

รายละเอียดของหลักสูตร
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอาหาร
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา	วิทยาเขตกำแพงแสน คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน ภาควิชาวิศวกรรมอาหาร

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

รหัสหลักสูตร 25510021108446

ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอาหาร

ภาษาอังกฤษ Doctor of Engineering Program in Food Engineering

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็ม วิศวกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต (วิศวกรรมอาหาร)

ชื่อย่อ วศ.ด. (วิศวกรรมอาหาร)

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 กำหนดเปิดสอนภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2565
- ปรับปรุงจากหลักสูตร ชื่อ หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมกรรมการอาหาร
- เริ่มใช้มาตั้งแต่ปีการศึกษา 2551
- ปรับปรุงครั้งสุดท้ายเมื่อปีการศึกษา 2560

การพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

- ได้พิจารณากลับกรองโดยคณะกรรมการวิชาการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในการประชุมครั้งที่..... เมื่อวันที่.....
- ได้รับการอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในการประชุมครั้งที่..... เมื่อวันที่.....

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรจะได้รับการเผยแพร่ว่าเป็นหลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 ในปีการศึกษา 2567

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- 1) อาจารย์/นักวิชาการสาขาวิศวกรรมอาหาร
- 2) นักวิจัยด้านวิศวกรรมอาหาร
- 3) วิศวกรอาหาร
- 4) ผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมอาหาร เช่น ผู้ผลิต จำหน่าย ซ่อมบำรุง เครื่องจักรกลอาหาร ระบบสายพานลำเลียงอาหาร ระบบทำความเย็น เป็นต้น

9. ชื่อ นามสกุล ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับ	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ - สกุล	คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก	
					สถาบัน	ปี พ.ศ.
1.	รองศาสตราจารย์	นายรณฤทธิ์ ฤทธิธณ	วศ.บ.	วิศวกรรมอาหาร	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2540
			วศ.ม.	วิศวกรรมเคมี	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2544
			Ph.D.	Bioresource Engineering	Tsukuba University, Japan	2548
2.	ศาสตราจารย์	นางสาวรังสิณี ไสธวิทย์	วศ.บ.	เทคโนโลยีการอาหาร	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2535
			วท.ม.	เทคโนโลยีการอาหาร	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2538
			Ph.D.	Biological and Agricultural Engineering	University of California at Davis, USA	2544
3.	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

คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

ในช่วง 5 ปี นี้ บริบทของสังคมโลกมีการเปลี่ยนแปลงเป็นอย่างมาก ส่งผลให้อุตสาหกรรมอาหารมีการเปลี่ยนแปลง อุตสาหกรรมอาหารในประเทศไทยก็มีการเปลี่ยนแปลงเช่นกัน ซึ่งการเปลี่ยนแปลงนี้ถือเป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความต้องการบัณฑิตระดับปริญญาเอกสาขาวิศวกรรมอาหาร การเปลี่ยนแปลงด้านอุตสาหกรรมอาหารสามารถวิเคราะห์ผ่านนโยบายและปรากฏการณ์ต่างๆที่เกิดขึ้นตามกาลเวลาได้ดังนี้

ในปี 2560 พลเอกประยุทธ์ จันทร์โอชา นายกรัฐมนตรี และหัวหน้าคณะรักษาความสงบแห่งชาติ (คสช.) ได้เสนอวิสัยทัศน์เชิงนโยบายการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทย “ไทยแลนด์ 4.0” ซึ่งเป็นแนวปฏิบัติเพื่อรับมือกับการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของโลกในศตวรรษที่ 21 กลุ่มอาหารและเกษตรเป็นกลุ่มที่ถูกขับเคลื่อนให้เกิดนวัตกรรม โดยการวิจัยพัฒนาและต่อยอดเทคโนโลยีให้เกิดผลจริงเป็นอุตสาหกรรมมูลค่าสูง โดยใช้เครื่องมืออัตโนมัติหรือระบบอัจฉริยะ (AI) รวมถึงเทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามาเกี่ยวข้อง เช่นการใช้ Internet of Things การทำ Big data เทคโนโลยี blockchain และการสร้าง platform ต่างๆ เป็นต้น ซึ่งเป็นผลจากเทคโนโลยีพลิกผัน (disruptive technology) คือการสร้างสรรคการผลิตหรือรูปแบบสินค้าใหม่ การทำธุรกิจรูปแบบใหม่ ทำให้ผู้บริโภคหันมานิยม และในที่สุดก็จะทำให้รูปแบบเก่าต้องจบกิจการไป เทคโนโลยีพลิกผันส่งผลให้เกิดรูปแบบผลิตภัณฑ์ที่หลากหลาย แปลกใหม่ เป็นทางเลือกให้กับผู้บริโภค เกิดการแข่งขันทางการตลาดอย่างเข้มข้น และการลงทุนใช้เครื่องจักรระบบอัตโนมัติมาผลิตอาหารแทนแรงงานคน

ในปี 2563-2564 เกิดวิกฤตการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อโควิด-19 ทั่วโลก ส่งผลกระทบต่อความเจริญทุกด้านของประเทศ อย่างไรก็ตาม อาหารมีความจำเป็นต่อมวลมนุษยชาติ กระทรวงอุตสาหกรรมจึงได้ประกาศนโยบายพลิกวิกฤตโควิดเป็นโอกาสในการผลักดันอุตสาหกรรมอาหาร โดยการขับเคลื่อนแผนปฏิบัติการด้านการพัฒนาอุตสาหกรรมแปรรูปอาหาร ระยะที่ 1 (พ.ศ. 2562-2570) เพื่อมุ่งเพิ่มมูลค่าเศรษฐกิจฐานราก พร้อมยกระดับผลิตภัณฑ์อาหารสู่อาหารอนาคต โดยมีเป้าประสงค์สู่การเป็นศูนย์กลางการผลิตอาหารอนาคตแห่งอาเซียนควบคู่การขับเคลื่อนเศรษฐกิจฐานราก ซึ่งประกอบด้วย 4 มาตรการ คือ 1) มาตรการสร้างนักรบอุตสาหกรรมอาหารพันธุ์ใหม่ (Food Warriors) มีเป้าประสงค์เพื่อสร้างผู้ประกอบการอาหารรุ่นใหม่ตลอดห่วงโซ่อุปทาน ผลิตอาหารแห่งอนาคต เช่น อาหารสุขภาพ ผลิตภัณฑ์อาหารจากเทคโนโลยีชีวภาพ และอาหารใหม่ 2)

