

รายละเอียดของหลักสูตร
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมกรรมการอาหาร
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา	วิทยาเขตกำแพงแสน คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน ภาควิชา วิศวกรรมกรรมการอาหาร

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

รหัสหลักสูตร 25510021108446

ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมกรรมการอาหาร

ภาษาอังกฤษ Doctor of Engineering Program in Food Engineering

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็ม วิศวกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต (วิศวกรรมกรรมการอาหาร)

ชื่อย่อ วศ.ด. (วิศวกรรมกรรมการอาหาร)

ชื่อเต็ม Doctor of Engineering (Food Engineering)

ชื่อย่อ D.Eng. (Food Engineering)

3. วิชาเอก (ถ้ามี)

ไม่มี

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

1) หลักสูตร แบบ 1.1 และ 2.1 ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

2) หลักสูตร แบบ 1.2 และ 2.2 ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

หลักสูตรระดับปริญญาเอก

5.2 ภาษาที่ใช้

ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ

5.3 การรับเข้าศึกษา

รับทั้งนิสิตไทย และนิสิตต่างชาติ

5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

เป็นหลักสูตรเฉพาะของสถาบัน

5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

สถานภาพของหลักสูตร

- หลักสูตรปรับปรุง กำหนดเปิดสอนเดือน สิงหาคม พ.ศ. 2560
- ปรับปรุงจากหลักสูตร ชื่อ หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมกรรมการอาหาร
- เริ่มใช้มาตั้งแต่ปีการศึกษา 2551
- ปรับปรุงครั้งสุดท้ายเมื่อปีการศึกษา 2555

การพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

- ได้พิจารณากลับกรองโดยคณะกรรมการวิชาการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในการประชุมครั้งที่..... เมื่อวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....
- ได้รับการอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในการประชุมครั้งที่...../.....เมื่อวันที่.....

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

ปี พ.ศ. 2562

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- 1) อาจารย์/นักวิชาการ
- 2) นักวิจัย
- 3) วิศวกร
- 4) ผู้ประกอบการ

9. ชื่อ นามสกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับ	เลขประจำตัวประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ - สกุล	คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก	
						สถาบัน	ปี พ.ศ.
1.	3-7301-01449-71-1	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นายรณฤทธิ ฤทธิธรม	วศ.บ.	วิศวกรรมกรรมการอาหาร	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2540
				วศ.ม.	วิศวกรรมเคมี	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2544
				Ph.D.	Bioresource Engineering	Tsukuba University, Japan	2548
2.	3-1008-00089-85-9	รองศาสตราจารย์	นางสาวรังสิณี ไสริวิทย์	วศ.บ.	เทคโนโลยีการอาหาร	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2535
				วศ.ม.	เทคโนโลยีการอาหาร	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2538
				Ph.D.	Biological and Agricultural Engineering	University of California at Davis, USA	2544
3.	3-8501-00166-08-1	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางสาวสุกัญญา วิชชุกิจ	วศ.บ.	วิศวกรรมเกษตร	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2539
				M.S.	Engineering	University of California at Davis, USA	2543
				Ph.D.	Biological and Agricultural Engineering	University of California at Davis, USA	2547

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

เฉพาะในสถาบัน คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

อุตสาหกรรมอาหารเป็นอุตสาหกรรมสำคัญของประเทศไทย ซึ่งเป็นประเทศเกษตรกรรม จึงต้องอาศัยเทคโนโลยีการผลิตและการแปรรูปที่ทันสมัย ในการเพิ่มมูลค่าผลผลิตทางการเกษตร รวมทั้งเป็นการสร้างความแข็งแกร่งด้านความมั่นคงทางด้านอาหาร (food security) ของประเทศ เนื่องจากประเทศไทยเป็นฐานการผลิตอาหารในภูมิภาคอาเซียน จึงเป็นแรงขับเคลื่อนในภาคอุตสาหกรรมอาหาร ซึ่งการแปรรูปอาหาร ต้องอาศัยงานวิจัยและนวัตกรรมหรือเทคโนโลยีใหม่ เพื่อพัฒนาอุตสาหกรรมอาหารให้ทันสมัย รวมทั้งสามารถต่อยอดงานวิจัย และตอบสนองความต้องการของอุตสาหกรรมอาหาร ซึ่งกรมส่งเสริมอุตสาหกรรมได้เริ่มโครงการหุบเขาอาหาร (Thailand Food Valley) ที่มีการแปลงองค์ความรู้ที่ได้จากการวิจัยและพัฒนาให้เป็นรูปธรรมเพื่อนำไปสู่ผลิตภัณฑ์ที่สร้างมูลค่าทางธุรกิจ จึงเป็นการขับเคลื่อนเศรษฐกิจในอุตสาหกรรมอาหาร โดยอุตสาหกรรมผลิตเครื่องจักรกลเพื่อผลิตและแปรรูปอาหาร เป็นกลไกสำคัญที่จะช่วยส่งเสริมอุตสาหกรรมอาหาร และสามารถผลักดันให้ประเทศเข้าสู่ยุคอุตสาหกรรมไฮเทค ตามนโยบายไทยแลนด์ 4.0 ซึ่งเป็นโมเดลพัฒนาเศรษฐกิจของรัฐบาลเพื่อรับกับการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในศตวรรษที่ 21 และเป็นผู้กำหนดทิศทางอุตสาหกรรมอาหารที่เพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ ประกอบกับทิศทางแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) ได้รายงานสถานะเศรษฐกิจของประเทศไทยในช่วง 5 ทศวรรษ ที่ผ่านมาว่ามีการขยายตัวทางเศรษฐกิจ เสถียรภาพทางเศรษฐกิจ และการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างการผลิตในระดับที่น่าพอใจ จึงมีเป้าหมายในการพัฒนาการเกษตรสู่ความเป็นเลิศด้านอาหารในระดับประเทศ

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

ปัจจุบันประเทศไทยเข้าร่วมประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน ซึ่งนอกจากมุ่งเน้นการพัฒนาสินค้าอุตสาหกรรมที่ตอบสนองต่อพลเมืองในประเทศแล้ว ยังขยายสู่การตอบสนองต่อกลุ่มประเทศในประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน และรวมถึงนานาประเทศที่ทำการค้าร่วม ซึ่งการพัฒนานี้จำเป็นต้องอาศัยนักวิชาการและนักวิจัยที่มีความรู้ความสามารถ มีความคิดริเริ่ม และสร้างสรรค์ ด้านวิศวกรรมอาหาร ที่ก้าวทันต่อสังคมและวัฒนธรรมที่ไร้พรมแดน

12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

การพัฒนาหลักสูตรเน้นให้นิสิตมีความรู้ ความสามารถ มีความเชี่ยวชาญขั้นสูงด้านวิศวกรรมอาหาร มีคุณธรรม จริยธรรมในการประกอบวิชาชีพ สามารถนำความรู้ทางวิศวกรรมการอาหารไปพัฒนาอุตสาหกรรมอาหาร สร้างนวัตกรรมและองค์ความรู้ใหม่ และสามารถบูรณาการศาสตร์ทางด้านวิศวกรรมการอาหารกับศาสตร์อื่นได้อย่างเหมาะสม เพื่อตอบสนองความต้องการของสังคม และประเทศ

