง)
50659161 ระเบียบวิธีวิจัย Research Methods	1(1-0-2)
หมายเหตุ	นิสิตทุกคนต้องเข้าร่วมสัมมนาที่จัดโดยคณะวิศวกรรมศาสตร์ หรือ ภายในมหาวิทยาลัยที่เป็นประโยชน์ต่อการศึกษาในหลักสูตร
2. วิชาบังคับ	
<u>แบบ 2.1</u>	
50671161 หัวข้อขั้นสูงทางด้านวิศวกรรมชีวภาพ Advanced Topics in Bioengineering	3(3-0-6)
<u>แบบ 2.2</u>	
50651161 วิศวกรรมชีวภาพและการประยุกต์ Bioengineering and Applications	3(3-0-6)
50651261 วิศวกรรมชีวภาพเชิงระบบ System Bioengineering	3(3-0-6)
50651361 เศรษฐศาสตร์เชิงชีวภาพและการประกอบการด้านเทคโนโลยีชีวภาพ Bioeconomics and Entrepreneurship in Biotechnology	3(3-0-6)
50651461 วิศวกรรมปฏิกิริยาชีวภาพ	3(3-0-6)

50671161	Biological Reaction Engineering หัวข้อขั้นสูงทางด้านวิศวกรรมชีวภาพ Advanced Topics in Bioengineering	3(3-0-6)
----------	--	----------

3. วิชาเลือก

ให้เลือกเรียนรายวิชาใดๆ ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต สำหรับแบบ 2.1 และแบบ 2.2 โดยเลือกจากกลุ่มวิชาใดๆ ก็ได้ ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาหรืออาจารย์ที่ปรึกษาคุณิพนธ์

กลุ่มวิชาวิศวกรรมวัสดุชีวภาพ (Biomaterials Engineering)

50662161	วิศวกรรมวัสดุชีวภาพ Biomaterials Engineering	3(3-0-6)
50662261	การออกแบบและการประยุกต์วัสดุชีวภาพ Design and Applications of Biomaterials	3(3-0-6)
50662361	การตรวจวิเคราะห์วัสดุชีวภาพ Characterization of Biomaterials	3(3-0-6)
50662461	พอลิเมอร์ชีวภาพ Polymeric Biomaterials	3(3-0-6)
50662561	เซรามิกส์ชีวภาพขั้นสูง Advanced Bioceramics	3(3-0-6)
50662661	วิศวกรรมพื้นผิวขั้นสูง Advance Surface Engineering	3(3-0-6)
50662861	หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมวัสดุชีวภาพ 1 Special Topics in Biomaterials Engineering I	3(3-0-6)
50662961	หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมวัสดุชีวภาพ 2 Special Topics in Biomaterials Engineering II	3(3-0-6)

กลุ่มวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ (Biomedical Engineering)

50663161	การจำลองทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ Modelling in Biomedical Engineering	3(3-0-6)
50663261	เครื่องมือทางชีวการแพทย์ Biomedical Instrumentation	3(3-0-6)
50663361	ระบบเมตาบอลิคและการควบคุม Metabolic System and Regulation	3(3-0-6)
50663461	การออกแบบเครื่องมือทางการแพทย์และอวัยวะเทียม Design of Medical Devices and Implants	3(3-0-6)
50663561	วิศวกรรมการฟื้นฟูสมรรถภาพและเทคโนโลยีของการอำนวยความสะดวก Rehabilitation Engineering and Assistive Technology	3(3-0-6)

50663861	หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ 1 Special Topics in Biomedical Engineering I	3(3-0-6)
50663961	หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ 2 Special Topics in Biomedical Engineering II	3(3-0-6)

กลุ่มวิชาวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ (Bioprocess Engineering)

50664161	วิศวกรรมชีวเคมี Biochemical Engineering	3(3-0-6)
50664261	วิศวกรรมการแยกเชิงชีวภาพ Bioseparation Engineering	3(3-0-6)
50664361	วิศวกรรมเมตาบอลิซึม Metabolic Engineering	3(3-0-6)
50664461	การจำลองระบบทางชีวภาพและการควบคุม Biological System Modelling and Controls	3(3-0-6)
50664561	ปรากฏการณ์ถ่ายโอนเชิงชีวภาพ Biotransport Phenomena	3(3-0-6)
50664661	การออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ชีวภาพ Bioreactor Design	3(3-0-6)
50664761	วิศวกรรมเอนไซม์ Enzymatic Engineering	3(3-0-6)
50664861	หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 1 Special Topics in Bioprocess Engineering I	3(3-0-6)
50664961	หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 2 Special Topics in Bioprocess Engineering II	3(3-0-6)

กลุ่มวิชาอิเล็กทรอนิกส์ชีวภาพ ภาพชีวภาพ และชีวสารสนเทศ (Bioelectronics, Bioimaging and Bioinformatics)

50665161	คณิตศาสตร์ขั้นสูงสำหรับวิศวกรรมชีวภาพ Advanced Mathematics for Bioengineering	3(3-0-6)
50665261	อัลกอริทึมและฟังก์ชันของจีโนม Algorithms for Functional Genomics	3(3-0-6)
50665361	ชีววิทยาเชิงคำนวณและชีวสารสนเทศ Computational Biology and Bioinformatics	3(3-0-6)
50665461	การเรียนรู้ของเครื่อง Machine Learning	3(3-0-6)
50665561	สัญญาณและระบบ Signals and Systems	3(3-0-6)
50665661	กรรมวิธีสัญญาณสถิติในวิศวกรรมชีวการแพทย์	3(3-0-6)

	Statistical Signal Processing in Biomedical Engineering	
50665761	การประมวลผลภาพดิจิทัล Digital image Processing	3(3-0-6)
50665861	หัวข้อพิเศษทางอิเล็กทรอนิกส์ชีวภาพ ภาพชีวภาพและชีวสารสนเทศ 1 Special Topics in Bioelectronics, Bioimaging and Bioinformatics I	3(3-0-6)
50665961	หัวข้อพิเศษทางอิเล็กทรอนิกส์ชีวภาพ ภาพชีวภาพและชีวสารสนเทศ 2 Special Topics in Bioelectronics, Bioimaging and Bioinformatics II	3(3-0-6)

กลุ่มวิชาวิศวกรรมชีวเภสัชศาสตร์ (Biopharmaceutical Engineering)

50666161	การออกแบบกระบวนการทางเภสัชกรรม Pharmaceutical Process Design	3(3-0-6)
50666261	จลนพลศาสตร์ อุณหพลศาสตร์และกระบวนการถ่ายโอนทางเภสัช กรรม Pharmaceutical Kinetics, Thermodynamics and Transport Processes	3(3-0-6)
50666361	วัสดุยาและนาโนเทคโนโลยีเภสัชกรรมอินทรีย์ Pharmaceutical Materials and Pharmaceutical Organic Nanotechnology	3(3-0-6)
50666461	การออกแบบยาด้วยนาโนเทคโนโลยีและระบบการขนถ่าย Nanotechnology-based Drug Design and Delivery	3(3-0-6)
50666561	โครงสร้างและการทำงานของยา Structure and Function of Drugs	3(3-0-6)
50666661	เครื่องมือสำหรับการประเมินการทำงานของกระบวนการทางชีวภาพ Chemical Tools for Assessing Biological Function	3(3-0-6)
50666861	หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมชีวเภสัชศาสตร์ 1 Special Topics in Biopharmaceutical Engineering I	3(3-0-6)
50666961	หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมชีวเภสัชศาสตร์ 2 Special Topics in Biopharmaceutical Engineering II	3(3-0-6)

กลุ่มวิชาวิศวกรรมอณูชีววิทยาและเซลล์ต้นกำเนิด (Stem Cell and Biomolecular Engineering)

50667161	อณูวิทยาและพันธุวิศวกรรม Molecular and Genetic Engineering	3(3-0-6)
----------	---	----------

50667261	วิศวกรรมโปรตีน Protein Engineering	3(3-0-6)
50667361	ปฏิสัมพันธ์ของเซลล์และโปรตีน Cell and Protein Interaction	3(3-0-6)
50667461	วิศวกรรมเนื้อเยื่อและกระบวนการของเซลล์ต้นกำเนิด Tissue Engineering and Stem Cell Processing	3(3-0-6)
50667561	เนื้อเยื่อ เซลล์และอณูวิทยาของการเกิดโรค Tissue, Cellular and Molecular Basis of Disease	3(3-0-6)
50667661	การพัฒนาของเซลล์ต้นกำเนิดเป็นอวัยวะ การเกิดมะเร็งและการกำเนิด เส้นเลือด Stem Cells in Organogenesis, Carcinogenesis and Atherogenesis	3(3-0-6)
50667861	หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมอณูชีววิทยาและเซลล์ต้นกำเนิด 1 Special Topics in Stem Cell and Biomolecular Engineering I	3(3-0-6)
50667961	หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมอณูชีววิทยาและเซลล์ต้นกำเนิด 2 Special Topics in Stem Cell and Biomolecular Engineering II	3(3-0-6)

กรณีที่มีความจำเป็นนิสิตสามารถเลือกเรียนรายวิชาจากสถาบันอื่นๆ ที่มหาวิทยาลัยรับรองทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ เป็นวิชาเลือกได้ไม่เกิน 3 หน่วยกิต ทั้งนี้โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำคณะวิศวกรรมศาสตร์

หมายเหตุ: รายวิชาหัวข้อพิเศษจะเป็นรายวิชาที่เปิดโอกาสให้นิสิตได้ศึกษาจากการบรรยายพิเศษจากผู้มีประสบการณ์จากทางอุตสาหกรรมและ/หรือ ผู้เชี่ยวชาญด้านวิชาการจากในไทยและต่างประเทศ รวมถึงการศึกษาดูงานในโรงงานที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาที่นิสิตเลือก

4. ดุษฎีนิพนธ์

50689861	ดุษฎีนิพนธ์ Dissertation	48(0-0-144)
50689961	ดุษฎีนิพนธ์ Dissertation	72(0-0-216)
50699861	ดุษฎีนิพนธ์ Dissertation	36(0-0-108)
50699961	ดุษฎีนิพนธ์ Dissertation	48(0-0-144)

5. รายวิชาปรับพื้นฐาน (ไม่นับหน่วยกิต)

50640161	ชีววิทยาของเซลล์และโมเลกุลสำหรับวิศวกรรมชีวภาพ Cell and Molecular Biology for Bioengineering	3(3-0-6)
----------	---	----------