มาตรการสร้างนวัตกรรมอาหารอนาคต มีเป้าประสงค์เพื่อยกระดับนวัตกรรมอาหารอนาคตสู่การผลิตเชิงพาณิชย์ ส่งเสริมให้มีโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นในการพัฒนาอุตสาหกรรมอาหารของไทยในรูปแบบของการวิจัยและพัฒนาแบบครบวงจร 3) มาตรการสร้างโอกาสทางธุรกิจ (New Marketing Platform) มีเป้าประสงค์เพื่อสร้างโอกาสทางธุรกิจทั้งในและต่างประเทศผ่านแพลตฟอร์ม ให้ไทยได้เข้าสู่ตลาดโลก 4) มาตรการสร้างปัจจัยพื้นฐานเพื่อเร่งการพัฒนาอุตสาหกรรม (Enabling) มีเป้าประสงค์เพื่อสร้างปัจจัยเอื้อต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมอาหารของไทยและลดอุปสรรคในการประกอบธุรกิจที่จะช่วยสร้างสภาพแวดล้อมเพื่อส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาอุตสาหกรรม 4.0 เช่น ระบบการตรวจสอบย้อนกลับ การสร้างระบบมาตรฐานเพื่อรองรับการพิสูจน์สารสกัดจากสมุนไพรไทย เป็นต้น

ดังนั้นการพัฒนาด้านอุตสาหกรรมอาหารของประเทศไทยจำเป็นต้องได้รับการสนับสนุนจากบัณฑิตระดับปริญญาเอกด้านวิศวกรรมอาหาร ซึ่งเป็นผู้ที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมอาหารที่สามารถบูรณาการร่วมกับศาสตร์อื่น และมีทักษะการค้นคว้าวิจัยขั้นสูง รวมถึงการวางแผนวิจัยได้อย่างเป็นระบบ และเป็นไปได้ว่า ตลาดงานจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทั้งจากหน่วยงานของรัฐและเอกชน

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

ปัจจุบันประเทศไทยและประเทศที่พัฒนาแล้วหลายประเทศกำลังเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ ซึ่งถือได้ว่าเป็นทั้งโอกาสและภัยคุกคามต่อประเทศได้เช่นกัน โดยด้านหนึ่งประเทศไทยจะมีโอกาสมากขึ้นในการขยายตลาดสินค้าเพื่อสุขภาพและการให้บริการด้านอาหารสุขภาพ สินค้าและบริการจากภูมิปัญญาท้องถิ่นและแพทย์พื้นบ้าน สถานที่ท่องเที่ยวและการพักผ่อนระยะยาวของผู้สูงอายุ จึงนับเป็นโอกาสในการพัฒนาอาหารสุขภาพ ผลิตภัณฑ์ภูมิปัญญาท้องถิ่นของไทยโดยนำมาสร้างมูลค่าเพิ่ม ซึ่งอาจเป็นสินทรัพย์ทางปัญญาที่สร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจให้ประเทศได้ ส่วนภัยที่คุกคามก็จะหมายถึงประชากรกลุ่มที่จะเป็นแรงงานสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจของชาติ กำลังลดลง จนทำให้เกิดปัญหาขาดแคลนแรงงาน สร้างปัญหาการเคลื่อนย้ายแรงงานข้ามเขตข้ามประเทศ ซึ่งปัจจุบันก่อนผลกระทบต่อปัญหาทางสาธารณสุขที่เนื่องมาจากการระบาดของเชื้อ COVID 19 ทำให้หลายๆ อุตสาหกรรมต้องปรับตัวมีการนำเอาระบบ Autonomous Technology & Robotics มาช่วยทดแทนแรงงานในการผลิตให้มากขึ้น

สำหรับทางด้านนโยบายการค้าระหว่างประเทศนั้น ปัจจุบันประเทศไทยได้เข้าร่วมในประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน และเมื่อไม่นานมานี้ในปีพ.ศ. 2020 ประเทศไทยก็ได้เข้าร่วมกับ Regional Comprehensive Economic Partnership หรือ RCEP 2020 เป็นความตกลงหุ้นส่วนทางเศรษฐกิจระดับภูมิภาคเอเชียแปซิฟิก ที่รวมกันกว่า 15 ประเทศ ได้แก่ 10 ประเทศจากสมาคมประชาชาติแห่งเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ หรือ "อาเซียน" (ASEAN), ออสเตรเลีย, นิวซีแลนด์ รวมถึง จีน, ญี่ปุ่น และเกาหลีใต้ จึงเรียกได้ว่า RCEP คือ ข้อตกลงการค้าที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในโลก ครอบคลุมประชากรกว่า 2,200 ล้านคน และมีผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ หรือ จีดีพี (GDP)

รวมกันมากถึง 26.2 ล้านล้านดอลลาร์สหรัฐ หรือประมาณ 793 ล้านล้านบาท นโยบายเหล่านี้ทำให้เกิดการรวมตัวของกลุ่มเศรษฐกิจ ทำให้เกิดการเคลื่อนย้ายเงินทุน สินค้า และบริการ รวมทั้งคนในระหว่างประเทศที่ทำให้มีความคล่องตัวมากขึ้น ซึ่งจะเป็นผลดีต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ นอกจากนี้ยังทำให้แต่ละประเทศในกลุ่มซึ่งนอกจากจะมุ่งเน้นการพัฒนาสินค้าและบริการที่ตอบสนองเฉพาะต่อพลเมืองในประเทศแล้ว ยังขยายโอกาสสู่การตอบสนองต่อกลุ่มประเทศในระดับประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน ขึ้นไปถึงระดับภูมิภาคเอเชียแปซิฟิก และรวมถึงนานาชาติที่ทำการค้าร่วม ซึ่งการพัฒนานี้จำเป็นต้องอาศัยนักวิชาการและนักวิจัยที่มีความรู้ความสามารถ มีความคิดริเริ่ม และสร้างสรรค์ ด้านวิศวกรรมอาหาร ที่ก้าวทันต่อสังคมและวัฒนธรรมที่ไร้พรมแดนในขณะนี้ได้