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ประกาศตนเป็นมหาวิทยาลัยวิจัย มุ่งเน้นผลิตผลทางด้านวิจัยเป็นหลัก หลักสูตรนี้จึงตอบสนองพันธกิจของมหาวิทยาลัย โดยเน้นการผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ ความสามารถเชิงวิจัยในการวิเคราะห์ แก้ปัญหา สร้างนวัตกรรมและองค์ความรู้ใหม่ทางด้านอุตสาหกรรมอาหาร และสามารถเผยแพร่ผลงานในระดับชาติและนานาชาติได้

13. ความสัมพันธ์ (ถ้ามี) กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน (เช่น รายวิชาที่เปิดสอนเพื่อให้บริการคณะ/ภาควิชาอื่น หรือต้องเรียนจากคณะ/ภาควิชาอื่น)

13.1 หมวดวิชา/กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตร ที่เปิดสอนโดย คณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

ไม่มี

13.2 หมวดวิชา/กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตร ที่เปิดสอนให้ คณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

ไม่มี

13.3 การบริหารจัดการ

ไม่มี

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา

ผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญ และความสามารถในการค้นพบวิทยาการใหม่ผ่านการวิจัยขั้นสูงด้านวิศวกรรมกรรมการอาหาร เปี่ยมไปด้วยคุณธรรม จริยธรรมในการวิจัยและประกอบวิชาชีพ และสามารถนำความรู้ทางวิศวกรรมกรรมการอาหารไปบูรณาการร่วมกับศาสตร์อื่น ในการพัฒนาอุตสาหกรรมอาหาร เพื่อเป็นนักวิจัย นักวิชาการระดับสูง และตอบสนองความต้องการของสังคมและนานาชาติ

1.2 ความสำคัญ

ปัจจุบันประเทศไทยมีความเฟื่องฟูทางธุรกิจด้านอุตสาหกรรมอาหาร การแข่งขันทางอุตสาหกรรมอาหารเริ่มต้นจากในระดับท้องถิ่น ระดับประเทศ และขยายออกไปถึงระดับโลก กอปรกับการเปิดธุรกิจการค้าเสรี และการก้าวสู่การเป็นครัวของโลก การผลิตอาหารในกระแสโลกาภิวัตน์จึงต้องพึ่งเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาช่วย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตและปรับปรุงคุณภาพของสินค้าให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดตลอดจนผล การศึกษาและสำรวจกลุ่มเป้าหมายที่มีความต้องการให้มีการจัดการศึกษาในระดับปริญญาเอก เพื่อสร้างความ มั่นคงทางอาหาร ตอบสนองความต้องการของสังคมและนานาชาติ

1.3 วัตถุประสงค์

- 1) ผลิตดุษฎีบัณฑิต ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในด้านวิชาการขั้นสูง ที่สามารถริเริ่มสร้างสรรค์ งานวิจัย เป็นนักวิชาการและนักวิชาชีพด้านวิศวกรรมกรรมการอาหารที่มีคุณธรรมและจรรยาบรรณทั้งทางวิชาการและ วิชาชีพ
- 2) ผลิตดุษฎีบัณฑิต ที่มีทักษะการวิจัยประยุกต์ในศาสตร์ทางวิศวกรรมกรรมการอาหารขั้นสูง
- 3) ผลิตดุษฎีบัณฑิต ที่มีทักษะในการสื่อสารภาษาอังกฤษ

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/ เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/บ่งชี้
1. ปรับปรุงหลักสูตรให้ เป็นไปตามเกณฑ์ของ สกอ.	- ติดตามประเมินหลักสูตรอย่าง สม่ำเสมอ	- เอกสารการปรับปรุงหลักสูตร - รายงานผลการประเมินหลักสูตร
2. ปรับปรุงวิธีการเรียน การสอน	- ประเมินรายวิชา - ประเมินการสอนของอาจารย์	- ประเมินรายวิชาอย่างน้อย 25 % ต่อภาคการศึกษา - ความพึงพอใจของนิสิตต่อผลการ ประเมินการสอนของอาจารย์ อย่างน้อย 3.5 คะแนน ใน 5 คะแนน
3. พัฒนาคณาจารย์ให้มี ประสบการณ์ การวิจัย และการบริการวิชาการ	- สนับสนุนบุคลากร ให้ทำงาน ด้านวิจัยและการบริการ วิชาการแก่องค์กรภายนอก	- ปริมาณงานวิจัยหรืองานบริการ วิชาการของอาจารย์ประจำ หลักสูตร อย่างน้อย 3 เรื่อง/ปี
4. พัฒนานิสิตด้าน ภาษาอังกฤษ	- สนับสนุนนิสิตไปนำเสนอในที่ ประชุมวิชาการระดับ นานาชาติ	- นิสิตที่ไปนำเสนอในที่ประชุม วิชาการระดับนานาชาติ อย่าง น้อย 1 เรื่อง/คน
5. สร้างเครือข่ายสถาบัน ทั้งในหรือนอกประเทศ	- ให้นิสิตมีโอกาสทำวิจัยร่วมกับ สถาบันทั้งในหรือนอกประเทศ	- จำนวนนิสิตที่ไปทำวิจัยร่วมกับ สถาบันทั้งในหรือนอกประเทศ อย่างน้อย 1 คน/รุ่นปีการศึกษาที่ รับเข้า

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

ระบบทวิภาค

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

ไม่มี

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน – เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

วัน – เวลาราชการ

ภาคการศึกษาที่ 1 เดือนสิงหาคม - เดือนธันวาคม

ภาคการศึกษาที่ 2 เดือนมกราคม - เดือนพฤษภาคม

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

แบบ 1.1 และ 2.1

1) สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทหรือเทียบเท่าสาขาวิชาวิศวกรรมอาหาร หรือสาขาวิชาอื่นที่เกี่ยวข้อง

2) มีผลการสอบภาษาอังกฤษได้ตามเกณฑ์ที่สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษากำหนด

3) ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

แบบ 1.2 และ 2.2

1) สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่าสาขาวิชาวิศวกรรมอาหาร หรือสาขาวิชาอื่นที่เกี่ยวข้องที่มีผลการเรียนดีมาก

2) มีผลการสอบภาษาอังกฤษได้ตามเกณฑ์ที่สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษากำหนด

3) ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2.3 ปัญหาของนิสิตแรกเข้า

นิสิตแรกเข้าที่ไม่มีพื้นฐานทางวิศวกรรมอาหาร จะขาดพื้นฐานด้านวิชาการและทักษะที่จำเป็นต่อการเรียน ต้องมีการเรียนพื้นฐานเพิ่มเติมจึงใช้เวลาในการเรียนตามหลักสูตรนานกว่าปกติ