50640261	สรีรวิทยาสำหรับวิศวกรรมชีวภาพ Physiology for Bioengineering	3(3-0-6)
50640361	เคมีอินทรีย์และชีวเคมีสำหรับวิศวกรรมชีวภาพ Organic Chemistry and Biochemistry for Bioengineering	3(3-0-6)
50640461	หลักการดุลมวลสารและพลังงานเบื้องต้น Principle of Mass and Energy Balance	3(3-0-6)
50640561	การออกแบบทางวิศวกรรม และกระบวนการเบื้องต้น Introduction to Engineering Decide and Process	3(3-0-6)
50640661	ปฏิบัติการชีววิทยาระดับโมเลกุลและเซลล์สำหรับวิศวกร Cell and Molecular Biology Laboratory for Engineers	1(0-3-1)
50640761	ปฏิบัติการบูรณาการทางวิศวกรรม Integrated Engineering Process Laboratory	1(0-3-1)
50640861	วิศวกรรมชีวภาพสำหรับอนาคตและจริยธรรมวิชาชีพ Bioengineering for the future and professional ethics	2(2-0-4)

ความหมายของรหัสวิชา

เลขรหัส 506 หมายถึง สาขาวิชาวิศวกรรมชีวภาพ

เลขรหัสตัวที่ 4 หมายถึง รายวิชาระดับปริญญาโท (5,6) และรายวิชาระดับปริญญาเอก (7,8,9)

เลขรหัสตัวที่ 5 หมายถึง หมวดวิชา ดังต่อไปนี้ (เรียงตามกลุ่ม)

เลข 0 หมายถึง รายวิชาที่เกี่ยวกับ วิชาปรับพื้นฐาน

เลข 1 หมายถึง รายวิชาที่เกี่ยวกับบังคับทางด้านวิศวกรรมชีวภาพ

เลข 2 หมายถึง รายวิชาที่เกี่ยวกับวิศวกรรมวัสดุชีวภาพ

เลข 3 หมายถึง รายวิชาที่เกี่ยวกับวิศวกรรมชีวการแพทย์

เลข 4 หมายถึง รายวิชาที่เกี่ยวกับวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ

เลข 5 หมายถึง รายวิชาที่เกี่ยวกับอิเล็กทรอนิกส์ชีวภาพ ภาพชีวภาพและชีวสารสนเทศ

เลข 6 หมายถึง รายวิชาที่เกี่ยวกับวิศวกรรมชีวเภสัชศาสตร์

เลข 7 หมายถึง รายวิชาที่เกี่ยวกับวิศวกรรมอณูชีววิทยา และเซลล์ต้นกำเนิด

เลข 8 หมายถึง รายวิชาที่เกี่ยวกับการศึกษาดด้วยตนเอง หัวข้อพิเศษ หัวข้อขั้นสูง การสัมมนา

เลข 9 หมายถึง รายวิชาที่เกี่ยวกับวิจัย วิทยานิพนธ์ และดุษฎีนิพนธ์

เลขรหัสตัวที่ 6 หมายถึง ลำดับรายวิชาในแต่ละกลุ่มสาขาวิชาของเลขรหัสตัวที่ 5

เลขรหัสตัวที่ 7-8 หมายถึง รหัสสำหรับหลักสูตรปี 2561

3.2.4 แสดงแผนการศึกษา หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต

3.2.4.1 แบบ 1.1

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น

หมวดวิชา	รหัสและชื่อรายวิชา		หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)
วิชาบังคับ	50659161	ระเบียบวิธีวิจัย Research Methods	ไม่นับหน่วยกิต
ดุขฉุฉนัพนธ์	50689861	ดุขฉุฉนัพนธ์ Dissertation	3(0-0-9)
จำนวนหน่วยกิตรวม			3

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย

หมวดวิชา	รหัสและชื่อรายวิชา		หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)
ดุขฉุฉนัพนธ์	50689861	ดุขฉุฉนัพนธ์ Dissertation	9(0-0-27)
จำนวนหน่วยกิตรวม			9

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น

หมวดวิชา	รหัสและชื่อรายวิชา		หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)
ดุขฉุฉนัพนธ์	50689861	ดุขฉุฉนัพนธ์ Dissertation	9(0-0-27)
จำนวนหน่วยกิตรวม			9

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย

หมวดวิชา	รหัสและชื่อรายวิชา		หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)
ดุขฉุฉนัพนธ์	50689861	ดุขฉุฉนัพนธ์ Dissertation	9(0-0-27)
จำนวนหน่วยกิตรวม			9

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาต้น

หมวดวิชา	รหัสและชื่อรายวิชา		หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)

ดุซงฎนนิพนธ์	50689861	ดุซงฎนนิพนธ์ Dissertation	9(0-0-27)
จํานวนหน่วยกิตรวม			9

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาปลาย

หมวดวิชา	รหัสและชื่อรายวิชา		หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)
ดุซงฎนนิพนธ์	50689861	ดุซงฎนนิพนธ์ Dissertation	9(0-0-27)
จํานวนหน่วยกิตรวม			9
รวมตลอดหลักสูตร			48

3.4.2.2 แบบ 1.2

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น.

หมวดวิชา	รหัสและชื่อรายวิชา		หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)
วิชาบังคับ	50659161	ระเบียบวิธีวิจัย Research Methods	ไม่นับหน่วยกิต
ดุซงฎนนิพนธ์	50689861	ดุซงฎนนิพนธ์ Dissertation	9(0-0-27)
จํานวนหน่วยกิตรวม			9

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย

หมวดวิชา	รหัสและชื่อรายวิชา		หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)
ดุซงฎนนิพนธ์	50689861	ดุซงฎนนิพนธ์ Dissertation	9(0-0-27)
จํานวนหน่วยกิตรวม			9

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น

หมวดวิชา	รหัสและชื่อรายวิชา		หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)
ดุซงฎนนิพนธ์	50689861	ดุซงฎนนิพนธ์	9(0-0-27)

		Dissertation	
	จำนวนหน่วยกิตรวม		9

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย

หมวดวิชา	รหัสและชื่อรายวิชา		หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)
ดุขฎฐฎนฎนฎ	50689861	ดุขฎฐฎนฎนฎ Dissertation	9(0-0-27)
	จำนวนหน่วยกิตรวม		9

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาต้น

หมวดวิชา	รหัสและชื่อรายวิชา		หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)
ดุขฎฐฎนฎนฎ	50689861	ดุขฎฐฎนฎนฎ Dissertation	9(0-0-27)
	จำนวนหน่วยกิตรวม		9

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาต้น

หมวดวิชา	รหัสและชื่อรายวิชา		หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)
ดุขฎฐฎนฎนฎ	50689861	ดุขฎฐฎนฎนฎ Dissertation	9(0-0-27)
	จำนวนหน่วยกิตรวม		9

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาต้น

หมวดวิชา	รหัสและชื่อรายวิชา		หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)
ดุขฎฐฎนฎนฎ	50689861	ดุขฎฐฎนฎนฎ Dissertation	9(0-0-27)

	จำนวนหน่วยกิตรวม	9
--	------------------	---

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาปลาย

หมวดวิชา	รหัสและชื่อรายวิชา		หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)
ดุชนิพนธ์	50689861	ดุชนิพนธ์ Dissertation	9(0-0-27)
	จำนวนหน่วยกิตรวม		9
	รวมตลอดหลักสูตร		72

3.2.4.3 แบบ 2.1

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น

หมวดวิชา	รหัสและชื่อรายวิชา		หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)
วิชาบังคับ	50659161	ระเบียบวิธีวิจัย Research Methods	ไม่นับหน่วยกิต
วิชาบังคับ	50671161	หัวข้อขั้นสูงทางด้านวิศวกรรมชีวภาพ Advanced Topics in Bioengineering	3(3-0-6)
วิชาเอก	506xxx61	วิชาเลือก 1 Elective Course	3(3-0-6)
	จำนวนหน่วยกิตรวม		6

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย

หมวดวิชา	รหัสและชื่อรายวิชา		หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)
วิชาเลือก	506xxx61	วิชาเลือก 2 Elective Course II	3(3-0-6)

วิชาเลือก	506xxx61	วิชาเลือก 3 Elective Course III	3(3-0-6)
จำนวนหน่วยกิตรวม			6

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น

หมวดวิชา	รหัสและชื่อรายวิชา		หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)
ดุขฎฐฎนฎนฎ	50699861	ดุขฎฐฎนฎนฎ Dissertation	9(0-0-18)
จำนวนหน่วยกิตรวม			9

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย

หมวดวิชา	รหัสและชื่อรายวิชา		หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)
ดุขฎฐฎนฎนฎ	50699861	ดุขฎฐฎนฎนฎ Dissertation	9(0-0-18)
จำนวนหน่วยกิตรวม			9

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาต้น

หมวดวิชา	รหัสและชื่อรายวิชา		หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)
ดุขฎฐฎนฎนฎ	50699861	ดุขฎฐฎนฎนฎ Dissertation	9(0-0-18)
จำนวนหน่วยกิตรวม			9

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาปลาย

หมวดวิชา	รหัสและชื่อรายวิชา		หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)
ดุขฎฐฎนฎนฎ	50699861	ดุขฎฐฎนฎนฎ Dissertation	9(0-0-18)
จำนวนหน่วยกิตรวม			9

	รวมตลอดหลักสูตร	48 หน่วยกิต
--	-----------------	-------------

3.2.4.4 แบบ 2.2

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น

หมวดวิชา	รหัสและชื่อรายวิชา		หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)
วิชาบังคับ	50659161	ระเบียบวิธีวิจัย Research Methods	ไม่นับหน่วยกิต
วิชาบังคับ	50651161	วิศวกรรมชีวภาพและการประยุกต์ Bioengineering and Applications	3(3-0-6)
วิชาบังคับ	50651261	วิศวกรรมชีวภาพเชิงระบบ System Bioengineering	3(3-0-6)
วิชาบังคับ	50651361	เศรษฐศาสตร์ชีวภาพและการประกอบการทาง เทคโนโลยีชีวภาพ Bioeconomics and Entrepreneurship in Biotechnology	3(3-0-6)
จำนวนหน่วยกิตรวม			9