12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมที่เกิดขึ้นอย่างเป็นพลวัตที่ต้องอาศัยเทคโนโลยีและนวัตกรรมเป็นกลจักรในการขับเคลื่อนหลัก เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมภายในประเทศรวมทั้งอุตสาหกรรมอาหารและธุรกิจที่เกี่ยวข้อง ทำให้การพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอาหาร มุ่งเน้นให้นิสิตมีความรู้ ความสามารถ มีความเชี่ยวชาญขั้นสูงด้านวิศวกรรมอาหาร มีคุณธรรม จริยธรรมในการประกอบวิชาชีพ สามารถนำความรู้ทางวิศวกรรมอาหารไปพัฒนาอุตสาหกรรมอาหาร สร้างนวัตกรรมและองค์ความรู้ใหม่ และสามารถบูรณาการศาสตร์ทางด้านวิศวกรรมอาหารกับศาสตร์อื่นได้อย่างเหมาะสม เพื่อพัฒนาอุตสาหกรรมอาหารและการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารในยุคปัจจุบันที่ต้องอาศัยงานวิจัย เทคโนโลยีและนวัตกรรมเป็นฐานในการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์เป็นมหาวิทยาลัยวิจัย มุ่งเน้นผลิตผลทางด้านวิจัย นวัตกรรม และการถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนบนพื้นฐานของศาสตร์แห่งแผ่นดินและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ หลักสูตรนี้จึงตอบสนองพันธกิจของมหาวิทยาลัย โดยเน้นการผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ ความสามารถเชิงวิจัยและนวัตกรรม รวมทั้งองค์ความรู้ใหม่ทางด้านอุตสาหกรรมอาหาร ในการแก้ปัญหาโจทย์ทางด้านอุตสาหกรรมอาหารเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ มุ่งสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืนบนพื้นฐานของศาสตร์แห่งแผ่นดิน และสามารถเผยแพร่ผลงานในระดับชาติและนานาชาติได้

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

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

รายวิชาในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอาหาร คณะวิศวกรรมศาสตร์
กำแพงแสน

02212511	หลักวิศวกรรมอาหารสำหรับกระบวนการผลิตอาหาร Principles of Food Engineering for Food Processing
02212513	สมบัติทางวิทยาการกระจายของวัสดุและผลิตภัณฑ์อาหาร (Rheological Properties of Food Materials and Products)
02212525	การออกแบบกลไกสำหรับเครื่องจักรกลอาหาร (Design of Mechanism for Food Machine)
02212533	นวัตกรรมบรรจุภัณฑ์อาหาร (Innovative food packaging)
02212541	แคด/แคม/แค สำหรับการผลิตผลิตภัณฑ์ (CAD/CAM/CAE for Product Design)
02212542	การควบคุมกระบวนการประยุกต์ในอุตสาหกรรมอาหาร (Applied Process Control in Food Industry)
02212543	สเปกโทรสโกปีอินฟราเรดใกล้สำหรับการตรวจสอบคุณภาพ (Near Infrared Spectroscopy for Quality Determination)
02212561	ระบบความปลอดภัยในอุตสาหกรรมอาหาร (Safety Systems in Food Industry)
02212562	การจัดการระบบการผลิตอาหาร (Food Manufacturing System Management)
02212563	บูรณาการศาสตร์วิศวกรรมอาหารสู่ผู้ประกอบการธุรกิจ (Integrating Food Engineering to Business Entrepreneurs)
02212572	สถิติประยุกต์สำหรับวิศวกรรมอาหาร (Statistical Applications for Food Engineering)
02212592	ทักษะการปฏิบัติด้านวิศวกรรมอาหาร Practical Skills in Food Engineering

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

13.3 การบริหารจัดการ

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรต้องประสานงานกับอาจารย์ผู้สอนในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ด้านการจัดตารางเรียน การสอบ และอาจารย์ที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตเป็นผู้ให้คำแนะนำนิสิตในการเลือกรายวิชา เรียนเพื่อให้สอดคล้องกับหัวข้อวิทยานิพนธ์ของนิสิต และมาตรฐานผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิ

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา

ผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญ และความสามารถในการค้นพบวิทยาการใหม่ผ่านการวิจัยขั้นสูงด้านวิศวกรรมอาหาร เปี่ยมไปด้วยคุณธรรม จริยธรรมในการวิจัยและประกอบวิชาชีพ และสามารถนำความรู้ทางวิศวกรรมอาหารไปบูรณาการร่วมกับศาสตร์อื่น ในการพัฒนาอุตสาหกรรมอาหาร เพื่อเป็นนักวิจัย นักวิชาการระดับสูง ตอบสนองความต้องการของสังคมและประชาคมโลกยุคเทคโนโลยีดิจิทัล

1.2 ความสำคัญ

เนื่องจากความพร้อมด้านวัตถุดิบอาหารและแรงงานที่มีทักษะ ทำให้อุตสาหกรรมอาหารในประเทศไทยเจริญก้าวหน้า รวมทั้งนโยบายการค้าระหว่างประเทศนั้น ปัจจุบันประเทศไทยได้เข้าร่วมในประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน และเมื่อไม่นานมานี้ในปีพ.ศ. 2020 ประเทศไทยก็ได้เข้าร่วมกับ Regional Comprehensive Economic Partnership หรือ RCEP 2020 ทำให้เกิดการเคลื่อนย้ายเงินทุน สินค้า และบริการ รวมทั้งคนในระหว่างประเทศที่ทำให้มีความคล่องตัวมากขึ้น ประกอบกับนโยบายการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ "ไทยแลนด์4.0" กลุ่มอาหารและเกษตรเป็นกลุ่มที่ถูกขับเคลื่อนให้เกิดนวัตกรรม โดยการวิจัยพัฒนาและต่อยอดเทคโนโลยีให้เกิดผลจริงเป็นอุตสาหกรรมมูลค่าสูง นอกจากนี้กระทรวงอุตสาหกรรมได้ประกาศแผนปฏิบัติการด้านการพัฒนาอุตสาหกรรมแปรรูปอาหาร ระยะที่ 1 (พ.ศ.2562-2570) เพื่อมุ่งเพิ่มมูลค่าเศรษฐกิจฐานราก พร้อมยกระดับผลิตภัณฑ์อาหารสู่อาหารอนาคต

ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมจำเป็นต้องนำเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาช่วยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตและปรับปรุงคุณภาพของสินค้าให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดทั้งในประเทศและต่างประเทศ ด้วยเหตุนี้ทำให้มีความต้องการบุคลากรด้านวิศวกรรมอาหาร ซึ่งเป็นผู้มีความรู้ทั้งทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์การอาหาร การบริหารจัดการ และการบูรณาการศาสตร์ต่างๆ เข้ากันอย่างกลมกลืน

ภาควิชาวิศวกรรมอาหาร คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน และบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ตระหนักถึงการเปลี่ยนแปลงของกระแสพลวัตโลกดังกล่าว และด้วยความพร้อมของทรัพยากรด้านบุคลากร อุปกรณ์ เครื่องมือและสถานที่ จึงปรับปรุงหลักสูตรที่มีการเรียนการสอนและถ่ายทอดเทคโนโลยีที่เหมาะสมให้กับนิสิตในหลักสูตรวิศวกรรมอาหารระดับปริญญาเอก ให้เป็นผู้ที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมอาหารที่สามารถบูรณาการร่วมกับศาสตร์อื่น และมีทักษะการค้นคว้าวิจัยขั้นสูง

1.3 วัตถุประสงค์

- 1) ผลิตคุณวุฒิปบัณฑิต ที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญ ความสามารถเชิงวิจัยด้านวิศวกรรมอาหารขั้นสูง
- 2) ผลิตคุณวุฒิปบัณฑิต ที่มีทักษะความสามารถในการบูรณาการศาสตร์ต่างๆที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหาทางด้านวิศวกรรมอาหารขั้นสูง
- 3) ผลิตคุณวุฒิปบัณฑิต ที่มีคุณธรรม จริยธรรมในการประกอบวิชาชีพ

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/ เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/บ่งชี้
1. ปรับปรุงหลักสูตรให้ เป็นไปตามเกณฑ์ของ สป.อว.	- ติดตามประเมินหลักสูตรอย่าง สม่ำเสมอ	- เอกสารการปรับปรุงหลักสูตร - รายงานผลการประเมินหลักสูตร
2. ปรับปรุงวิธีการเรียน การสอน	- ประเมินรายวิชา - ประเมินการสอนของอาจารย์	- ประเมินรายวิชาอย่างน้อย 25 % ต่อภาคการศึกษา - ความพึงพอใจของนิสิตต่อผลการ ประเมินการสอนของอาจารย์ อย่างน้อย 3.5 คะแนน ใน 5 คะแนน
3. พัฒนาบุคลากร ให้มี ประสบการณ์ การวิจัย และการบริการวิชาการ	- สนับสนุนบุคลากร ให้ทำงาน ด้านวิจัยและการบริการ วิชาการแก่องค์กรภายนอก	- ปริมาณงานวิจัยหรืองานบริการ วิชาการของอาจารย์ประจำ หลักสูตร อย่างน้อย 3 เรื่อง/ปี
4. พัฒนานิสิตด้าน ภาษาอังกฤษ	- สนับสนุนนิสิตไปนำเสนอใน การประชุมวิชาการระดับ นานาชาติ	- นิสิตที่ไปนำเสนอในการประชุม วิชาการระดับนานาชาติ อย่าง น้อย 1 เรื่อง/คน
5. สร้างเครือข่ายสถาบัน ทั้งในหรือนอกประเทศ	- ให้นิสิตมีโอกาสทำวิจัยร่วมกับ สถาบันทั้งในหรือนอกประเทศ	- บันทึกข้อตกลงความร่วมมือทั้งใน หรือนอกประเทศอย่างน้อย 1 ความร่วมมือ

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

ใช้ระบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ 1 ภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

ไม่มี

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน – เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

วัน – เวลาราชการ

ภาคการศึกษาที่ 1 เดือนมิถุนายน - เดือนตุลาคม

ภาคการศึกษาที่ 2 เดือนพฤศจิกายน – เดือนมีนาคม

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

แบบ 1.1 และ 2.1

1) สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทหรือเทียบเท่าสาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ หรือสาขาวิชาอื่นที่เกี่ยวข้อง และมีผลสอบภาษาอังกฤษได้ตามเกณฑ์มหาวิทยาลัยกำหนด

2) ไม่มีลักษณะต้องห้ามดังต่อไปนี้

2.1) เป็นผู้มีความประพฤติเสียหายอย่างร้ายแรง

2.2) เป็นคนวิกลจริต

2.3) เป็นโรคติดต่อร้ายแรงหรือเป็นโรคสำคัญ ที่จะเป็นอุปสรรคขัดขวางต่อการศึกษา

2.4) ถูกตัดชื่อออกจากสถานศึกษาเพราะกระทำความผิดทางวินัย

3) ระเบียบปฏิบัติอื่นๆ เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

แบบ 1.2 และ 2.2

1) สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่าสาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ หรือสาขาวิชาอื่นที่เกี่ยวข้อง ที่มีผลการเรียนดีมาก และมีผลการสอบภาษาอังกฤษได้ตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด

2) ไม่มีลักษณะต้องห้ามดังต่อไปนี้

2.1) เป็นผู้มีความประพฤติเสียหายอย่างร้ายแรง

2.2) เป็นคนวิกลจริต

2.3) เป็นโรคติดต่อร้ายแรงหรือเป็นโรคสำคัญ ที่จะเป็นอุปสรรคขัดขวางต่อการศึกษา

2.4) ถูกคัดชื่อออกจากสถานศึกษาเพราะกระทำความผิดทางวินัย

3) ระเบียบปฏิบัติอื่นๆ เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

2.3 ปัญหาของนิสิตแรกเข้า

หลักสูตรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่ทำงานประจำควบคู่กับการเรียน ทำให้อาจจะมีปัญหาในเรื่องการจัดสรรเวลาในการเรียน และทำวิจัย

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนิสิตในข้อ 2.3

หลักสูตรได้เปิดช่องทางการเรียนการสอนแบบออนไลน์เสริมการเรียนการสอนในรูปแบบปกติ และจัดกิจกรรมการสอบความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ทุกภาคการศึกษา เพื่อกระตุ้นให้นิสิตทำวิจัยตามแผนที่กำหนด