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนิสิตในข้อ 2.3

กำหนดให้นิสิตในหลักสูตร แบบ 2.1 และ 2.2 ที่ไม่มีพื้นฐานทางด้านวิศวกรรมอาหาร ต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาการระดับปริญญาตรีเพื่อปรับพื้นฐาน โดยเงื่อนไขการลงทะเบียนรายวิชาปรับพื้นฐานให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการรับนิสิต

2.5 แผนการรับนิสิตและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

2.5.1 หลักสูตรแบบ 1.1

ปีการศึกษา	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	รวม	จำนวนบัณฑิตที่คาดว่าจะจบการศึกษา
2560	3	-	-	3	คาดว่าจะมีผู้สำเร็จการศึกษา ตลอดหลักสูตรปีละ 3 คน เริ่มจบ ปีการศึกษา 2563
2561	3	3	-	6	
2562	3	3	3	9	
2563	3	3	3	9	
2564	3	3	3	9	

2.5.2 หลักสูตรแบบ 2.1

ปีการศึกษา	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	รวม	จำนวนบัณฑิตที่คาดว่าจะจบการศึกษา
2560	2	-	-	2	คาดว่าจะมีผู้สำเร็จการศึกษา ตลอดหลักสูตรปีละ 2 คน เริ่มจบ ปีการศึกษา 2563
2561	2	2	-	4	
2562	2	2	2	6	
2563	2	2	2	6	
2564	2	2	2	6	

2.5.3 หลักสูตรแบบ 1.2

ปีการศึกษา	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5	รวม	จำนวนบัณฑิตที่คาดว่าจะจบ การศึกษา
2560	3	-	-	-	-	3	คาดว่าจะมีผู้สำเร็จการศึกษา ตลอดหลักสูตรปีละ 3 คน เริ่มจบ ปีการศึกษา 2565
2561	3	3	-	-	-	6	
2562	3	3	3	-	-	9	
2563	3	3	3	3	-	12	
2564	3	3	3	3	3	15	

2.5.4 หลักสูตรแบบ 2.2

ปีการศึกษา	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5	รวม	จำนวนบัณฑิตที่คาดว่าจะจบ การศึกษา
2560	2	-	-	-	-	2	คาดว่าจะมีผู้สำเร็จการศึกษา ตลอดหลักสูตรปีละ 2 คน เริ่มจบ ปีการศึกษา 2565
2561	2	2	-	-	-	4	
2562	2	2	2	-	-	6	
2563	2	2	2	2	-	8	
2564	2	2	2	2	2	10	

2.6 งบประมาณตามแผน

2.6.1 งบประมาณรายรับ (หน่วย:บาท)

หมวดเงิน	ปีงบประมาณ				
	2560	2561	2562	2563	2564
ค่าธรรมเนียมการศึกษา เหมาจ่าย (21,400 บาท/คน)	214,000	428,000	642,000	749,000	856,000
ทุนวิจัยจากคณะ	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000
ทุนวิจัยจากแหล่งทุนอื่น	700,000	700,000	700,000	700,000	700,000

รวมรายรับ	1,064,000	1,278,000	1,492,000	1,599,000	1,706,000
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

2.6.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วย:บาท)

หมวดเงิน	ปีงบประมาณ				
	2560	2561	2562	2563	2564
งบดำเนินการ					
- ค่าใช้สอย	125,000	250,000	375,000	437,500	500,000
- ค่าวัสดุ	125,000	250,000	375,000	437,500	500,000
- ค่าสาธารณูปโภค	144,000	144,000	144,000	144,000	144,000
รวมรายจ่าย	394,000	644,000	894,000	1,019,000	1,144,000
จำนวนนิสิต	10	20	30	35	40
ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อหัวนิสิต	39,400	32,200	29,800	29,114	28,600

2.7 ระบบการศึกษา

แบบชั้นเรียนและศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)

ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 หลักสูตร แบบ 1.1

3.1.1.1 จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

3.1.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

ก. วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)
- สัมมนา		4	หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)
- วิชาเอกบังคับ		2	หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)
ข. วิทยานิพนธ์	ไม่น้อยกว่า	48	หน่วยกิต

3.1.1.3 รายวิชา

ก. วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)
- สัมมนา		4	หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)
02212697	สัมมนา (Seminar)		1,1,1,1
- วิชาเอกบังคับ		2	หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)
02212691	ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางวิศวกรรมอาหาร (Advanced Research Methods in Food Engineering)		2(2-0-4)
ข. วิทยานิพนธ์	ไม่น้อยกว่า	48	หน่วยกิต
02212699	วิทยานิพนธ์ (Thesis)		1-48

3.1.2 หลักสูตร แบบ 1.2

3.1.2.1 จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต

3.1.2.2 โครงสร้างหลักสูตร

ก. วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	8	หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)
- สัมมนา		6	หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)
- วิชาเอกบังคับ		2	หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)
ข. วิทยานิพนธ์	ไม่น้อยกว่า	72	หน่วยกิต

3.1.2.3 รายวิชา

ก. วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	8	หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)
- สัมมนา		6	หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)
02212697	สัมมนา (Seminar)		1,1,1,1,1,1
- วิชาเอกบังคับ		2	หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)
02212691	ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางวิศวกรรมอาหาร (Advanced Research Methods in Food Engineering)		2(2-0-4)
ข. วิทยานิพนธ์	ไม่น้อยกว่า	72	หน่วยกิต
02212699	วิทยานิพนธ์ (Thesis)		1-72

3.1.3 หลักสูตร แบบ 2.1

3.1.3.1 จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

3.1.3.2 โครงสร้างหลักสูตร

ก. วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	12	หน่วยกิต
- สัมมนา		4	หน่วยกิต
- วิชาเอกบังคับ		2	หน่วยกิต
- วิชาเอกเลือก	ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต
ข. วิทยานิพนธ์	ไม่น้อยกว่า	36	หน่วยกิต

3.1.3.3 รายวิชา

ก. วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	12	หน่วยกิต
- สัมมนา		4	หน่วยกิต
02212697	สัมมนา (Seminar)		1,1,1,1
- วิชาเอกบังคับ		2	หน่วยกิต
02212691	ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางวิศวกรรมอาหาร (Advanced Research Methods in Food Engineering)		2(2-0-4)
- วิชาเอกเลือก	ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต
<p>ให้นักศึกษาเลือกเรียนรายวิชาต่างๆ ที่มีรหัส 600 ในสาขาวิชาวิศวกรรมกรรมการอาหาร อย่างน้อย 3 หน่วยกิต และเลือกเรียนรายวิชารหัส 500 หรือ 600 ในสาขาวิชาวิศวกรรมกรรมการอาหารหรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ดังตัวอย่างรายวิชาต่อไปนี้</p>			
02212512	สมบัติทางวิศวกรรมของวัสดุชีวภาพและผลิตภัณฑ์อาหาร (Engineering Properties of Biological Materials and Food Products)		3(2-3-6)
02212513	สมบัติทางวิทยาการกระแสของวัสดุและผลิตภัณฑ์อาหาร		3(3-0-6)