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย

หมวดวิชา	รหัสและชื่อรายวิชา		หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)
วิชาบังคับ	50651461	วิศวกรรมปฏิกิริยาชีวภาพ Biological Reaction Engineering	3(3-0-6)
วิชาเลือก	506xxx61	วิชาเลือก 1 Elective Course I	3(3-0-6)
วิชาเลือก	506xxx61	วิชาเลือก 2 Elective Course II	3(3-0-6)
จำนวนหน่วยกิตรวม			9

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น

หมวดวิชา	รหัสและชื่อรายวิชา		หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)
วิชาบังคับ	50671161	หัวข้อขั้นสูงทางด้านวิศวกรรมชีวภาพ Advanced Topics in Biongineering	3(3-0-6)
ดุขฉนินพนธ์	50699961	ดุขฉนินพนธ์	3(0-0-9)

		Dissertation	
วิชาเลือก	506xxx61	วิชาเลือก 3 Elective Course III	3(3-0-6)
	จำนวนหน่วยกิตรวม		9

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย

หมวดวิชา	รหัสและชื่อรายวิชา		หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)
ดุซงฎนินพนธ์	50699961	ดุซงฎนินพนธ์ Dissertation	9(0-0-18)
	จำนวนหน่วยกิตรวม		9

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาต้น

หมวดวิชา	รหัสและชื่อรายวิชา		หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)
ดุซงฎนินพนธ์	50699961	ดุซงฎนินพนธ์ Dissertation	9(0-0-18)
	จำนวนหน่วยกิตรวม		9

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาปลาย

หมวดวิชา	รหัสและชื่อรายวิชา		หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)
ดุซงฎนินพนธ์	50699961	ดุซงฎนินพนธ์ Dissertation	9(0-0-18)
	จำนวนหน่วยกิตรวม		9

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาต้น

หมวดวิชา	รหัสและชื่อรายวิชา		หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)
ดุซงฎนินพนธ์	50699961	ดุซงฎนินพนธ์ Dissertation	9(0-0-18)
	จำนวนหน่วยกิตรวม		9

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาปลาย

หมวดวิชา	รหัสและชื่อรายวิชา		หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)
ดุซงึนินพนธ์	50699961	ดุซงึนินพนธ์ Dissertation	9(0-0-18)
	จำนวนหน่วยกิตรวม		9
	รวมตลอดหลักสูตร		72 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา

รายวิชาปรับพื้นฐาน (ไม่นับหน่วยกิต)

50640161	ชีววิทยาของเซลล์และโมเลกุลสำหรับวิศวกรรมชีวภาพ Cell and Molecular Biology for Bioengineering การแนะนำเบื้องต้นในเรื่องของความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและการทำงาน ของเซลล์ในระดับโมเลกุลจนถึงระดับเซลล์ กลไกการทำงานของยีน เบื้องต้น การควบคุมการแสดงออกของยีน โครงสร้างของเซลล์ การขนส่ง	3(3-0-6)
----------	--	----------

และส่งผ่าน การส่งสัญญาณระหว่างเซลล์ การประกอบกันของเซลล์ การ
แบ่งตัวของเซลล์ และโครงสร้างของเซลล์

General surveys of structure-function relationships at the
molecular and cellular levels; basic genetic mechanisms;
control of gene expression; membrane structure; transport and
traffic; cell signaling; cell adhesion; mechanics of cell division;
and cytoskeleton

50640261 สรีรวิทยาสำหรับวิศวกรรมชีวภาพ 3(3-0-6)

Physiology for Bioengineering

สรีรวิทยาของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมเบื้องต้นสำหรับนิสิตสาขาวิศวกรรม
ชีวภาพ การควบคุมกลไกและหลักการทางวิศวกรรมชีวภาพเบื้องต้น หน้าที่
การทำงานของเซลล์เบื้องต้น ระบบการควบคุมทางชีววิทยาของ กล้ามเนื้อ
ระบบประสาท ต่อมไร้ท่อ และระบบไหลเวียนของร่างกาย ระบบย่อย
อาหาร การหายใจ ไต ระบบสืบพันธุ์ การควบคุมเมตาบอลิซึม และกลไก
การป้องกันของร่างกาย

Introductory mammalian physiology for bioengineering
students; control mechanisms and bioengineering principles.
Basic cell functions; biological control systems; muscle; neural;
endocrine, and circulatory systems. Digestive, respiratory, renal,
and reproductive systems; regulation of metabolism, and
defense mechanisms

50640361 เคมีอินทรีย์และชีวเคมีสำหรับวิศวกรรมชีวภาพ 3(3-0-6)

Organic Chemistry and Biochemistry for Bioengineering

พื้นฐานเคมีอินทรีย์และชีวเคมีสำหรับวิศวกรรมชีวภาพ โครงสร้าง หน้าที่
และคุณสมบัติของสารอินทรีย์และโมเลกุลชีวภาพ โครงสร้างและความ
ว่องไวต่อปฏิกิริยาของโมเลกุลสารอินทรีย์ ประเภทของปฏิกิริยาในเคมี
อินทรีย์และกลไกการเกิดปฏิกิริยา ความสัมพันธ์ของโครงสร้างกับหน้าที่
ของโมเลกุลชีวภาพในสิ่งมีชีวิต กระบวนการเมตาบอลิซึม

Basic organic chemistry and biochemistry for bioengineering;
structures, functions and properties of organic compounds and
biological molecules; structure and reactivity of organic
molecules; type of reactions and mechanism; structure-
function relationships of biologically important molecules in
living cells; metabolisms

50640461 หลักการดุลมวลสารและพลังงานเบื้องต้น 3(3-0-6)

Principle of Mass and Energy Balance

หลักการคำนวณทางวิศวกรรมเคมีเบื้องต้น ปริมาณมวลสารสัมพันธ์และ

	<p>การคำนวณสมดุลมวลสาร การป้อนเวียนรอบ การป้อนข้าม และการเป่าทิ้ง สมดุลวัฏภาคและสมดุลเคมีสมดุลพลังงาน การคำนวณสมดุลมวลสารและสมดุลพลังงานของกระบวนการที่สภาวะหยุดนิ่ง การศึกษากระบวนการโดยทั่วไปในอุตสาหกรรม</p> <p>General introduction to chemical engineering; Stoichiometry and material balance calculation; recycling, bypassing and purging; use of chemical and phase equilibrium data; energy balance; mass and energy balance calculation for steady-state processes; general chemical processes in industries</p>	
50640561	<p>การออกแบบทางวิศวกรรม และกระบวนการเบื้องต้น</p> <p>Introduction to Engineering Design and Process</p> <p>หลักการเบื้องต้นในการออกแบบทางวิศวกรรม การเลือกระบบการทำงาน ของกระบวนการ การเลือกกระบวนการและเงื่อนไขการทำงานที่เหมาะสม</p> <p>The hierarchical approach to conceptual synthesis and design of engineering processes; structure of the process flowsheet; preliminary process optimization</p>	3(3-0-6)
50640661	<p>ปฏิบัติการชีววิทยาระดับโมเลกุลและเซลล์สำหรับวิศวกร</p> <p>Cell and Molecular Biology Laboratory for Engineers</p> <p>ชีววิทยาระดับโมเลกุลและเซลล์เบื้องต้น โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ จุลชีววิทยาเบื้องต้นและระบบนิเวศน์ของจุลินทรีย์ความหลากหลายของจุลินทรีย์และการประยุกต์ใช้ในเทคโนโลยีชีวภาพ</p> <p>Introduction to cell and molecular biology; structure and function; introduction to microbiology and microbial ecology; metabolic diversity in microorganisms and microbial biotechnology</p>	1(0-3-1)
50640761	<p>ปฏิบัติการบูรณาการทางวิศวกรรม</p> <p>Integrated Engineering Process Laboratory</p> <p>การทำปฏิบัติการแบบบูรณาการทางด้านกระบวนการทางวิศวกรรม โดยอาศัยความรู้ทางด้านเคมีเชิงฟิสิกส์เคมีอินทรีย์เคมีวิเคราะห์และการใช้เครื่องมือวิเคราะห์</p> <p>Practices for integrated engineering process experiments involving physical, organic, analytical and instrumental chemistry</p>	1(0-3-1)
50640861	<p>วิศวกรรมชีวภาพสำหรับอนาคตและจริยธรรมวิชาชีพ</p> <p>Bioengineering for the future and professional ethics</p> <p>วิชานี้ออกแบบมาเพื่อแนะนำให้นักศึกษาวิศวกรรมชีวภาพระดับปริญญาบัณฑิตศึกษาได้เรียนเกี่ยวกับแนวคิดทฤษฎีและการปฏิบัติของจริยธรรมทางวิศวกรรม ซึ่งจะช่วยให้บัณฑิตได้ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างจริยธรรม</p>	2(2-0-4)

และวิศวกรรมรวมไปถึงการใช้ทฤษฎีทางศีลธรรมแบบคลาสสิกและการกำหนดในประเด็นทางวิศวกรรมที่จะเป็นส่งเสริมทางด้านวิชาการและวิชาชีพซึ่งจะนำไปสู่การประกอบอาชีพวิศวกรที่ประสบความสำเร็จ

This course is designed to introduce graduate bioengineering students to the concepts, theory and practice of engineering ethics. It will allow students to explore the relationship between ethics and engineering and apply classical moral theory and decision making to engineering issues encountered in academic and professional careers for successful engineering education and career

รายวิชาบังคับทั่วไป

50659161	ระเบียบวิธีวิจัย Research Methods การเตรียมความพร้อมสำหรับการทำวิจัยระดับบัณฑิตทางวิศวกรรมชีวภาพ เทคนิคสำหรับการกำหนด พัฒนา และการดำเนินงานของปัญหาของวิจัย การประเมินและเขียนรายงานวิจัย การจัดทำข้อเสนอโครงการวิจัย จริยธรรมการนำเสนอผลงานทางวิชาการ Preparation for postgraduate research in bioengineering; techniques for formulating, developing and completing a research problem; evaluating and writing a research report; development of a research proposal; ethnics; academic presentation	1(1-0-2)
----------	---	----------

รายวิชาบังคับ

50651161	วิศวกรรมชีวภาพและการประยุกต์ Bioengineering and Applications พื้นฐานโมเลกุลและเซลล์ของสิ่งมีชีวิตในมุมมองของงานทางวิศวกรรม การใช้หลักการขั้นพื้นฐาน และแนวทางของโมเดลทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการศึกษางานด้านโมเลกุล โครงสร้างเซลล์ หน้าที่ และปรากฏการณ์ของเซลล์ ความสัมพันธ์ของเซลล์กับหน้าที่ และความสัมพันธ์ของเซลล์กับวัสดุชีวภาพ ค้นคว้าและการวิจารณ์เทคโนโลยีในปัจจุบันและที่กำลังจะเกิดขึ้น ในระยะเวลาอันใกล้ Molecular and cellular basis of life from an engineering perspective; application of engineering principles, concepts, and mathematical modeling in studying molecular parameters; cell structure, function, and cellular phenomena; cell-function	50651160
----------	--	----------