2.5 แผนการรับนิสิตและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี**2.5.1 หลักสูตรแบบ 1.1**

ปีที่	ปีการศึกษา				
	2565	2566	2567	2568	2569
1	2	2	2	2	2
2	-	2	2	2	2
3	-	-	2	2	2
รวม	2	4	6	6	6
จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะจบ	-	-	-	2	2

2.5.2 หลักสูตรแบบ 1.2

ปีที่	ปีการศึกษา					
	2565	2566	2567	2568	2569	2570
1	2	2	2	2	2	2
2	-	2	2	2	2	2
3	-	-	2	2	2	2
4	-	-	-	2	2	2
5	-	-	-		2	2
รวม	2	4	6	8	10	10
จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะจบ	-	-	-	-	-	2

2.5.3 หลักสูตรแบบ 2.1

ปีที่	ปีการศึกษา				
	2565	2566	2567	2568	2569
1	2	2	2	2	2
2	-	2	2	2	2
3	-	-	2	2	2
รวม	2	4	6	6	6
จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะจบ	-	-	-	2	2

2.5.4 หลักสูตรแบบ 2.2

ปีที่	ปีการศึกษา					
	2565	2566	2567	2568	2569	2570
1	2	2	2	2	2	2
2	-	2	2	2	2	2
3	-	-	2	2	2	2
4	-	-	-	2	2	2
5	-	-	-		2	2
รวม	2	4	6	8	10	10
จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะจบ	-	-	-	-	-	2

2.6 งบประมาณตามแผน

2.6.1 งบประมาณรายรับ (หน่วย:บาท)

หมวดเงิน	ปีงบประมาณ				
	2565	2566	2567	2568	2569
ค่าธรรมเนียมการศึกษาเหมาจ่าย (21,400 บาท/คน)	342,400	684,800	1,027,200	1,198,400	1,369,600
เงินจัดสรรจากคณะ (ปีละ 800,000 บาท)	148,837	148,837	148,837	148,837	148,837
ทุนวิจัยจากคณะ (15,000 บาท/คน)	32,000	64,000	96,000	108,000	120,000
ค่าอำนาจการงานวิจัยและบริการวิชาการ (210,000 บาท/ปี)	70,000	70,000	70,000	70,000	70,000
รวมรายรับ	593,237	967,637	1,342,037	1,525,237	1,708,437

2.6.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วย:บาท)

หมวดเงิน	ปีงบประมาณ				
	2565	2566	2567	2568	2569
งบดำเนินการ					
- ค่าตอบแทน	68,000	68,500	69,000	69,500	70,000
- ค่าใช้สอย	199,720	398,440	597,160	696,520	795,880
- ค่าวัสดุ	32,000	64,000	96,000	108,000	120,000
- ค่าสาธารณูปโภค	32,418	61,511	87,766	99,956	111,579
ทุนการศึกษา	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000
รวมรายจ่าย	482,138	742,451	999,926	1,123,976	1,247,459
จำนวนนิสิต	8	16	24	28	32
ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อนิสิต	60,267	46,403	41,664	40,142	38,983

2.7 ระบบการศึกษา

แบบชั้นเรียนและศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)

ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ดังนี้

ข้อ 29 การเทียบโอนผลการเรียน

29.1 การเทียบโอนผลการเรียนกระทำได้โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา หัวหน้าภาควิชาหรือประธานสาขาวิชา และได้รับอนุมัติจากคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย โดยมีหลักเกณฑ์การเทียบโอนผลการเรียน ดังนี้

(1) เป็นรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาในหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาหรือเทียบเท่า ที่สำนักงาน

คณะกรรมการการอุดมศึกษาหรือหน่วยงานของรัฐที่มีอำนาจตามกฎหมายรับรอง

(2) เป็นรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่มีเนื้อหาสาระครอบคลุมไม่น้อยกว่าสามในสี่ของรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่ขอเทียบ และเรียนมาแล้วไม่เกิน 5 ปีการศึกษา

(3) เป็นรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่สอบไล่ได้ไม่ต่ำกว่าระดับคะแนน B หรือแต่มีคะแนน 3.00 หรือเทียบเท่า หรือได้ระดับคะแนน S

(4) การโอนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์หรือการศึกษาค้นคว้าอิสระจะกระทำมิได้ ยกเว้นนิสิตที่ลงทะเบียนในมหาวิทยาลัยอื่นทั้งในและต่างประเทศซึ่งอยู่ภายใต้โครงการความร่วมมือในการรับถ่ายโอนหน่วยกิต

(5) เทียบรายวิชาเรียนและโอนหน่วยกิตได้ไม่เกินหนึ่งในสามของจำนวนหน่วยกิตรวมของหลักสูตรที่โอน

อนึ่ง ผู้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรบัณฑิต หากเข้าศึกษาต่อระดับปริญญาโทในสาขาวิชาเดียวกันหรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน ให้เทียบโอนหน่วยกิตได้ไม่เกินร้อยละ 40 ของหลักสูตรที่จะเข้าศึกษา

(6) ใช้เวลาศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยอย่างน้อย 1 ปีการศึกษา และลงทะเบียนเรียนรายวิชาหรือเรียนวิทยานิพนธ์ตามหลักสูตรที่เข้าศึกษาไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต สำหรับปริญญาโท ส่วนปริญญาเอกจำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์ต้องสอดคล้องกับหลักสูตร ยกเว้นนิสิตที่ลงทะเบียนในมหาวิทยาลัยอื่นทั้งในและต่างประเทศ ซึ่งอยู่ภายใต้โครงการความร่วมมือในการรับถ่ายโอนหน่วยกิต

29.2 การโอนหน่วยกิตในโครงการปริญญาร่วมสถาบัน

29.2.1 นิสิตที่ไปลงทะเบียนในมหาวิทยาลัยอื่นทั้งในและต่างประเทศ ซึ่งอยู่ภายใต้โครงการความร่วมมือ ในการรับถ่ายโอนหน่วยกิตสามารถโอนหน่วยกิตได้ไม่เกินร้อยละ 50 ของหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร หรือเป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่องแนวทางความตกลงร่วมมือทางวิชาการระหว่างสถาบันอุดมศึกษาไทยกับสถาบันอุดมศึกษาต่างประเทศ ฉบับที่ใช้บังคับในปัจจุบัน