	(Rheological Properties of Food Materials and Products)	
02212521	การจัดการระบบการผลิตอาหาร (Food Manufacturing System Management)	3(3-0-6)
02212525	การออกแบบกลไกสำหรับเครื่องจักรกลอาหาร (Design of Mechanism for Food Machine)	3(3-0-6)
02212531	ปรากฏการณ์ถ่ายโอนในวิศวกรรมกระบวนการอาหาร (Transport Phenomena in Food Process)	3(3-0-6)
02212532	การจำลองแบบกระบวนการทางวิศวกรรมอาหาร (Food Engineering Process Modeling)	3(3-0-6)
02212541	แคด/แคม/แค สำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์ (CAD/CAM/CAE for Product Design)	3(3-0-6)
02212542	การควบคุมกระบวนการประยุกต์ในอุตสาหกรรมอาหาร (Applied Process Control in Food Industry)	3(2-3-6)
02212543	สเปกโทรสโกปีอินฟราเรดใกล้ (Near Infrared Spectroscopy)	3(3-0-6)
02212561	ระบบความปลอดภัยในอุตสาหกรรมอาหาร (Safety Systems in Food Industry)	3(3-0-6)
02212571	การวิเคราะห์ทางวิศวกรรมสำหรับวิศวกรรมอาหาร (Engineering Analysis for Food Engineering)	3(3-0-6)
02212572	สถิติประยุกต์สำหรับวิศวกรรมอาหาร (Statistical Applications for Food Engineering)	3(3-0-6)
02212574	การหาค่าเหมาะที่สุด ^๑ ในวิศวกรรมอาหาร (Optimization in food engineering)	3(3-0-6)
02212631	วิศวกรรมกระบวนการอาหารขั้นสูง (Advanced Food Process Engineering)	3(3-0-6)
02212632	ฟิล์มและสารเคลือบจากพอลิเมอร์ชีวภาพสำหรับระบบอาหาร	3(3-0-6)

(Biopolymer Films and Coatings for Food System)

02212641**	สเปกโทรสโกปีอินฟราเรดใกล้ขั้นสูง (Advanced Near Infrared Spectroscopy)	3(3-0-6)
02212671	การวิเคราะห์เชิงสถิติหลายตัวแปรประยุกต์ (Applied Multivariate Statistical Analysis)	3(3-0-6)
02212696	เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมอาหาร (Selected Topics in Food Engineering)	1-3
02212698	ปัญหาพิเศษ (Special Problem)	1-3
ข. วิทยานิพนธ์	ไม่น้อยกว่า 36	หน่วยกิต
02212699	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	1-36

3.1.4 หลักสูตร แบบ 2.2

3.1.4.1 จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต

3.1.4.2 โครงสร้างหลักสูตร

ก. วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า 24	หน่วยกิต
- สัมมนา	6	หน่วยกิต
- วิชาเอกบังคับ	2	หน่วยกิต
- วิชาเอกเลือก	ไม่น้อยกว่า 16	หน่วยกิต
ข. วิทยานิพนธ์	ไม่น้อยกว่า 48	หน่วยกิต

** วิชาปรับปรุง

3.1.4.3 รายวิชา

ก. วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	24	หน่วยกิต
- สัมมนา		6	หน่วยกิต
02212697	สัมมนา (Seminar)		1,1,1,1,1,1
- วิชาเอกบังคับ		2	หน่วยกิต
02212691	ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางวิศวกรรมอาหาร (Advanced Research Methods in Food Engineering)		2(2-0-4)
- วิชาเอกเลือก	ไม่น้อยกว่า	16	หน่วยกิต
<p>ให้นักศึกษาเลือกเรียนรายวิชาต่างๆ ที่มีรหัส 600 ในสาขาวิชาวิศวกรรมอาหาร อย่างน้อย 9 หน่วยกิต และเลือกเรียนรายวิชารหัส 500 หรือ 600 ในสาขาวิชาวิศวกรรมอาหาร หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ดังตัวอย่างรายวิชาต่อไปนี้</p>			
02212512	สมบัติทางวิศวกรรมของวัสดุชีวภาพและผลิตภัณฑ์อาหาร (Engineering Properties of Biological Materials and Food Products)		3(2-3-6)
02212513	สมบัติทางวิทยากระแสของวัสดุและผลิตภัณฑ์อาหาร (Rheological Properties of Food Materials and Products)		3(3-0-6)
02212521	การจัดการระบบการผลิตอาหาร (Food Manufacturing System Management)		3(3-0-6)
02212525	การออกแบบกลไกสำหรับเครื่องจักรกลอาหาร (Design of Mechanism for Food Machine)		3(3-0-6)
02212531	ปรากฏการณ์ถ่ายโอนในวิศวกรรมกระบวนการอาหาร (Transport Phenomena in Food Process)		3(3-0-6)
02212532	การจำลองแบบกระบวนการทางวิศวกรรมอาหาร (Food Engineering Process Modeling)		3(3-0-6)
02212541	แคด/แคม/แค สำหรับการผลิตภัณฑ์ (CAD/CAM/CAE for Product Design)		3(3-0-6)

02212542	การควบคุมกระบวนการประยุกต์ในอุตสาหกรรมอาหาร (Applied Process Control in Food Industry)	3(2-3-6)
02212543	สเปกโทรสโกปีอินฟราเรดใกล้ (Near Infrared Spectroscopy)	3(3-0-6)
02212561	ระบบความปลอดภัยในอุตสาหกรรมอาหาร (Safety Systems in Food Industry)	3(3-0-6)
02212571	การวิเคราะห์ทางวิศวกรรมสำหรับวิศวกรรมอาหาร (Engineering Analysis for Food Engineering)	3(3-0-6)
02212572	สถิติประยุกต์สำหรับวิศวกรรมอาหาร (Safety Systems in Food Industry)	3(3-0-6)
02212574	การหาค่าเหมาะที่สุดในวิศวกรรมอาหาร (Optimization in Food Engineering)	3(3-0-6)
02212632	ฟิล์มและสารเคลือบจากพอลิเมอร์ชีวภาพสำหรับระบบ อาหาร (Biopolymer Films and Coatings for Food System)	3(3-0-6)
02212641**	สเปกโทรสโกปีอินฟราเรดใกล้ขั้นสูง (Advanced Near Infrared Spectroscopy)	3(3-0-6)
02212671	การวิเคราะห์เชิงสถิติหลายตัวแปรประยุกต์ (Applied Multivariate Statistical Analysis)	3(3-0-6)
02212696	เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมอาหาร (Selected Topics in Food Engineering)	1-3
02212698	ปัญหาพิเศษ (Special Problems)	1-3
ข. วิทยานิพนธ์	ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต	
02212699	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	1-48

** วิชาปรับปรุง

ความหมายของเลขรหัสประจำวิชา

ความหมายของเลขรหัสประจำวิชาในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมกรรมการอาหาร ประกอบด้วยเลข 8 หลัก มีความหมายดังนี้