- relationship and cell-biomaterials relationship; explore and criticize the existing and emerging technologies that exploit our knowledge of molecular and cell biology
- 50651261 วิศวกรรมชีวภาพเชิงระบบ 3(3-0-6)
System Bioengineering
การใช้ศาสตร์ด้านวิศวกรรมในการศึกษาระบบชีววิทยาในระดับโมเลกุล จนถึงระบบอวัยวะ ใช้อองค์ความรู้และเทคนิคด้านโมเลกุล เซลล์ การส่งทอด สัญญาณ และยีนมาศึกษาระบบ เน้นในเรื่องเซลล์และระบบหัวใจ ระบบประสาท จากยีนจนกลายเป็นอวัยวะ
Engineering analysis of biological systems from molecules to organs; engineering approaches to the analysis of biological systems including molecular and cellular techniques, signal transduction and genetic circuits; cells and cardiovascular systems, neural systems, genes to organs
- 50651361 เศรษฐศาสตร์ชีวภาพและการประกอบการด้านเทคโนโลยีชีวภาพ 3(3-0-6)
Bioeconomics and Entrepreneurship in Biotechnology
การพัฒนาของประเภทใหม่ของการลงทุน การลงทุนบนพื้นฐานของ เทคโนโลยีชีวภาพ การวิเคราะห์โอกาสและประเมินผล การประเมินตลาด กลยุทธ์ในการเริ่มต้น การพัฒนาแผนธุรกิจ
Development of new ventures including biotechnology-based ventures; addressing opportunity identification and evaluation; market assessment, startup strategies; business plan development; venture financing and startup management
- 50651461 วิศวกรรมปฏิกิริยาชีวภาพ 3(3-0-6)
Biological Reaction Engineering
การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของปฏิกิริยาและเครื่องปฏิกรณ์ ชีวภาพ
Development of mathematical modelling of biological reactions and bioreactors
- 50671161 หัวข้อขั้นสูงทางด้านวิศวกรรมชีวภาพ 3(3-0-6)
Advanced Topics in Bioengineering
การวิจัยหรือพัฒนาวัตกรรมใหม่ๆ ขั้นสูง ที่สัมพันธ์กับวิศวกรรมชีวภาพ
Advanced research topics or new development related to bioengineering

รายวิชาเลือก

กลุ่มวิชาวิศวกรรมวัสดุชีวภาพ (Biomaterials Engineering)

- 50662161 วิศวกรรมวัสดุชีวภาพ 3(3-0-6)

Biomaterials Engineering

โครงสร้างของแข็ง การตรวจวิเคราะห์วัสดุ วัสดุปลูกถ่ายอวัยวะเทียมโลหะ วัสดุปลูกถ่ายอวัยวะเทียมเซรามิก วัสดุปลูกถ่ายอวัยวะเทียมพอลิเมอร์ วัสดุชีวภาพผสม ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง – คุณสมบัติของวัสดุชีวะ เนื้อเยื่ออ่อนและแข็ง การตอบสนองของเนื้อเยื่อต่อการปลูกถ่ายอวัยวะเทียม การถดถอยของวัสดุในสภาวะแวดล้อมชีวภาพ

Structures of solids; characterization of materials; metallic implant materials; ceramic; Implant materials; polymeric implant materials; composites as biomaterials; structure–property relationships of biological materials; soft and hard tissues; tissue response to implants; degradation of materials in the biological environment

50662261 การออกแบบและการประยุกต์วัสดุชีวภาพ 3(3-0-6)

Design and Applications of Biomaterials

การทดสอบทางชีวภาพและความเข้ากันได้ทางชีวะ การแทนที่เนื้อเยื่ออ่อน วัสดุและวัสดุปลูกถ่ายทางทันตกรรม คุณสมบัติเชิงกลของโครงสร้างฟัน การออกแบบและประยุกต์ข้อศอกเทียม การออกแบบและประยุกต์ไหล่เทียม การแทนที่ข้อต่อเข่า การแทนที่ข้อต่อสะโพก นั้งร้านวิศวกรรมเนื้อเยื่อ

Biocompatibility and biological tests; soft tissue replacement; dental materials and implants; mechanical properties of tooth structures; design and applications of elbow prosthesis; design and applications of shoulder prosthesis; knee joint replacement; hip joint replacement; tissue-engineered scaffold

50662361 การตรวจวิเคราะห์วัสดุชีวภาพ 3(3-0-6)

Characterization of Biomaterials

เครื่องวิเคราะห์ธาตุโดยการวาวรังสีเอกซ์ เครื่องวิเคราะห์ธาตุระบบวัดความยาวคลื่น รูปแบบการเลี้ยวเบนของรังสีเอ็กซ์ เทคนิคการกระตุ้นอิมพัลส์ คุณลักษณะการหมุนของอิเล็กตรอน ลักษณะภาพถ่ายอิเล็กตรอน โดยรังสีเอ็กซ์ ลักษณะการเปลี่ยนแปลงพันธะภายใต้รังสีอินฟราเรด ลักษณะรูปทรงของมวล ลักษณะรูปทรงมวลประจุทุติยภูมิ ลักษณะเฉพาะของการสูญเสียพลังงานอิเล็กตรอน การทดสอบนอกสิ่งมีชีวิต การทดสอบภายในสิ่งมีชีวิต สมบัติเชิงกลของวัสดุชีวะ ส่วนประกอบธาตุและเคมี

Energy Dispersive X-ray spectroscopy (EDX); Wavelength Dispersive X-ray spectroscopy (WDX); X-ray diffraction (XRD); impulse excitation technique (IET); Auger electron spectroscopy; X-ray photoelectron spectroscopy; Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR); mass spectrometry;

	secondary ion mass spectrometry (SIMS); electron energy loss spectroscopy (EELS); in vitro and in vivo tests; mechanical properties of biomaterials; structure, elemental and chemical compounds	
50662461	<p>พอลิเมอร์ชีวภาพ</p> <p>Polymeric Biomaterials</p> <p>การปลูกถ่ายอวัยวะทางชีวการแพทย์และการประยุกต์อุปกรณ์สำหรับการผลิตพอลิเมอร์ชีวภาพ ความเข้ากันได้และคุณสมบัติพื้นผิวของพอลิเมอร์ในด้านกายภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งศึกษาอุปกรณ์ในระยะสั้น (ท่อสอดเพื่อดูดของเหลว) และอวัยวะเทียมที่สวมใส่เป็นเวลานานเช่น เลนส์เทียม หลอดเลือดเทียม และหน้าอกเทียม</p> <p>Biomedical implant and device applications of synthetic and natural polymers; biocompatibility and interfacial properties of polymers in physiological environment; short-term devices (catheters) and long-term implants (intraocular lenses, vascular and mammary prostheses, etc.)</p>	3(3-0-6)
50662561	<p>เซรามิกส์ชีวภาพขั้นสูง</p> <p>Advanced Bioceramics</p> <p>โครงสร้างของเซรามิกส์ตั้งแต่การสังเคราะห์จนถึงการแปรรูป เซรามิกส์ชีวะแบบเนื้อต่อสภาพแวดล้อมชีวภาพ เซรามิกส์ชีวะแบบทำปฏิกิริยาต่อสภาพแวดล้อมชีวภาพ เซรามิกส์ชีวะแบบสลายตัวในสภาพแวดล้อมชีวภาพ กระจุยชีวภาพ วัสดุผสมชีวะจากเซรามิกส์กับเซรามิกส์ การใช้งานของเซรามิกส์ชีวะ การเคลือบผิวโดยเซรามิกส์ชีวะ</p> <p>Structures of ceramics from synthesis to processing; Inert bioceramics; bioactive ceramics; biodegradable ceramics; biological glasses; biocomposite of ceramic/ceramic material; applications of bioceramics; coating of bioceramics</p>	3(3-0-6)
50662661	<p>วิศวกรรมพื้นผิวขั้นสูง</p> <p>Advanced Surface Engineering</p> <p>ธรรมชาติของพื้นผิว ความหยาบผิวและการวัด ไตรโบโลยี (การเสียดทาน การสึกหรอและการหล่อลื่น) กรรมวิธีปรับปรุงพื้นผิว การเคลือบผิว การทำความสะอาดพื้นผิว การตรวจวิเคราะห์พื้นผิว</p> <p>Nature of surface; surface roughness and measurement; tribology (friction, wear and lubrication); surface treatments; surface coatings; surface cleaning; surface analyzing</p>	3(3-0-6)
50662861	<p>หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมวัสดุชีวภาพ 1</p> <p>Special Topics in Biomaterials Engineering I</p> <p>หลักวิทยาการและเทคโนโลยีใหม่ๆที่น่าสนใจในปัจจุบันสำหรับงานทางด้าน</p>	3(3-0-6)

	วิศวกรรมวัสดุชีวภาพ Current interesting knowledge and technology in biomaterials engineering	
50662961	หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมวัสดุชีวภาพ 2 Special Topics in Biomaterials Engineering II หลักวิทยาการและเทคโนโลยีใหม่ๆที่น่าสนใจในปัจจุบันสำหรับงานทางด้านวิศวกรรมวัสดุชีวภาพและการประยุกต์ Current interesting knowledge and technology in biomaterials engineering and applications	3(3-0-6)
	<u>กลุ่มวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ (Biomedical Engineering)</u>	
50663161	การจำลองทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ Modelling in Biomedical Engineering การจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับระบบชีวการแพทย์ โดยเป็นทั้งแบบกลุ่มเดี่ยวหรือเชื่อมโยงระบบ ประกอบไปด้วยระบบไฟฟ้า เครื่องกล และกระบวนการเคมีที่เกี่ยวข้องกับเซลล์ เนื้อเยื่อ หรือระบบอวัยวะ Mathematical modeling of biomedical systems; lumped and distributed models of electrical, mechanical, and chemical processes applied to cells, tissues, and organ systems	3(3-0-6)
50663261	เครื่องมือทางชีวการแพทย์ Biomedical Instrumentation หลักการทางฟิสิกส์ เคมี และชีววิทยาสำหรับเครื่องมือทางชีวการแพทย์ ทั้งแบบระบบเดี่ยวหรือความสัมพันธ์ระหว่างระบบ ประกอบไปด้วยเรื่องของสัญญาณของการกระตุ้น แรงเหนี่ยวนำ แรงดัน การไหล อุณหภูมิ ศักย์ทางชีวภาพ องค์ประกอบการเคมีของของเหลวในร่างกาย การวิเคราะห์วัสดุชีวภาพ ความปลอดภัยของผู้ป่วย Physical, chemical and biological principles for biomedical measurements; modular blocks and system integration; sensors for displacement, force, pressure, flow, temperature, biopotentials; chemical composition of body fluids and biomaterial characterization; patient safety	3(3-0-6)
50663361	ระบบเมตาบอลิซึมและการควบคุม Metabolic System and Regulation กลไกของการควบคุมเมตาบอลิซึม งานวิจัยใหม่ในเชิงของระบบเมตาบอลิซึมแบบเฉพาะ เนื้อหาจะเกี่ยวข้องกับปัจจัยและหลักการทางชีวเคมีที่เกี่ยวข้องและควบคุมระบบเมตาบอลิซึม Mechanisms of metabolic control; recent research on a wide range of specific metabolic systems is examined critically; biochemical factors and principles for the integration and	3(3-0-6)