29.2.2 นิสิตที่ลงทะเบียนเรียนในมหาวิทยาลัยอื่นทั้งในและต่างประเทศ ซึ่งอยู่ภายใต้โครงการรับถ่ายโอนหน่วยกิต จะไม่สามารถโอนหน่วยกิตของรายวิชาที่ลงทะเบียนเพื่อปรับพื้นฐาน

ทั้งนี้ ในขณะที่นิสิตไปลงทะเบียนในมหาวิทยาลัยอื่น ซึ่งอยู่ภายใต้โครงการดังกล่าวให้ถือว่าเป็นนิสิตเต็มเวลาและยังคงสถานภาพนิสิตของมหาวิทยาลัย โดยนิสิตจะต้องลงทะเบียนรักษาสถานภาพนิสิต หรือลงทะเบียนเรียนรายวิชาและชำระค่าธรรมเนียมการศึกษา

ระเบียบปฏิบัติอื่น ๆ เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ข้อ 13 การลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบัน

13.1 นิสิตจะขอลงทะเบียนเรียนรายวิชา ณ สถาบันอื่นได้ เมื่อได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักหรืออาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าอิสระ และหัวหน้าภาควิชาหรือประธานสาขาวิชา โดยต้องได้รับอนุมัติจากคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ภายใต้เงื่อนไขดังนี้

(1) รายวิชาที่หลักสูตรกำหนด มิได้เปิดสอนในมหาวิทยาลัย ในภาคการศึกษาและปีการศึกษานั้น

(2) รายวิชาต้องเป็นประโยชน์ต่อการศึกษา หรือการทำวิทยานิพนธ์หรือการศึกษาค้นคว้าอิสระ

13.2 ผลการศึกษาของรายวิชาที่นิสิตลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบันจะไม่นำมาคำนวณแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสม

13.3 นิสิตต้องเป็นฝ่ายรับผิดชอบค่าลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบัน ตามอัตราที่สถาบันนั้นๆ กำหนด

กำหนดเวลา วิธีการ การชำระค่าธรรมเนียมการศึกษาและการลงทะเบียนให้เป็นไปตามรายละเอียดที่บัณฑิตวิทยาลัย กำหนดในแต่ละภาคการศึกษา

ระเบียบปฏิบัติอื่น ๆ เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

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

* รายวิชาปรับปรุง

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

3.1.2.4

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

* รายวิชาปรับปรุง

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

ให้นักศึกษาเลือกเรียนรายวิชาต่างๆ ที่มีรหัส 600 ในสาขาวิชาวิศวกรรมอาหาร หรือ 600 ในสาขาวิชาอื่นที่เกี่ยวข้องของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก โดยความเห็นชอบของหัวหน้าภาควิชา และได้รับอนุมัติจากคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ดังตัวอย่างรายวิชาต่อไปนี้

* รายวิชาปรับปรุง

02212631*	เทคโนโลยีแปรรูปอาหารใหม่ (Novel Food Process Technology)	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 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

* รายวิชาปรับปรุง

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 ในสาขาวิชาวิศวกรรมอาหารหรือสาขาวิชาอื่นที่เกี่ยวข้องในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก โดยความเห็นชอบของหัวหน้าภาควิชา และได้รับอนุมัติจากคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ดังตัวอย่างรายวิชาต่อไปนี้</p>			
02212511	หลักวิศวกรรมอาหารสำหรับกระบวนการผลิตอาหาร Principles of Food Engineering for Food Processing		3(3-0-6)
02212513	สมบัติทางวิทยาการกระแสของวัสดุและผลิตภัณฑ์อาหาร (Rheological Properties of Food Materials and Products)		3(3-0-6)
02212525	การออกแบบกลไกสำหรับเครื่องจักรกลอาหาร (Design of Mechanism for Food Machine)		3(3-0-6)
02212533	นวัตกรรมบรรจุภัณฑ์อาหาร (Innovative food packaging)		3(3-0-6)
02212541	แคด/แคม/แค สำหรับการผลิตภัณฑ์ (CAD/CAM/CAE for Product Design)		3(3-0-6)

* รายวิชาปรับปรุง

02212542	การควบคุมกระบวนการประยุกต์ในอุตสาหกรรมอาหาร (Applied Process Control in Food Industry)	3(3-0-6)
02212543	สเปกโทรสโกปีอินฟราเรดใกล้สำหรับการตรวจสอบคุณภาพ (Near Infrared Spectroscopy for Quality Determination)	3(3-0-6)
02212561	ระบบความปลอดภัยในอุตสาหกรรมอาหาร (Safety Systems in Food Industry)	3(3-0-6)
02212562	การจัดการระบบการผลิตอาหาร (Food Manufacturing System Management)	3(3-0-6)
02212563	บูรณาการศาสตร์วิศวกรรมอาหารสู่ผู้ประกอบการธุรกิจ Integrating Food Engineering to Business Entrepreneurs	3(3-0-6)
02212572	สถิติประยุกต์สำหรับวิศวกรรมอาหาร (Statistical Applications for Food Engineering)	3(3-0-6)
02212592	ทักษะการปฏิบัติด้านวิศวกรรมอาหาร Practical Skills in Food Engineering	3(0-9-5)
02212631*	เทคโนโลยีแปรรูปอาหารใหม่ (Novel Food Process Technology)	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 Problem)	1-3

* รายวิชาปรับปรุง

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	7

รวม 7

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)

02212699	วิทยานิพนธ์	9
----------	-------------	---

รวม 9

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	<u>7</u>
	รวม	<u>7</u>

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

02212697	สัมมนา	1 (ไม่นับหน่วยกิต)
02212699	วิทยานิพนธ์	<u>7</u>
	รวม	<u>7</u>

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

02212697	สัมมนา	1 (ไม่นับหน่วยกิต)
02212699	วิทยานิพนธ์	<u>7</u>
	รวม	<u>7</u>

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

02212697	สัมมนา	1 (ไม่นับหน่วยกิต)
02212699	วิทยานิพนธ์	<u>7</u>
	รวม	<u>7</u>

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

02212697	สัมมนา	1 (ไม่นับหน่วยกิต)
02212699	วิทยานิพนธ์	<u>7</u>
	รวม	<u>7</u>

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

02212697	สัมมนา	1 (ไม่นับหน่วยกิต)
02212699	วิทยานิพนธ์	<u>7</u>
	รวม	<u>7</u>

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

02212697	สัมมนา	1 (ไม่นับหน่วยกิต)
02212699	วิทยานิพนธ์	<u>7</u>
	รวม	<u>7</u>

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)
02212699	วิทยานิพนธ์	1
	วิชาเอกเลือก	6(- -)
	รวม	9(- -)