เลขลำดับที่ 1-2 (02)	หมายถึง	วิทยาเขตกำแพงแสน
เลขลำดับที่ 3-5 (212)	หมายถึง	สาขาวิชาวิศวกรรมกรรมการอาหาร
เลขลำดับที่ 6	หมายถึง	ระดับชั้นปี
เลขลำดับที่ 7	มีความหมายดังนี้	
1	หมายถึง	กลุ่มวิชาพื้นฐานหลักสูตร
2	หมายถึง	กลุ่มวิชาการออกแบบ
3	หมายถึง	กลุ่มวิชาการกระบวนการ
4	หมายถึง	กลุ่มวิชาคอมพิวเตอร์และระบบการควบคุมอัตโนมัติ
7	หมายถึง	กลุ่มวิชาการวิเคราะห์
9	หมายถึง	กลุ่มวิชาวิจัย เรื่องเฉพาะทาง สัมมนา ปัญหาพิเศษและวิทยานิพนธ์
เลขลำดับที่ 8	หมายถึง	ลำดับวิชาในแต่ละกลุ่ม

3.1.5 แผนการศึกษา

3.1.5.1 แบบ 1.1

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1 จำนวนหน่วยกิต (ช.ม.บรรยาย – ช.ม.ปฏิบัติการ – ช.ม.ศึกษาด้วยตนเอง)

02212691 ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางวิศวกรรมอาหาร 2(2-0-4) (ไม่นับหน่วยกิต)

02212699 วิทยานิพนธ์ 6

รวม 6

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2 จำนวนหน่วยกิต (ช.ม.บรรยาย – ช.ม.ปฏิบัติการ – ช.ม.ศึกษาด้วยตนเอง)

02212697 สัมมนา 1 (ไม่นับหน่วยกิต)

02212699 วิทยานิพนธ์ 8

รวม 8

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1 จำนวนหน่วยกิต (ช.ม.บรรยาย – ช.ม.ปฏิบัติการ – ช.ม.ศึกษาด้วยตนเอง)

02212697 สัมมนา 1 (ไม่นับหน่วยกิต)

02212699 วิทยานิพนธ์ 8

รวม 8

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2 จำนวนหน่วยกิต (ช.ม.บรรยาย – ช.ม.ปฏิบัติการ – ช.ม.ศึกษาด้วยตนเอง)

02212697 สัมมนา 1 (ไม่นับหน่วยกิต)

02212699 วิทยานิพนธ์ 8

รวม 8

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1 จำนวนหน่วยกิต (ช.ม.บรรยาย – ช.ม.ปฏิบัติการ – ช.ม.ศึกษาด้วยตนเอง)

02212697 สัมมนา 1 (ไม่นับหน่วยกิต)

02212699 วิทยานิพนธ์ 8

รวม 8

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2 จำนวนหน่วยกิต (ช.ม.บรรยาย – ช.ม.ปฏิบัติการ – ช.ม.ศึกษาด้วยตนเอง)

02212599 วิทยานิพนธ์ 10

รวม 10

3.1.5.2 แบบ 1.2

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1 จำนวนหน่วยกิต (ช.ม.บรรยาย – ช.ม.ปฏิบัติการ – ช.ม.ศึกษาด้วยตนเอง)

02212691 ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางวิศวกรรมอาหาร 2(2-0-4) (ไม่นับหน่วยกิต)

02212699 วิทยานิพนธ์ 1รวม 1**ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2 จำนวนหน่วยกิต (ช.ม.บรรยาย – ช.ม.ปฏิบัติการ – ช.ม.ศึกษาด้วยตนเอง)**

02212697 สัมมนา 1 (ไม่นับหน่วยกิต)

02212699 วิทยานิพนธ์ 1รวม 1**ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1 จำนวนหน่วยกิต (ช.ม.บรรยาย – ช.ม.ปฏิบัติการ – ช.ม.ศึกษาด้วยตนเอง)**

02212697 สัมมนา 1 (ไม่นับหน่วยกิต)

02212699 วิทยานิพนธ์ 1รวม 1**ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2 จำนวนหน่วยกิต (ช.ม.บรรยาย – ช.ม.ปฏิบัติการ – ช.ม.ศึกษาด้วยตนเอง)**

02212697 สัมมนา 1 (ไม่นับหน่วยกิต)

02212699 วิทยานิพนธ์ 1รวม 1**ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1 จำนวนหน่วยกิต (ช.ม.บรรยาย – ช.ม.ปฏิบัติการ – ช.ม.ศึกษาด้วยตนเอง)**

02212697 สัมมนา 1 (ไม่นับหน่วยกิต)

02212699 วิทยานิพนธ์ 1รวม 1**ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2 จำนวนหน่วยกิต (ช.ม.บรรยาย – ช.ม.ปฏิบัติการ – ช.ม.ศึกษาด้วยตนเอง)**

02212697 สัมมนา 1 (ไม่นับหน่วยกิต)

02212699 วิทยานิพนธ์ 1รวม 1**ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1 จำนวนหน่วยกิต (ช.ม.บรรยาย – ช.ม.ปฏิบัติการ – ช.ม.ศึกษาด้วยตนเอง)**

02212697 สัมมนา 1 (ไม่นับหน่วยกิต)

02212699 วิทยานิพนธ์ 1รวม 1

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2 จำนวนหน่วยกิต (ช.ม.บรรยาย – ช.ม.ปฏิบัติการ – ช.ม.ศึกษาด้วยตนเอง)

02212699 วิทยานิพนธ์ 7

รวม 7

ปีที่ 5 ภาคการศึกษาที่ 1 จำนวนหน่วยกิต (ช.ม.บรรยาย – ช.ม.ปฏิบัติการ – ช.ม.ศึกษาด้วยตนเอง)

02212699 วิทยานิพนธ์ 8

รวม 8

ปีที่ 5 ภาคการศึกษาที่ 2 จำนวนหน่วยกิต (ช.ม.บรรยาย – ช.ม.ปฏิบัติการ – ช.ม.ศึกษาด้วยตนเอง)

02212699 วิทยานิพนธ์ 8

รวม 8

3.1.5.3 แบบ 2.1

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1 จำนวนหน่วยกิต (ช.ม.บรรยาย – ช.ม.ปฏิบัติการ – ช.ม.ศึกษาด้วยตนเอง)

02212691 ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางวิศวกรรมอาหาร 2(2-0-4)

วิชาเอกเลือก 6(- -)

รวม 8(- -)

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2 จำนวนหน่วยกิต (ช.ม.บรรยาย – ช.ม.ปฏิบัติการ – ช.ม.ศึกษาด้วยตนเอง)

02212697 สัมมนา 1

02212699 วิทยานิพนธ์ 8

รวม 9

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1 จำนวนหน่วยกิต (ช.ม.บรรยาย – ช.ม.ปฏิบัติการ – ช.ม.ศึกษาด้วยตนเอง)

02212697 สัมมนา 1

02212699 วิทยานิพนธ์ 8

รวม 9

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2 จำนวนหน่วยกิต (ช.ม.บรรยาย – ช.ม.ปฏิบัติการ – ช.ม.ศึกษาด้วยตนเอง)

02212697 สัมมนา 1

02212699 วิทยานิพนธ์ 8

รวม 9

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1 จำนวนหน่วยกิต (ช.ม.บรรยาย – ช.ม.ปฏิบัติการ – ช.ม.ศึกษาด้วยตนเอง)