- control of metabolism
- 50663461 การออกแบบเครื่องมือทางการแพทย์และอวัยวะเทียม 3(3-0-6)
 Design of Medical Devices and Implants
 ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงทางคลินิกและวิธีแก้ปัญหาโดยการเปลี่ยนถ่ายอวัยวะ และการใช้เครื่องมือแพทย์ ระบบการควบคุมระหว่างเซลล์และของเหลวในร่างกาย การวิเคราะห์ระบบเพื่อออกแบบเพื่อให้เข้าพอดกับร่างกายแต่ละส่วน รูปร่างและขนาดของอวัยวะเทียม การเลือกวัสดุชีวภาพ เครื่องมือสำหรับกระบวนการผ่าตัดเพื่อเปลี่ยนถ่ายอวัยวะ การทดสอบความปลอดภัยทางคลินิกเบื้องต้นเพื่อความปลอดภัยก่อนนำไปใช้จริง สัดส่วนของความเสียหายต่อประโยชน์ที่ได้รับเพื่อการประเมินผลของประสิทธิภาพของการออกแบบสำหรับการทดลองทางคลินิก ทางอุปกรณ์ทางกระดูก การปลูกถ่ายเนื้อเยื่ออ่อน และการปลูกถ่ายรากฟันเทียม
 Solutions of clinical problems by use of implants and other medical devices; systematic use of cell-matrix control volumes; role of stress analysis in the design process; anatomic fit, shape and size of implants; selection of biomaterials; instrumentation for surgical implantation procedures; preclinical testing for safety and efficacy, including risk/benefit ratio assessment evaluation of clinical performance and design of clinical trials; orthopedic devices; soft tissue implants; artificial organs and dental implants
- 50663561 วิศวกรรมการฟื้นฟูสมรรถภาพและเทคโนโลยีของการอำนวยความสะดวก 3(3-0-6)
 Rehabilitation Engineering and Assistive Technology
 การออกแบบและการประยุกต์ทางวิศวกรรมการฟื้นฟูสมรรถภาพและเทคโนโลยีของการอำนวยความสะดวกในภาพกว้าง การเคลื่อนไหวของล้อที่นั่งและทำนั่งในรูปแบบต่างๆ การควบคุมทางด้านของสิ่งแวดล้อม การใช้ระบบคอมพิวเตอร์ในการควบคุม ระบบการสื่อสารที่เพิ่มเติม การส่งสัญญาณช่วยเหลือ และเทคโนโลยีใหม่ๆ
 Design and applications of rehabilitation engineering and assistive technologies in a wide range of areas; wheeled mobility; seating and positioning; environmental control; computer access; augmentative communication; sensory aids; emerging technologies
- 50663861 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ 1 3(3-0-6)
 Special Topics in Biomedical Engineering I
 หลักวิทยาการและเทคโนโลยีใหม่ๆที่น่าสนใจในปัจจุบันสำหรับงานทางด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์
 Current interesting knowledge and technology in bioengineering

50663961 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ 2 3(3-0-6)
Special Topics in Biomedical Engineering II
หลักวิทยาการและเทคโนโลยีใหม่ๆที่น่าสนใจในปัจจุบันสำหรับงานทางด้าน
วิศวกรรมชีวการแพทย์และการประยุกต์
Current interesting knowledge and technology in bioengineering
and applications

กลุ่มวิชาวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ (Bioprocess Engineering)

50664161 วิศวกรรมชีวเคมี 3(3-0-6)
Biochemical Engineering
หลักการของวิศวกรรมชีวเคมีของกระบวนการที่ใช้เซลล์จุลินทรีย์ และ
เอนไซม์ในอุตสาหกรรม จลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาเร่งโดยเอนไซม์ การ
ใช้ประโยชน์ของเอนไซม์ วิธีทางเมแทบอลิซึมและพลังงาน อุณหพล
ศาสตร์ในกระบวนการทางชีวภาพ การคำนวณสมดุลมวลสารและพลังงาน
ในกระบวนการทางชีวภาพ จลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาเร่งโดยจุลินทรีย์
ปรากฏการณ์ถ่ายเทในกระบวนการทางชีวภาพ การออกแบบและการ
วิเคราะห์เครื่องปฏิกรณ์ชีวภาพ การวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์ของ
กระบวนการชีวภาพ

Biochemical engineering principles of the industrial microbial
and enzyme; kinetics of enzyme catalyzed reaction; utilization
of enzymes; metabolic pathways and energetic;
thermodynamics in biological processes; mass and energy
balance calculation for biological processes; kinetics of
microbe-catalyzed reactions; transport phenomena in
biological processes; design and analysis of bioreactor;
economic analysis of biological processes

50664261 วิศวกรรมการแยกเชิงชีวภาพ 3(3-0-6)
Bioseparation Engineering
การออกแบบ การวิเคราะห์และขยายขนาดกระบวนการแยกทางชีวภาพ
การทำให้สารบริสุทธิ์และการนำกลับมาใช้ของผลิตภัณฑ์ชีวภาพ การทำให้
เซลล์แตก การเหวี่ยงแยก การตกตะกอน การสกัด การดูดซับ การแยก
ด้วยเยื่อแผ่น โครมาโตกราฟี การตกผลึก

Design, analysis and scale up of bioseparation processes;
purification and recovery of bioproducts, cell disruption,
centrifugation, precipitation, extraction, adsorption, membrane
separation, chromatography, crystallization

50664361 วิศวกรรมเมตาบอลิค 3(3-0-6)
Metabolic Engineering
เมตาบอลิค การสร้างและการวิเคราะห์เครือข่ายวิถีเมตาบอลิค การ

	<p>ออกแบบและปรับแต่งวิถีเมตาโบลิค การวิเคราะห์ฟลักเมตาโบลิค การควบคุมเมตาโบลิค การควบคุมและการถอดรหัสสัญญาณ การประยุกต์วิศวกรรมเมตาโบลิคในการปรับปรุงสายพันธุ์สิ่งมีชีวิตที่มีความสำคัญทางเทคโนโลยีชีวภาพและทางเกษตรกรรม</p> <p>Metabolism; construction and analysis of metabolic networks; design and customization of metabolism; metabolic flux analysis; metabolic control analysis; transcriptional regulation and signal transduction; applications of metabolic engineering to improve the living species in biotechnology and agriculture</p>	
50664461	<p>การจำลองระบบทางชีวภาพและการควบคุม</p> <p>Biological System Modelling and Controls</p> <p>การวิเคราะห์และการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของกระบวนการทางเคมีและชีวภาพ ทั้งในส่วนที่เกี่ยวกับพลวัตกรรมสภาวะคงตัว และสภาวะพลวัต การควบคุมกระบวนการทางเคมีและชีวภาพ การจำลองและการควบคุมกระบวนการโดยใช้คอมพิวเตอร์ การแสดงกรณีตัวอย่างในกระบวนการอุตสาหกรรมทางชีวภาพ</p> <p>Analysis and development of mathematical modeling in chemical and biological processes including steady and unsteady state condition; control of chemical and biological processes; case studies of modeling and control in biological industries</p>	3(3-0-6)
50664561	<p>ปรากฏการณ์ถ่ายโอนเชิงชีวภาพ</p> <p>Biotransport Phenomena</p> <p>การพัฒนาอย่างเป็นระบบของแนวคิดและสมการการถ่ายโอนโมเมนตัม ความร้อนและมวลสาร การแก้ปัญหาการถ่ายโอนในวิศวกรรมกระบวนการทางชีวภาพ แนวคิดการถ่ายโอนในการพัฒนาอวัยวะเทียม และระบบการควบคุมการขนถ่ายยา</p> <p>Systematic development of the concepts and equations for momentum, heat and mass transfer to solve transport problems in biological process engineering; transport concepts in the development of artificial organs and controlled drug delivery systems</p>	3(3-0-6)
50664661	<p>การออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ชีวภาพ</p> <p>Bioreactor Design</p> <p>การออกแบบและการวิเคราะห์เครื่องปฏิกรณ์ชีวภาพ พลศาสตร์ของเครื่องปฏิกรณ์ชีวภาพ การควบคุม การเลือกและการขยายขนาดเครื่องปฏิกรณ์ชีวภาพ และการวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์</p> <p>Design and analysis of bioreactors; dynamics of bioreactors;</p>	3(3-0-6)

	controls; selection and scale up of bioreactors; economic analysis of bioreactor design	
50664761	วิศวกรรมเอนไซม์ Enzymatic Engineering สมบัติทั่วไปของเอนไซม์ จลนพลศาสตร์และเสถียรภาพของเอนไซม์ การตรึงเอนไซม์และจลนพลศาสตร์ของการตรึงเอนไซม์ การออกแบบและวิเคราะห์เครื่องปฏิกรณ์เอนไซม์ ตัวเร่งปฏิกิริยาชีวภาพในระบบสมัยใหม่ การประยุกต์เทคโนโลยีเอนไซม์ในเซนเซอร์ตรวจจับทางชีวภาพ การวินิจฉัยโรคทางคลินิกและในกระบวนการอุตสาหกรรม General properties of enzymes; kinetics and enzymatic stability; enzyme immobilization and immobilized enzyme kinetics; design and analysis of enzymatic reactors; biocatalysis in non-conventional systems; applications of enzymatic technologies to biosensors, enzymatic clinical diagnosis, and industrial processes	3(3-0-6)
50664861	หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 1 Special Topics in Bioprocess Engineering I หลักวิทยาการและเทคโนโลยีใหม่ๆที่น่าสนใจในปัจจุบันสำหรับงานทางด้านวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ Current interesting knowledge and technology in bioengineering.	3(3-0-6)
50664961	หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 2 Special Topics in Bioprocess Engineering II หลักวิทยาการและเทคโนโลยีใหม่ๆที่น่าสนใจในปัจจุบันสำหรับงานทางด้านวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพและการประยุกต์ Current interesting knowledge and technology in bioengineering and applications	3(3-0-6)