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	7
	รวม	8

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

02212699	วิทยานิพนธ์	4
	รวม	4

3.1.5.4 แบบ 2.2

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

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.ศึกษด้วยตนเอง)

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

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

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

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

02212697	สัมมนา	1
02212699	วิทยานิพนธ์	6
	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)

02212699 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* เทคโนโลยีแปรรูปอาหารใหม่ 3(3-0-6)

(Novel Food Process Technology)

การประยุกต์หลักการทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ขั้นสูงในกระบวนการแปรรูปอาหารที่ใช้ความร้อนและไม่ใช้ความร้อน การแปรรูปด้วยคลื่นไมโครเวฟ การให้ความร้อนด้วยอินฟราเรด การให้ความร้อนด้วยความถี่วิทยุ การให้ความร้อนแบบโอห์ม การแช่ซุ่มทันทีและความร้อนสูง การฉายรังสี การแปรรูปโดยใช้ความดันสูง การอัดรีดขั้นสูง เทคโนโลยีการแปรรูปอาหารในปัจจุบัน

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. Irradiation. High pressure processing. Advanced food extrusion. Updated food process technology.

02212632 फिल्मและสารเคลือบจากพอลิเมอร์ชีวภาพสำหรับระบบอาหาร 3(3-0-6)

(Biopolymer Films and Coatings for Food System)

ฟิล์มและสารเคลือบชีวพอลิเมอร์ชีวภาพ วัสดุพอลิเมอร์ชีวภาพจากพืชและสัตว์ องค์ประกอบฟิล์ม การขึ้นรูปฟิล์ม พลาสติกไซเซออร์ ลิพิด สมบัติของฟิล์มพอลิเมอร์ชีวภาพ การประยุกต์สารเคลือบผิวในผัก ผลไม้ และอาหาร การประยุกต์ฟิล์มเป็นวัสดุบรรจุภัณฑ์อาหาร ใช้ร่วมหรือเป็นบรรจุภัณฑ์ตัดแปรบรรยากาศ บรรจุแอคทีฟ บรรจุภัณฑ์ด้านเชื้อจุลินทรีย์ ฟิล์มนาโนคอมโพสิต

* รายวิชาปรับปรุง

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. Nanocomposite films.

02212641 สเปกโทรสโกปีอินฟราเรดใกล้ขั้นสูง 3(3-0-6)

(Advanced Near Infrared Spectroscopy)

การทำมาตรฐานของเครื่องวัดอินฟราเรดใกล้เพื่อการถ่ายโอนสมการเทียบมาตรฐาน เทคนิค สเปกโทรสโกปีอินฟราเรดแบบการสกัดแห้งสำหรับการใช้งานอินฟราเรดใกล้ เทคนิคการเพิ่มความเข้มข้นสำหรับการใช้งานอินฟราเรดใกล้ การตรวจสอบและการบ่งชี้เชื้อที่ก่อให้เกิดโรคจากอาหารด้วยวิธี สเปกโทรสโกปี วิธีมาตรฐานทางการ และวิธีการที่ได้รับการรับรองสำหรับการวิเคราะห์อินฟราเรดใกล้ เทคโนโลยีวิเคราะห์กระบวนการด้วยอินฟราเรดใกล้ การนำสเปกโทรสโกปีอินฟราเรดใกล้ไปปฏิบัติในกระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรม ภาพถ่ายไฮเปอร์สเปกตรัลอินฟราเรดใกล้

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. Hyperspectral near infrared imaging.

02212671 การวิเคราะห์เชิงสถิติหลายตัวแปรประยุกต์ 3(3-0-6)

(Applied Multivariate Statistical Analysis)

หลักการการวิเคราะห์หลายตัวแปร พีชคณิตเมทริกซ์และเวกเตอร์คู่ม เรขาคณิตตัวอย่างและการชักตัวอย่างคู่ม การแจกแจงปรกติหลายตัวแปร การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยหลายตัวแปรแบบจำลองการถดถอยเชิงเส้นหลายตัวแปร 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 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>หลักการและระเบียบวิธีวิจัยด้านวิศวกรรมอาหารระดับปริญญาเอก กระบวนการวิจัย การเขียนข้อเสนอโครงการวิจัย การวางแผนวิจัย การวิเคราะห์ข้อมูล การสรุปงานวิจัย การเผยแพร่ผลงานวิจัย</p> <p>Research principles and methods in food engineering at the doctoral level. Research process. Writing a research proposal. Research planning. Data analysis. Research conclusion. Research publication.</p> | 2(2-0-4) |
| 02212696* | <p>เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมอาหาร</p> <p>(Selected Topics in Food Engineering)</p> <p>เรื่องเฉพาะทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านวิศวกรรมอาหารในระดับปริญญาเอก หัวข้อเรื่องเปลี่ยนไปในแต่ละภาคการศึกษา</p> <p>Selected topics in food engineering technology and innovation 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 |

* รายวิชาปรับปรุง

02212698	ปัญหาพิเศษ (Special Problems) การศึกษาค้นคว้าทางวิศวกรรมอาหารระดับปริญญาเอก และเรียบเรียงเขียนเป็น รายงาน Study and research in food engineering at the doctoral degree level and compile into a written report.	1-3
02212699	วิทยานิพนธ์ (Thesis) วิจัยในระดับปริญญาเอก และเรียบเรียงเขียนเป็นวิทยานิพนธ์ Research at the doctoral degree level and compile into a thesis.	1-72