02212697	สัมมนา	1
02212699	วิทยานิพนธ์	<u>7</u>
	รวม	<u>8</u>

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2 จำนวนหน่วยกิต (ช.ม.บรรยาย – ช.ม.ปฏิบัติการ – ช.ม.ศึกษาด้วยตนเอง)

02212599	วิทยานิพนธ์	<u>5</u>
	รวม	<u>5</u>

3.1.5.4 แบบ 2.2

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1 จำนวนหน่วยกิต (ช.ม.บรรยาย – ช.ม.ปฏิบัติการ – ช.ม.ศึกษาด้วยตนเอง)

02212691	ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางวิศวกรรมอาหาร	2(2-0-4)
	วิชาเอกเลือก	9(- -)
	รวม	<u>11(- -)</u>

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2 จำนวนหน่วยกิต (ช.ม.บรรยาย – ช.ม.ปฏิบัติการ – ช.ม.ศึกษาด้วยตนเอง)

02212697	สัมมนา	1
02212699	วิทยานิพนธ์	3
	วิชาเอกเลือก	<u>7(- -)</u>
	รวม	<u>11(- -)</u>

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1 จำนวนหน่วยกิต (ช.ม.บรรยาย – ช.ม.ปฏิบัติการ – ช.ม.ศึกษาด้วยตนเอง)

02212697	สัมมนา	1
02212699	วิทยานิพนธ์	<u>6</u>
	รวม	<u>7</u>

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2 จำนวนหน่วยกิต (ช.ม.บรรยาย – ช.ม.ปฏิบัติการ – ช.ม.ศึกษาด้วยตนเอง)

02212697	สัมมนา	1
02212699	วิทยานิพนธ์	<u>6</u>
	รวม	<u>7</u>

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1 จำนวนหน่วยกิต (ช.ม.บรรยาย – ช.ม.ปฏิบัติการ – ช.ม.ศึกษาด้วยตนเอง)

02212697 สัมมนา 1

02212699 วิทยานิพนธ์ 6

รวม 7

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2 จำนวนหน่วยกิต (ช.ม.บรรยาย – ช.ม.ปฏิบัติการ – ช.ม.ศึกษาด้วยตนเอง)

02212697 สัมมนา 1

02212699 วิทยานิพนธ์ 6

รวม 7

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1 จำนวนหน่วยกิต (ช.ม.บรรยาย – ช.ม.ปฏิบัติการ – ช.ม.ศึกษาด้วยตนเอง)

02212697 สัมมนา 1

02212699 วิทยานิพนธ์ 6

รวม 7

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2 จำนวนหน่วยกิต (ช.ม.บรรยาย – ช.ม.ปฏิบัติการ – ช.ม.ศึกษาด้วยตนเอง)

02212599 วิทยานิพนธ์ 6

รวม 6

ปีที่ 5 ภาคการศึกษาที่ 1 จำนวนหน่วยกิต (ช.ม.บรรยาย – ช.ม.ปฏิบัติการ – ช.ม.ศึกษาด้วยตนเอง)

02212699 วิทยานิพนธ์ 6

รวม 6

ปีที่ 5 ภาคการศึกษาที่ 2 จำนวนหน่วยกิต (ช.ม.บรรยาย – ช.ม.ปฏิบัติการ – ช.ม.ศึกษาด้วยตนเอง)

02212699 วิทยานิพนธ์ 3

รวม 3

3.1.6 คำอธิบายรายวิชา

3.1.6.1 รายวิชาที่เป็นรหัสวิชาของหลักสูตร

02212631 วิศวกรรมกระบวนการอาหารขั้นสูง 3(3-0-6)

(Advanced Food Process Engineering)

การประยุกต์หลักการทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ขั้นสูงในกระบวนการแปรรูปอาหารที่ใช้ความร้อนและไม่ใช้ความร้อน การแปรรูปด้วยคลื่นไมโครเวฟ การให้ความร้อนด้วยอินฟราเรด การให้ความร้อนด้วยความถี่วิทยุ การให้ความร้อนแบบโอห์ม การแช่ซุ่มทันทีและความร้อนสูง การแปรรูปโดยใช้ความดันสูงและการอัดรีดขั้นสูง

Application of advanced scientific and engineering principles in thermal and non-thermal processing of food; microwave processing, infrared heating, radio frequency heating, Ohmic heating, instant and high-heat infusion, high pressure processing and advanced food extrusion.

02212632 ฟิล์มและสารเคลือบจากพอลิเมอร์ชีวภาพสำหรับระบบอาหาร 3(3-0-6)

(Biopolymer Films and Coatings for Food System)

ฟิล์มและสารเคลือบชีวพอลิเมอร์ชีวภาพ วัสดุพอลิเมอร์ชีวภาพจากพืชและสัตว์ องค์ประกอบฟิล์ม การขึ้นรูปฟิล์ม พลาสติไซเซอร์ ลิพิด สมบัติของฟิล์มพอลิเมอร์ชีวภาพ การประยุกต์สารเคลือบผิวในผัก ผลไม้ และอาหาร การประยุกต์ฟิล์มเป็นวัสดุบรรจุภัณฑ์อาหาร ใช้ร่วมหรือเป็นบรรจุภัณฑ์ตัดแปรบรรยากาศ บรรจุแอคทีฟ บรรจุภัณฑ์ด้านเชื้อจุลินทรีย์ และฟิล์มนาโนคอมโพสิต

Biopolymer film and coating, biopolymer materials from plants and animals, film compositions, film formation, plasticizer, lipid, properties of biopolymer films; application of coating in vegetable, fruit and food; application of film as food packaging materials, incorporated and as modified atmosphere packaging, active packaging, antimicrobial packaging and nanocomposite films.

- 02212641** สเปกโทรสโกปีอินฟราเรดใกล้ขั้นสูง 3(3-0-6)
(Advanced Near Infrared Spectroscopy)
- การทำมาตรฐานของเครื่องวัดอินฟราเรดใกล้เพื่อการถ่ายโอนสมการเทียบมาตรฐาน เทคนิค สเปกโทรสโกปีอินฟราเรดแบบการสกัดแห้งสำหรับการใช้งานอินฟราเรดใกล้ เทคนิคการเพิ่มความเข้มข้นสำหรับการใช้งานอินฟราเรดใกล้ การตรวจสอบและการบ่งชี้เชื้อที่ก่อให้เกิดโรคจากอาหารด้วยวิธี สเปกโทรสโกปี วิธีมาตรฐานทางการ และวิธีการที่ได้รับการรับรองสำหรับการวิเคราะห์อินฟราเรดใกล้ เทคโนโลยีวิเคราะห์กระบวนการด้วยอินฟราเรดใกล้ การนำสเปกโทรสโกปีอินฟราเรดใกล้ไปปฏิบัติในกระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรม และภาพถ่ายไฮเปอร์สเปกตรัลอินฟราเรดใกล้
- Standardization of near infrared spectrometer for calibration equation transfer, dry extract spectroscopy infrared technique for near infrared use, pre-concentration technique for near infrared use, detection and identification of foodborne pathogen by spectroscopic methods, approved and official methods for near infrared analysis, process analytical technology with near infrared, implementation of near infrared spectroscopy in industrial process and hyperspectral near infrared imaging.
- 02212671 การวิเคราะห์เชิงสถิติหลายตัวแปรประยุกต์ 3(3-0-6)
(Statistical Analysis Applied Multivariate)
- หลักการการวิเคราะห์หลายตัวแปร พีชคณิตเมทริกซ์และเวกเตอร์สุ่ม เรขาคณิตตัวอย่าง และการชักตัวอย่างสุ่ม การแจกแจงปรกติหลายตัวแปร การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยหลายตัวแปร แบบจำลองการถดถอยเชิงเส้นหลายตัวแปร การวิเคราะห์ส่วนประกอบและปัจจัยหลัก การวิเคราะห์ความสัมพันธ์แบบบัญญัติ การเลือกปฏิบัติและการจำแนก การเข้ากลุ่ม การประยุกต์โปรแกรมสำเร็จในการวิเคราะห์ข้อมูล
- Principle of multivariate analysis, matrix algebra and random vectors, sample geometry and random sampling, multivariate normal distribution, comparisons of multivariate means, multivariate linear regression models, principal components and