กลุ่มวิชาอิเล็กทรอนิกส์ชีวภาพ ภาพชีวภาพ และชีวสารสนเทศ (Bioelectronics, Bioimaging and Bioinformatics)

50665161	คณิตศาสตร์ขั้นสูงสำหรับวิศวกรรมชีวภาพ Advanced Mathematics for Bioengineering การประยุกต์เทคนิคทางคณิตศาสตร์ขั้นสูงในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมชีวภาพ โดยอาศัยเทคนิคสมการอนุพันธ์สามัญ สมการอนุพันธ์ย่อย วิธีการประมาณค่าและเทคนิคทางคณิตศาสตร์ขั้นสูงอื่นๆ Applications of advanced mathematical techniques to solve	3(3-0-6)
----------	--	----------

	bioengineering problems; mathematical techniques include ordinary differential equation, partial differential equation, numerical methods and advanced mathematical methods	
50665261	อัลกอริทึมและฟังก์ชันของจีโนม Algorithms for Functional Genomics การวิเคราะห์ลำดับดีเอ็นเอ ลำดับอาร์เอ็นเอ และลำดับโปรตีน การจัดเรียงเปรียบเทียบลำดับ ฐานข้อมูลจีโนมิก การแสดงออกของยีน การวิเคราะห์ข้อมูลไมโครอาร์เรย์ ฟังก์ชันการทำงานจีโนม การวิเคราะห์จีโนม Analysis of DNA, RNA and protein sequences; sequence alignment; genomics databases; gene expression; microarray data analysis; functional genomics; genome analysis	3(3-0-6)
50665361	ชีววิทยาเชิงคำนวณและชีวสารสนเทศ Computational Biology and Bioinformatics การประมวลผลสตริงและการประยุกต์ใช้ในลำดับทางชีวภาพ อัลกอริทึมสำหรับปัญหาทางด้านชีววิทยาเชิงคำนวณ การวิเคราะห์ลำดับทางชีวภาพ การหาและทำนายโครงสร้างของโมทีฟ การวิเคราะห์ข้อมูลไมโครอาร์เรย์ การวิเคราะห์จีโนม การวิเคราะห์เครือข่ายชีวภาพ Strings processing and application to biological sequences; algorithms for problems in computational biology; analysis of biological sequences; motif finding and structure prediction; microarray data analysis; analysis of genomes; analysis of biological networks	3(3-0-6)
50665461	การเรียนรู้ของเครื่อง Machine Learning โครงสร้างการตัดสินใจแบบต้นไม้ วิธีการตัดสินใจด้วยความน่าจะเป็น การแบ่งแยกชนิดด้วยวิธีของ Bayes การประมาณค่าด้วยวิธีตัวแปรแบบเหมือนที่สุด การแบ่งแยกชนิดด้วยวิธีของ Bayes และการกระจายแบบ Gaussian การถดถอย โครงข่ายประสาทเทียม การตรวจสอบข้าม การเรียนรู้แบบน่าจะถูกต้อง มิติของ VC กลไกการแยกชนิดแบบเวกเตอร์ การแยกชนิดด้วยการหากลุ่ม k สมาชิกที่ใกล้ที่สุด โครงข่ายของ Bayes การแยกชนิดแบบค่าเฉลี่ยของกลุ่ม Decision tree; probabilistic methods; Bayes classifiers; maximum likelihood estimation; Gaussian Bayes classifiers; regression; neural networks; cross-validation; PAC learning; VC-dimension; support vector machines; k-nearest neighbor; Bayesian networks; k-means	3(3-0-6)
50665561	สัญญาณและระบบ	3(3-0-6)

Signals and Systems

การประมวลผลสัญญาณ สัญญาณคลื่นไซน์ คุณสมบัติของสัญญาณ การแปลงความถี่ การวิเคราะห์อนุกรมฟูรีเยร์ การแปลงฟูรีเยร์ การวิเคราะห์วงจรและสัญญาณแบบไซน์ การแปลงลาปลาซซ์ ฟังก์ชันการถ่ายโอนแบบจำลองระบบและพฤติกรรม

Signal processing, sinusoidal waveform, signal properties; frequency transformations; Fourier series analysis; Fourier transform; circuit and sinusoidal analysis; Laplace transform; transfer function; system model and behavior

50665661 กรรมวิธีสัญญาณสถิติในวิศวกรรมชีวการแพทย์ 3(3-0-6)

Statistical Signal Processing in Biomedical Engineering

ลักษณะสมบัติของสัญญาณและระบบเชิงเส้นแบบไม่แปรตามเวลา การเปลี่ยนสัญญาณต่อเนื่องทางเวลาเป็นสัญญาณดิสครีตทางเวลา สัญญาณพลังงานและสัญญาณกำลัง การจำลองสัญญาณสโตคาสติกจากสัญญาณรบกวนขาว หลักการของอัลตาสหสัมพันธ์สำหรับสัญญาณดิสครีตทางเวลา การทำนายเชิงเส้นและการกรองเชิงเส้นแบบออปติมัม วิธีกำลังสองน้อยที่สุดสำหรับการจำลองระบบและการออกแบบวงจรกรอง

Characterization of signals and linear time-invariant systems; conversion of continuous-time signals to discrete-time signals; modeling of stochastic signals from white noise; energy and power signals; principles of autocorrelation for discrete-time signals; linear prediction and optimum linear filtering; least-squares methods for system modeling and filtering design

50665761 การประมวลผลภาพดิจิทัล 3(3-0-6)

Digital Image Processing

การรับรู้ภาพ การดิจิทัลภาพ การเพิ่มคุณภาพของภาพ การฟื้นฟูภาพ การแบ่งย่อยภาพ การบีบอัดภาพ กรรมวิธีแปลงภาพ การวิเคราะห์องค์ประกอบและนำเสนอภาพ

Image perception; image digitization; image enhancement; image restoration; image segmentation; image compression; morphological image processing; image representation and description

50665861 หัวข้อพิเศษทางอิเล็กทรอนิกส์ชีวภาพ ภาพชีวภาพและชีวสารสนเทศ 1 3(3-0-6)

Special Topics in Bioelectronics, Bioimaging and Bioinformatics I

I

หลักวิทยาการและเทคโนโลยีใหม่ๆที่น่าสนใจในปัจจุบันสำหรับงานทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ชีวภาพ ภาพชีวภาพ และชีวสารสนเทศ

	Current interesting knowledge and technology in bioengineering	
50665961	หัวข้อพิเศษทางอิเล็กทรอนิกส์ชีวภาพ ภาพชีวภาพและชีวสารสนเทศ 2 Special Topics in Bioelectronics, Bioimaging and Bioinformatics II หลักวิทยาการและเทคโนโลยีใหม่ๆที่น่าสนใจในปัจจุบันสำหรับงานทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ชีวภาพ ภาพชีวภาพ และชีวสารสนเทศ และการประยุกต์	3(3-0-6)
	Current interesting knowledge and technology in bioengineering and applications	
	<u>กลุ่มวิชาวิศวกรรมชีวเภสัชศาสตร์ (Biopharmaceutical Engineering)</u>	
50666161	การออกแบบกระบวนการทางเภสัชกรรม Pharmaceutical Process Design การสังเคราะห์ การแยกและกระบวนการการฆ่าเชื้อ การประยุกต์ในการออกแบบและการเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการทางเภสัชกรรม การสังเคราะห์ยาในอุตสาหกรรม กระบวนการแยก การกลั่น การตกผลึก การกรอง การทำแห้งแบบเยือกแข็ง และการอบแห้ง	3(3-0-6)
	Synthesis, separation, and sterile processing; applications to designing and optimizing pharmaceutical processes; drug synthesis in industrial pharmaceutical; separation; distillation; crystallization; filtration; lyophilization; drying processes	
50666261	จลนพลศาสตร์ อุณหพลศาสตร์และกระบวนการถ่ายโอนทางเภสัชกรรม Pharmaceutical Kinetics, Thermodynamics and Transport Processes แนวความคิดของปรากฏการณ์ถ่ายโอน อุณหพลศาสตร์และวิศวกรรมปฏิกิริยา สรีรวิทยาขั้นพื้นฐาน พื้นฐานของการนำส่งยา จลนพลศาสตร์ของการดูดซึมยา การกระจายตัวและการกำจัด ปัญหาพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบยาที่มีการปลดปล่อยตัวยาทันที ปลดปล่อยล่าช้า ปลดปล่อยอย่างช้า ๆ ในอัตราที่กำหนดไว้และปลดปล่อยตัวยาแบบต่อเนื่อง กระบวนการสร้างและการทำลายยาภายในเซลล์	3(3-0-6)
	Concepts of transport phenomena, thermodynamics, and reaction engineering, basic physiology; fundamentals of drug delivery: kinetics of drug absorption, distribution and elimination; fundamental issues relevant to the design of drug products having immediate release, delayed release, sustained release and extended release profiles; generation and fate of metabolites	
50666361	วัสดุยาและนาโนเทคโนโลยีเภสัชกรรมอินทรีย์	3(3-0-6)

Pharmaceutical Materials and Pharmaceutical Organic
Nanotechnology

วิศวกรรมวัสดุเวชภัณฑ์ การออกแบบและการเพิ่มประสิทธิภาพของ
กระบวนการผลิตยารวมถึงตัวผลิตภัณฑ์ยา การผลิต การจำแนกลักษณะ
และการเลือกใช้วัสดุยา ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับนาโนเทคโนโลยีอินทรีย์
การประยุกต์ผลิตภัณฑ์ยาในอุตสาหกรรม

Pharmaceutical materials engineering; designing and optimizing
pharmaceutical processes and products; production,
characterization and usage of pharmaceutical materials;
introduction to organic nanotechnology; application to
manufacturing drug products