** วิชาปรับปรุง

factor analysis, canonical correlation analysis, discrimination and classification, clustering, application of software program in data analysis.

- | | | |
|----------|---|----------|
| 02212691 | <p>ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงในวิศวกรรมอาหาร</p> <p>(Advanced Research Methods in Food Engineering)</p> <p>งานวิจัยขั้นสูงทางวิศวกรรมอาหาร และการจัดทำโครงร่างการวิจัย การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และคอมพิวเตอร์สำหรับประมวลผล และการสืบค้นข้อมูล การตีความเอกสารสิทธิบัตรนานาชาติ การวิเคราะห์ผล การเรียบเรียงและเขียนบทความทางวิชาการ และการนำเสนอ การอภิปรายผลงานวิจัย การจัดทำรายงานเพื่อการนำเสนอในการประชุมและการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ</p> <p>Advanced research in food engineering and presentation of research proposal, application of information technology and computer for data processing and retrievals, interpretation of international patent documents, data analysis, article writing and presentation, group discussion. Paper preparation for presentation and publication.</p> | 2(2-0-4) |
| 02212696 | <p>เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมอาหาร</p> <p>(Selected Topics in Food Engineering)</p> <p>เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมอาหารในระดับปริญญาเอก หัวข้อเรื่องเปลี่ยนไปในแต่ละภาคการศึกษา</p> <p>Selected topics in food engineering at the doctoral degree level .Topics are subject to change each semester.</p> | 1-3 |
| 02212697 | <p>สัมมนา</p> <p>(Seminar)</p> <p>การนำเสนอและอภิปรายเรื่องที่น่าสนใจทางวิศวกรรมอาหารในระดับปริญญาเอก</p> <p>Presentation and discussion on interesting topics in food engineering at the doctoral degree level.</p> | 1 |

02212698 ปัญหาพิเศษ 1-3
(Special Problems)
การศึกษาค้นคว้าทางวิศวกรรมอาหารระดับปริญญาเอก และเรียบเรียงเขียนเป็น
รายงาน
Study and research in food engineering at the doctoral degree level and
compile into a written report.

02212699 วิทยานิพนธ์ 1-72
(Thesis)
วิจัยในระดับปริญญาเอก และเรียบเรียงเขียนเป็นวิทยานิพนธ์
Research at the doctoral degree level and compile into a thesis.

3.1.6.2 รายวิชาที่เป็นรหัสวิชาเอกหลักสูตร

02212512 สมบัติทางวิศวกรรมของวัสดุชีวภาพและผลิตภัณฑ์อาหาร 3(2-3-6)
(Engineering Properties of Biological Materials and Food Products)
ทฤษฎีและการวัด สมบัติทางกายภาพ ความสำคัญในการจัดการ การจัดประเภทการ
แปรรูป การบรรจุ และการเก็บรักษาวัสดุชีวภาพและผลิตภัณฑ์อาหาร
Theory and measurement of physical properties, the importance for handling,
sorting, processing, packaging, and storing of biological materials and food products.

02212513 สมบัติทางวิทยากระแสของวัสดุและผลิตภัณฑ์อาหาร 3(3-0-6)
(Rheological Properties of Food Materials and Products)
วิทยากระแสของของแข็งและของเหลว สมบัติด้านความเหนียวยืดหยุ่นของวัสดุและ
ผลิตภัณฑ์อาหาร และการประยุกต์สมบัติทางวิทยากระแสในกระบวนการแปรรูปอาหาร
Solid and fluid rheology, viscoelastic properties of food materials and products,
and application of rheological properties to food processing.

- 02212521 การจัดการระบบการผลิตอาหาร 3(3-0-6)
(Food Manufacturing System Management)
ระบบการผลิต การวิเคราะห์การเงินและต้นทุน การเลือกเทคโนโลยีและการวิเคราะห์
ความเป็นไปได้ การจัดการแบบทันเวลาพอดี เครื่องมือระบบคุณภาพ การจัดการคุณภาพ
โดยรวม การจัดการโซ่อุปทาน และการวางแผนทรัพยากรของธุรกิจ
Manufacturing system; financial and cost analysis; technology selection and
feasibility analysis; just-in-time management; quality system tools; total quality
management; supply chain management; enterprise resources planning.
- 02212525 การออกแบบกลไกสำหรับเครื่องจักรกลอาหาร 3(3-0-6)
(Design of Mechanism for Food Machine)
การออกแบบกลไกสำหรับเครื่องจักรกล มิติของกลไก การออกแบบกลไกตามหลัก
สัญลักษณ์ที่ดีของการผลิตอาหารและความเหมาะสมทางกายศาสตร์ในการทำงานกระบวนการ
ออกแบบเครื่องจักร การจัดการและซ่อมบำรุงกลไกและเครื่องจักรกลอาหาร
Design of mechanism for machine, mechanism dimension, mechanism design
based on good manufacturing practice for food and ergonomics, process of machine
design, management and maintenance of mechanism and food machine.
- 02212531 ปรัชญาการถ่ายโอนในวิศวกรรมกระบวนการอาหาร 3(3-0-6)
(Transport Phenomena in Food Process)
หลักการของปรากฏการณ์ถ่ายโอนโมเมนตัม ความร้อนและมวล การได้มาซึ่งสมการการ
อนุรักษ์โมเมนตัม ความร้อน และมวล การประยุกต์ปรากฏการณ์ถ่ายโอนโมเมนตัม ความร้อน
และมวลในหน่วยปฏิบัติการทางวิศวกรรมกระบวนการอาหาร
Principles of momentum, heat and mass transport phenomena; derivation of
governing conservation equations of momentum; heat and mass; applications of
momentum; heat and mass transport phenomena in unit operations related to food
process engineering.