50666461 การออกแบบยาด้วยนาโนเทคโนโลยีและระบบการขนถ่าย 3(3-0-6)

Nanotechnology-based Drug Design and Delivery

การพัฒนาตัวใหม่โดยพิจารณาการดูดซึมยาและการกระจายตัว การ
แปลงสัญญาณจากยาที่ได้รับเข้าสู่เซลล์ เอนไซม์และตัวรับเป้าหมาย การ
ออกแบบยาโดยใช้คอมพิวเตอร์ควบคู่ไปกับโครงสร้างทางเคมี การนำส่งยา
การเลือกใช้วัสดุและกระบวนการสำหรับระบบนำส่งยาชนิดใหม่ การ
สังเคราะห์วัสดุนาโนชีวภาพที่เหมาะสมสำหรับการดูแลสุขภาพ การ
ออกแบบผลิตภัณฑ์ ปัญหาเกี่ยวกับกฎข้อบังคับ

Identify new drug leads, drug absorption and distribution;
pharmacomodulation, enzymes and receptors as targets;
computer-aided drug design and combinatorial chemistry;
drug delivery; materials and processes for novel drug delivery
systems; synthesis of biocompatible nano particles for
healthcare; product design; regulatory issues

50666561 โครงสร้างและการทำงานของยา 3(3-0-6)

Structure and Function of Drugs

การสำรวจตัวยาที่สำคัญในการใช้งานทางคลินิก อิทธิพลของโครงสร้าง
ทางเคมีในการแปลผลทางเภสัชวิทยา

Surveys of the major pharmaceutical agents in clinical use.;
influence of chemical structures in the elicitation of
pharmacological effects

50666661 เครื่องมือสำหรับการประเมินการทำงานของกระบวนการทางชีวภาพ 3(3-0-6)

Chemical Tools for Assessing Biological Function

เคมีชีวอินทรีย์และชีววิทยาเคมีร่วมสมัย การประยุกต์ทางเคมีเพื่ออธิบาย
หน้าที่ทางชีวเคมี รวมถึงการยับยั้งเอนไซม์แบบเฉพาะเจาะจง กลไกการ
ออกแบบยา กลไกระดับโมเลกุลของการตี้อยา การใช้ประโยชน์จากการ
ทำงานของตัวรับภายในและภายนอกเซลล์เพื่อเข้าใจการทำงานและ

ปฏิสัมพันธ์ทางชีวภาพ วิธีการทางเคมีสำหรับการตรวจจับกิจกรรมของเซลล์

Contemporary bioorganic chemistry and chemical biology; applications of chemical approaches to interrogate biochemical function including specific enzyme inhibition as a mechanism for rational drug design; molecular mechanisms of drug resistance; uses of intrinsic and extrinsic reporter functionality to understand biological functions and interactions; chemical methods for probing cellular activities in real time

50666861 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมชีวเภสัชศาสตร์ 1 3(3-0-6)

Special Topics in Biopharmaceutical Engineering I
หลักวิทยาการและเทคโนโลยีใหม่ๆที่น่าสนใจในปัจจุบันสำหรับงานทางด้านวิศวกรรมชีวเภสัชศาสตร์

Current interesting knowledge and technology in biopharmaceutical engineering

50666961 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมชีวเภสัชศาสตร์ 2 3(3-0-6)

Special Topics in Biopharmaceutical Engineering II
หลักวิทยาการและเทคโนโลยีใหม่ๆที่น่าสนใจในปัจจุบันสำหรับงานทางด้านวิศวกรรมชีวเภสัชศาสตร์และการประยุกต์

Current interesting knowledge and technology in biopharmaceutical engineering and applications

กลุ่มวิชาวิศวกรรมอณูชีววิทยาและเซลล์ต้นกำเนิด (Stem Cell and Biomolecular Engineering)

50667161 อณูวิทยาและพันธุวิศวกรรม 3(3-0-6)

Molecular and Genetic Engineering

กระบวนการภายในเซลล์ เยื่อหุ้มเซลล์ และนิวเคลียส การใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีดีเอ็นเอในการตรวจสอบโครงสร้างและหน้าที่ของยีนในการวินิจฉัยและการตรวจสอบโรคทางพันธุกรรม การวินิจฉัยจากรูปแบบการถ่ายทอดทางพันธุกรรมในมนุษย์และอธิบายตำแหน่งของยีนที่มีความผิดปกติ

Cellular processes in the cytoplasm, cell, organellar membranes and nucleus; uses of recombinant DNA technology in investigating gene structure and function and in diagnosing genetic diseases complement examination of inheritance patterns in humans; review of genetic loci that underlie human disease

50667261 วิศวกรรมโปรตีน 3(3-0-6)

Protein Engineering

	<p>หลักการทางชีววิทยาระดับโมเลกุลและเซลล์ที่ทันสมัยสำหรับวิศวกรและนักวิทยาศาสตร์สาขาอื่นที่ไม่ใช่สาขาชีวภาพ ยีน โครงสร้างและหน้าที่ของโปรตีน การทำงานร่วมกันของเซลล์ การติดต่อสื่อสารของเซลล์</p> <p>Principles of modern molecular and cellular biology for engineers and other non-life-scientists; genes; protein structure and function; organization of cells and cellular trafficking</p>	
50667361	<p>ปฏิสัมพันธ์ของเซลล์และโปรตีน</p> <p>Cell and Protein Interaction</p> <p>ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเซลล์-เซลล์ เซลล์-โปรตีนและโปรตีน-โปรตีน ระบบเชิงชีววิทยาและการสื่อสารระหว่างเซลล์ เทคโนโลยีในปัจจุบันสำหรับการทดสอบการจับกันของสารชีวโมเลกุล</p> <p>Interaction between cell-cell, cell-protein and protein-protein; system biology and signal transduction; current technology for biomolecular binding assay</p>	3(3-0-6)
50667461	<p>วิศวกรรมเนื้อเยื่อและกระบวนการของเซลล์ต้นกำเนิด</p> <p>Tissue Engineering and Stem Cell Processing</p> <p>ความรู้ทางอณูชีววิทยา ภาพรวมเกี่ยวกับสารประกอบนอกเซลล์และพื้นฐานของรีเซพเตอร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเซลล์และเซลล์กับสารละลายภายในเซลล์ที่ระดับทฤษฎีและการทดลอง ผลกระทบของตัวกระตุ้นทางกายภาพ ทางเคมีและทางไฟฟ้าต่อการทำงานของเซลล์ การควบคุมของยีนและกระบวนการส่งสัญญาณ องค์ประกอบของวัฏจักรของเซลล์, การตายของเซลล์ วิศวกรรมกระบวนการสร้างและสลาย และยีนบำบัด</p> <p>Overview of molecular biology; extensive review on extracellular matrix and basics of receptors, cell-cell and cell-matrix interactions at both the theoretical and experimental levels; effects of physical, chemical and electrical stimuli on cell function; gene regulation and signal transduction processes; material on cell-cycle; apoptosis; metabolic engineering and gene therapy</p>	3(3-0-6)
50667561	<p>เนื้อเยื่อ เซลล์และอณูวิทยาของการเกิดโรค</p> <p>Tissue, Cellular and Molecular Basis of Disease</p> <p>การควบคุมการแสดงออกของยีนในระดับเคมี ชีววิทยาและจีโนม กลไกระดับโมเลกุลที่ตอบสนองต่อการเกิดโรค กลไกการตายของเซลล์ กระบวนการสลายของโปรตีน การแสดงออกของยีน ลักษณะทางกายภาพของเนื้อเยื่อและเซลล์ที่ผิดปกติ</p> <p>Regulation of gene expression at the interface of chemistry, biology and genomics; molecular mechanism responsible for</p>	3(3-0-6)

	disease; programmed cell death (apoptosis); proteolytic processing; gene expression; morphological study of tissue and cell disorder	
50667661	<p>การพัฒนาของเซลล์ต้นกำเนิดเป็นอวัยวะ การเกิดมะเร็งและการกำเนิดเส้นเลือด</p> <p>Stem Cells in Organogenesis, Carcinogenesis and Atherogenesis</p> <p>ต้นกำเนิดของโรคที่เกิดจากความผิดปกติของเซลล์ต้นกำเนิดในมนุษย์โดยอาศัยความรู้ทางด้านเซลล์วิทยา พันธุศาสตร์และคณิตศาสตร์มาผสมผสานโดยอาศัยระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ความรู้เบื้องต้นทางโครงข่ายพันธุกรรมของเซลล์ต้นกำเนิด การประยุกต์สำหรับวิเคราะห์ข้อมูลการเกิดโรคที่เกิดจากการชราภาพ พันธุศาสตร์ประชากรขั้นพื้นฐานต่อการถ่ายทอดความเสี่ยงในการเกิดโรค</p> <p>Origins of human clonal diseases using cytologic, genetic and mathematical observations incorporated in computer cascade models; introduction to metakaryotic stem cell biology; application to the analysis of age-specific disease mortality data including basic population genetics of inherited risk factors</p>	3(3-0-6)
50667861	<p>หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมชีววิทยาและเซลล์ต้นกำเนิด 1</p> <p>Special Topics in Stem Cell and Biomolecular Engineering I</p> <p>หลักวิทยาการและเทคโนโลยีใหม่ๆที่น่าสนใจในปัจจุบันสำหรับงานทางด้านวิศวกรรมชีววิทยา และเซลล์ต้นกำเนิด</p> <p>Current interesting knowledge and technology in Stem Cell and Biomolecular Engineering</p>	3(3-0-6)
50667961	<p>หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมชีววิทยาและเซลล์ต้นกำเนิด 2</p> <p>Special Topics in Stem Cell and Biomolecular Engineering II</p> <p>หลักวิทยาการและเทคโนโลยีใหม่ๆที่น่าสนใจในปัจจุบันสำหรับงานทางด้านวิศวกรรมชีววิทยา และเซลล์ต้นกำเนิดและการประยุกต์</p> <p>Current interesting knowledge and technology in Stem Cell and Biomolecular Engineering and applications</p>	3(3-0-6)
4. วิทยานิพนธ์		
50669761	<p>วิทยานิพนธ์</p> <p>Thesis</p> <p>การกำหนดสิ่งที่ต้องการวิจัย การทบทวน การวิเคราะห์ และการสังเคราะห์วรรณกรรม การประเมินความน่าเชื่อถือของวรรณกรรมที่ทบทวน การกำหนดวัตถุประสงค์การวิจัย การกำหนดวิธีการวิจัย การเสนอเค้าโครงการวิจัย การดำเนินการวิจัย การประมวลผลและการ</p>	36(0-0-108)