- 02212532 การจำลองแบบกระบวนการทางวิศวกรรมอาหาร 3(3-0-6)
(Food Engineering Process Modeling)
บทบาทและการประยุกต์ใช้แบบจำลองในกระบวนการอาหาร โดยใช้หลักการอนุรักษ์มวล โมเมนตัม และความร้อน การสร้างแบบจำลองอย่างมีระบบ การพัฒนาแบบจำลองสำหรับปัญหาทางวิศวกรรมอาหาร แบบจำลองของปรากฏการณ์การถ่ายโอน แบบจำลองทางจลนพลศาสตร์ แบบจำลองของกระบวนการผลิตด้านวิศวกรรมอาหาร
Roles and applications of modeling in food processes by using conservation principles of mass, momentum and heat, systematic approach to model building, modeling application for food engineering problem, transport phenomena, kinetics and food engineering operation modeling.
- 02212541 แกด/แคม/แค สำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์ 3(3-0-6)
(CAD/CAM/CAE for Product Design)
แนวคิดการสร้างแบบจำลอง 3 มิติ เทคนิคการสร้างแบบจำลองเรขาคณิต การออกแบบด้วยพื้นผิวและการวิเคราะห์การออกแบบ การออกแบบกลไกและการแสดงวัตถุในสามมิติแบบเคลื่อนไหวได้ แนวคิดคอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิต การเชื่อมโยงระหว่างการออกแบบและการผลิต การสร้างและตรวจสอบโปรแกรมเอ็นซี มาตรฐานและการถ่ายโอนข้อมูลระหว่างแคด/แคม แนวคิดการสร้างผลิตภัณฑ์แบบอย่างรวดเร็ว คอมพิวเตอร์ช่วยในการวิเคราะห์ทางวิศวกรรม การวิเคราะห์ภาพรวมเพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์
3D modeling concept; techniques for geometry modeling; surface design and design analysis; mechanism design and 3D animation; computer aided manufacturing concept; design and manufacturing interface; NC programming and verification; CAD/CAM standard and data exchange; rapid prototyping concept; computer aided engineering; total approach to product development.

- 02212542 การควบคุมกระบวนการประยุกต์ในอุตสาหกรรมอาหาร 3(2-3-6)
(Applied Process Control in Food Industry)
การควบคุมกระบวนการและส่วนประกอบ หลักการดำเนินการและวิธีการวัดของการ
ถ่ายโอนสัญญาณจำเพาะ ซึ่งประกอบควบคุมสุดท้าย ลักษณะและการโปรแกรมเครื่องควบคุม
แนวความคิดและส่วนอุปกรณ์ในการได้มาของข้อมูลเชิงตัวเลข ซอฟต์แวร์สนับสนุนการเชื่อมโยง
และการควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ กรณีศึกษาที่ใช้ในกระบวนการอาหาร
Process control and its components, operating principles and measurement
methods of specific transduction, final control element, characteristics and
programming of programmable controllers, digital data acquisition concept and
hardwares, driver software and computer control, case studies applied in food
processing.
- 02212543 สเปกโทรสโกปีอินฟราเรดใกล้ 3(3-0-6)
(Near Infrared Spectroscopy)
ทฤษฎีสเปกโทรสโกปีอินฟราเรดใกล้ อันตรกิริยาของการแผ่รังสีกับสสาร หลักมูลของ
เครื่องสเปกโทรสโกปีอินฟราเรดใกล้ ปัจจัยที่มีผลต่อการวิเคราะห์และเทคนิคการปรับแต่งข้อมูล
การพัฒนาแบบจำลองเทียบมาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์เชิงปริมาณและคุณภาพ การ
ประยุกต์สเปกโทรสโกปีอินฟราเรดใกล้ทางการเกษตรและผลิตภัณฑ์การเกษตร
Theory of near infrared spectroscopy, interaction of radiation with matter,
fundamentals of near infrared spectrometer, factors affecting analysis and data
pretreatment techniques, development of calibration model for quantitative and
qualitative analysis, application of near infrared spectroscopy in agricultural and agro-
industrial products.
- 02212561 ระบบความปลอดภัยในอุตสาหกรรมอาหาร 3(3-0-6)
(Safety Systems in Food Industry)
ระบบบริหารคุณภาพและความปลอดภัยในอุตสาหกรรมอาหาร หลักการปฏิบัติที่ดีใน
การผลิตอาหาร การออกแบบเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ถูกต้องลักษณะ หลักการของความ
ปลอดภัย กฎหมายและข้อกำหนดความปลอดภัย การป้องกัน การวิเคราะห์และการควบคุมการ

สูญเสียในวิศวกรรมอาหาร การบ่งชี้ถึงอันตรายและการประเมินความเสี่ยง การวิเคราะห์
อันตรายที่จุดควบคุมวิกฤต และการจัดทำแผน

Quality and safety management system in food industries, good manufacturing practice in food processing, hygienic design of machine and equipments, principle of safety, safety laws and regulations; prevention, analysis and loss control in food engineering, hazard identification and risk assessment, hazard analysis critical control point and its plan.

02212571 การวิเคราะห์ทางวิศวกรรมสำหรับวิศวกรรมอาหาร 3(3-0-6)
(Engineering Analysis for Food Engineering)

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในวิศวกรรมอาหาร เทคนิคการหาผลเฉลยสำหรับสมการ
เชิงอนุพันธ์สามัญและสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย วิธีการหาผลเฉลยแบบอนุกรม ฟังก์ชันพิเศษ
วิธีการหาผลเฉลยโดยประมาณและโดยเชิงตัวเลขในวิศวกรรมอาหาร

Mathematical models in food engineering, solution techniques for ordinary and partial differential equations, series solution methods, special function, approximate and numerical solution methods in food engineering.

02212572 สถิติประยุกต์สำหรับวิศวกรรมอาหาร 3(3-0-6)
(Statistical Applications for Food Engineering)

การวิเคราะห์การถดถอย การเลือกแบบจำลอง ตัวแปรชี้บ่ง การวิเคราะห์ความแปรปรวน
การออกแบบการทดลองโดยเลือกจากกรณีศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการแปรรูป การประยุกต์โปรแกรม
สำเร็จรูปสำหรับการวิเคราะห์ทางสถิติ การสร้างแบบจำลองทางสถิติสำหรับกรณีศึกษาใน
อุตสาหกรรมอาหาร

Regression analysis, model selection, indicator variables, analysis of variance, design of experiment selected from case studies involving with food processing.
Software application for statistical models from case studies in food industry.

02212574	การหาค่าเหมาะที่สุดในวิศวกรรมอาหาร (Optimization in Food Engineering) แนวคิดพื้นฐานการหาค่าเหมาะที่สุด การกำหนดปัญหาของการหาค่าเหมาะที่สุด เทคนิคการหาค่าเหมาะที่สุดแบบกำหนดได้และแบบฮิวริสติกส์สำหรับกำหนดการแบบเชิงเส้น และไม่เป็นเชิงเส้น ตัวแก้ปัญหาค่าเหมาะที่สุดในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การประยุกต์ใน วิศวกรรมอาหาร Fundamental concept of optimization. Formulation of optimization problem. Deterministic and heuristic optimization techniques for linear and nonlinear programming. Optimization solvers in computer software. Application in food engineering.	3(3-0-6)
----------	---	----------