วิเคราะห์ผล การสังเคราะห์ผล การวิจารณ์ผล การอ้างอิงผลงานของผู้อื่น และการเขียนเอกสารอ้างอิงตามระบบสากล การเขียนรายงานการวิจัย ฉบับสมบูรณ์ การเขียนรายงานการวิจัยเพื่อเผยแพร่ในวารสารทางวิชาการ การเขียนบทคัดย่อ การเสนอรายงานการวิจัยด้วยปากเปล่า จริยธรรมในการวิจัยและจรรยาบรรณนักวิจัย จริยธรรมในการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

Purpose of research; literature reviews, analysis and synthesis; confidence evaluation of reviewed literature; research aims and objectives; research methodologies; research proposals; research conducts; result processing and analysis; result synthesis; discussions; citations and international bibliographic systems; full research report compilation; research article authoring; abstract presentation; oral presentations; ethics and code of conducts of researchers; ethics in publishing academic works

50669861

งานนิพนธ์

6(0-0-18)

Independent Study

การกำหนดสิ่งที่ต้องการศึกษาค้นคว้า การกำหนดวัตถุประสงค์การศึกษาค้นคว้า การทบทวน การวิเคราะห์ และการสังเคราะห์วรรณกรรม การประเมินความน่าเชื่อถือของวรรณกรรมที่ทบทวน การเสนอเค้าโครงการศึกษาค้นคว้า การดำเนินการศึกษาค้นคว้า การประมวลผลและการวิเคราะห์ผล การสังเคราะห์ผล การวิจารณ์ผล การอ้างอิงผลงานของผู้อื่น และการเขียนเอกสารอ้างอิงตามระบบสากล การเขียนรายงานการวิจัย ฉบับสมบูรณ์ การเขียนรายงานการวิจัยเพื่อเผยแพร่ในวารสารทางวิชาการ การเขียนบทคัดย่อ การเสนอรายงานการวิจัยด้วยปากเปล่า จริยธรรมในการวิจัยและจรรยาบรรณนักวิจัย จริยธรรมในการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

Purpose of study; objectives of study; literature reviews, analysis and synthesis; confidence evaluation of reviewed literature; proposal of study; conducting the study; processing and analysis of results; results synthesis; discussions; citations and international bibliographic systems; full report compilation; research article authoring; abstract presentation; oral presentations; ethics and code of conducts of researchers; ethics in publishing academic works

50669961

วิทยานิพนธ์

12(0-0-36)

Thesis

การกำหนดสิ่งที่ต้องการวิจัย การทบทวน การวิเคราะห์ และการ

สังเคราะห์วรรณกรรม การประเมินความน่าเชื่อถือของวรรณกรรมที่
ทบทวน การกำหนดวัตถุประสงค์การวิจัย การกำหนดวิธีการวิจัย การ
เสนอเค้าโครงการวิจัย การดำเนินการวิจัย การประมวลผลและการ
วิเคราะห์ผล การสังเคราะห์ผล การวิจารณ์ผล การอ้างอิงผลงานของผู้อื่น
และการเขียนเอกสารอ้างอิงตามระบบสากล การเขียนรายงานการวิจัย
ฉบับสมบูรณ์ การเขียนรายงานการวิจัยเพื่อเผยแพร่ในวารสารทางวิชาการ
การเขียนบทคัดย่อ การเสนอรายงานการวิจัยด้วยปากเปล่า จริยธรรมใน
การวิจัยและจรรยาบรรณนักวิจัย จริยธรรมในการเผยแพร่ผลงานทาง
วิชาการ

Purpose of research; literature reviews, analysis and synthesis;
confidence evaluation of reviewed literature; research aims
and objectives; research methodologies; research proposals;
research conducts; result processing and analysis; result
synthesis; discussions; citations and international bibliographic
systems; full research report compilation; research article
authoring; abstract presentation; oral presentations; ethics and
code of conducts of researchers; ethics in publishing academic
works

50689861

ดุษฎีนิพนธ์

48(0-0-144)

Dissertation

การกำหนดสิ่งที่ต้องการวิจัย การทบทวน การวิเคราะห์ และการ
สังเคราะห์วรรณกรรม การประเมินความน่าเชื่อถือของวรรณกรรมที่
ทบทวน การกำหนดวัตถุประสงค์การวิจัย การกำหนดวิธีการวิจัย การ
เสนอเค้าโครงการวิจัย การดำเนินการวิจัย การประมวลผลและการ
วิเคราะห์ผล การสังเคราะห์ผล การวิจารณ์ผล การอ้างอิงผลงานของผู้อื่น
และการเขียนเอกสารอ้างอิงตามระบบสากล การเขียนรายงานการวิจัย
ฉบับสมบูรณ์ การเขียนรายงานการวิจัยเพื่อเผยแพร่ในวารสารทางวิชาการ
การเขียนบทคัดย่อ การเสนอรายงานการวิจัยด้วยปากเปล่า จริยธรรมใน
การวิจัยและจรรยาบรรณนักวิจัย จริยธรรมในการเผยแพร่ผลงานทาง
วิชาการ

Purpose of research; literature reviews, analysis and synthesis;
confidence evaluation of reviewed literature; research aims
and objectives; research methodologies; research proposals;
research conducts; result processing and analysis; result
synthesis; discussions; citations and international bibliographic
systems; full research report compilation; research article
authoring; abstract presentation; oral presentations; ethics and
code of conducts of researchers; ethics in publishing academic

- works
- 50689961 ดุษฎีนิพนธ์ 72(0-0-216)
Dissertation
การกำหนดสิ่งที่ต้องการวิจัย การทบทวน การวิเคราะห์ และการ
สังเคราะห์วรรณกรรม การประเมินความน่าเชื่อถือของวรรณกรรมที่
ทบทวน การกำหนดวัตถุประสงค์การวิจัย การกำหนดวิธีการวิจัย การ
เสนอเค้าโครงการวิจัย การดำเนินการวิจัย การประมวลผลและการ
วิเคราะห์ผล การสังเคราะห์ผล การวิจารณ์ผล การอ้างอิงผลงานของผู้อื่น
และการเขียนเอกสารอ้างอิงตามระบบสากล การเขียนรายงานการวิจัย
ฉบับสมบูรณ์ การเขียนรายงานการวิจัยเพื่อเผยแพร่ในวารสารทางวิชาการ
การเขียนบทคัดย่อ การเสนอรายงานการวิจัยด้วยปากเปล่า จริยธรรมใน
การวิจัยและจรรยาบรรณนักวิจัย จริยธรรมในการเผยแพร่ผลงานทาง
วิชาการ
Purpose of research; literature reviews, analysis and synthesis;
confidence evaluation of reviewed literature; research aims
and objectives; research methodologies; research proposals;
research conducts; result processing and analysis; result
synthesis; discussions; citations and international bibliographic
systems; full research report compilation; research article
authoring; abstract presentation; oral presentations; ethics and
code of conducts of researchers; ethics in publishing academic
works
- 50699861 ดุษฎีนิพนธ์ 36(0-0-108)
Dissertation
การกำหนดสิ่งที่ต้องการวิจัย การทบทวน การวิเคราะห์ และการ
สังเคราะห์วรรณกรรม การประเมินความน่าเชื่อถือของวรรณกรรมที่
ทบทวน การกำหนดวัตถุประสงค์การวิจัย การกำหนดวิธีการวิจัย การ
เสนอเค้าโครงการวิจัย การดำเนินการวิจัย การประมวลผลและการ
วิเคราะห์ผล การสังเคราะห์ผล การวิจารณ์ผล การอ้างอิงผลงานของผู้อื่น
และการเขียนเอกสารอ้างอิงตามระบบสากล การเขียนรายงานการวิจัย
ฉบับสมบูรณ์ การเขียนรายงานการวิจัยเพื่อเผยแพร่ในวารสารทางวิชาการ
การเขียนบทคัดย่อ การเสนอรายงานการวิจัยด้วยปากเปล่า จริยธรรมใน
การวิจัยและจรรยาบรรณนักวิจัย จริยธรรมในการเผยแพร่ผลงานทาง
วิชาการ
Purpose of research; literature reviews, analysis and synthesis;
confidence evaluation of reviewed literature; research aims
and objectives; research methodologies; research proposals;
research conducts; result processing and analysis; result

synthesis; discussions; citations and international bibliographic systems; full research report compilation; research article authoring; abstract presentation; oral presentations; ethics and code of conducts of researchers; ethics in publishing academic works

50699961

ดุษฎีนิพนธ์

48(0-0-144)

Dissertation

การกำหนดสิ่งที่ต้องการวิจัย การทบทวน การวิเคราะห์ และการสังเคราะห์วรรณกรรม การประเมินความน่าเชื่อถือของวรรณกรรมที่ทบทวน การกำหนดวัตถุประสงค์การวิจัย การกำหนดวิธีการวิจัย การเสนอเค้าโครงการวิจัย การดำเนินการวิจัย การประมวลผลและการวิเคราะห์ผล การสังเคราะห์ผล การวิจารณ์ผล การอ้างอิงผลงานของผู้อื่น และการเขียนเอกสารอ้างอิงตามระบบสากล การเขียนรายงานการวิจัย ฉบับสมบูรณ์ การเขียนรายงานการวิจัยเพื่อเผยแพร่ในวารสารทางวิชาการ การเขียนบทคัดย่อ การเสนอรายงานการวิจัยด้วยปากเปล่า จริยธรรมในการวิจัยและจรรยาบรรณนักวิจัย จริยธรรมในการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

Purpose of research; literature reviews, analysis and synthesis; confidence evaluation of reviewed literature; research aims and objectives; research methodologies; research proposals; research conducts; result processing and analysis; result synthesis; discussions; citations and international bibliographic systems; full research report compilation; research article authoring; abstract presentation; oral presentations; ethics and code of conducts of researchers; ethics in publishing academic works

หมายเหตุ : รายวิชาหัวข้อพิเศษจะเป็นรายวิชาที่เปิดโอกาสให้นักศึกษาได้ศึกษาจากการบรรยายพิเศษจากผู้มีประสบการณ์จากทางอุตสาหกรรม และ/หรือ ผู้เชี่ยวชาญด้านวิชาการจากในไทยและต่างประเทศ รวมถึงการศึกษาดูงานในโรงงานที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาที่นิสิตเลือก