3.1.6.2 รายวิชาที่เป็นรหัสวิชาเอกหลักสูตร

02212511	<p>หลักวิศวกรรมอาหารสำหรับกระบวนการผลิตอาหาร (Principles of Food Engineering for Food Processing)</p> <p>แนวคิดทางอุณหพลศาสตร์ สมบัติของสาร กฎข้อที่หนึ่งและข้อที่สองของอุณหพลศาสตร์ ความแตกต่างของอุณหภูมิและอัตราการถ่ายเทความร้อน สมการการถ่ายเทความร้อน และวิธีแก้ปัญหาในสภาวะคงที่และไม่คงที่ อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน ภาพฉายออร์โทกราฟฟิก ภาพวาดสามมิติ การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบทางวิศวกรรมเครื่องกลและอาหาร การเขียนแบบสั่งงานและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน</p> <p>Concepts of thermodynamics; properties of substance. First and second laws of thermodynamics. Temperature differences and rate of heat transfer. Heat transfer equations and problem solving in steady and unsteady state. Heat exchanger. Orthographic projection. Pictorial drawings. Use of computer for design of mechanical and food engineering. Working drawing and tolerance criteria.</p>	3(3-0-6)
0212513	<p>สมบัติทางวิทยากระแสของวัสดุและผลิตภัณฑ์อาหาร (Rheological Properties of Food Materials and Products)</p> <p>วิทยากระแสของของแข็งและของเหลว สมบัติด้านความเหนียวยืดหยุ่นของวัสดุและผลิตภัณฑ์อาหาร และการประยุกต์สมบัติทางวิทยากระแสในกระบวนการแปรรูปอาหาร</p> <p>Solid and fluid rheology. Viscoelastic properties of food materials and products. Application of rheological properties to food processing.</p>	3(3-0-6)
02212525	<p>การออกแบบกลไกสำหรับเครื่องจักรกลอาหาร (Design of Mechanism for Food Machine)</p> <p>การออกแบบกลไกสำหรับเครื่องจักรกล มิติของกลไก การออกแบบกลไกตามหลักสัญลักษณ์ที่ดีของการผลิตอาหาร และความเหมาะสมทางกายศาสตร์ในการทำงาน ข้อบังคับเกี่ยวกับการผลิตอาหารเพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภคและป้องกันการปนเปื้อนของอาหาร กระบวนการออกแบบเครื่องจักร การจัดการและซ่อมบำรุงกลไกและเครื่องจักรกลอาหาร</p>	3(3-0-6)

Design of mechanism for machine. Mechanism dimension. Mechanism design based on good manufacturing practice for food and ergonomics. Regulation related to food production for consumer safety and preventing contamination in food. Process of machine design. Management and maintenance of mechanism and food machine.

02212531 เทคโนโลยีกระบวนการอาหาร 3(3-0-6)
(Food Processing Technology)

หลักการของปรากฏการณ์ถ่ายโอนโมเมนตัม ความร้อนและมวล การประยุกต์เทคโนโลยีในกระบวนการอาหารร่วมกับการถ่ายโอนโมเมนตัม ความร้อนและมวล การสกัดด้วยตัวทำละลายและตัวทำละลายกึ่งวิกฤต การสกัดด้วยของไหลวิกฤตยิ่งยวด การทอดสุญญากาศ ความร้อนอินทรีย์ ไมโครเวฟ ฟิล์มพอลิเมอร์ชีวภาพ

Principles of momentum, heat and mass transport phenomena. Application of food processing technologies coupled with momentum, heat, and mass and transfer. Solvent and subcritical solvent extraction. Supercritical fluid extraction. Vacuum frying. Ohmic heating. Microwave. Biopolymer film.

02212533 นวัตกรรมบรรจุภัณฑ์อาหาร 3(3-0-6)
(Innovative Food Packaging)

หน้าที่ของบรรจุภัณฑ์ วัสดุที่ใช้ทำและชนิดของวัสดุบรรจุภัณฑ์อาหารชนิดใหม่ บรรจุภัณฑ์แอคทีฟและบรรจุภัณฑ์อินเทลลิเจนต์ ปัจจัยที่มีผลต่อการออกแบบการบรรจุ แนวโน้มของนวัตกรรมบรรจุภัณฑ์ในอนาคต

Packaging functions. Materials and types of novel food packaging materials. Active and intelligent packaging. Factors affecting packaging design. The future trend of food packaging.

02212541 แกด/แคม/แค สำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์ 3(3-0-6)
(CAD/CAM/CAE for Product Design)

แนวคิดการสร้างแบบจำลอง 3 มิติ เทคนิคการสร้างแบบจำลองเรขาคณิต การออกแบบด้วยพื้นผิวและการวิเคราะห์การออกแบบ การออกแบบกลไกและการแสดงวัตถุในสามมิติแบบ

เคลื่อนไหวได้ แนวคิดคอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิตการเชื่อมโยงระหว่างการออกแบบและการผลิต การสร้างและการตรวจสอบโปรแกรมเอ็นซี มาตรฐานและการถ่ายโอนข้อมูลระหว่างแคด/แคม แนวคิดการสร้างต้นแบบอย่างรวดเร็ว 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(3-0-6)
(Applied Process Control in Food Industry)

การควบคุมกระบวนการและส่วนประกอบ การจำลองระบบควบคุมและผลตอบสนอง เครื่องควบคุมและอุปกรณ์การวัดในอุตสาหกรรม การโปรแกรมเครื่องควบคุม ซอฟต์แวร์สนับสนุนการเชื่อมโยงและการควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ กรณีศึกษาที่ใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร

Process control and its components. Simulation of control system and its response. Controller and measurement instruments in industry. Programming controller. Software supporting communication and control with computer. Case studies applied in food industry.

02212543 สเปกโทรสโกปีอินฟราเรดใกล้สำหรับการตรวจสอบคุณภาพ 3(3-0-6)
(Near Infrared Spectroscopy for Quality Determination)

ทฤษฎีสเปกโทรสโกปีอินฟราเรดใกล้ อันตรกิริยาของการแผ่รังสีกับสสาร หลักมูลของเครื่องสเปกโทรสโกปีอินฟราเรดใกล้ ปัจจัยที่มีผลต่อการวิเคราะห์และเทคนิคการปรับแต่งข้อมูล การพัฒนาแบบจำลองเทียบมาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์เชิงปริมาณและคุณภาพ การสร้างระบบสำหรับการวิเคราะห์ประจำวัน การประยุกต์สเปกโทรสโกปีอินฟราเรดใกล้ทางอุตสาหกรรม เกษตรและอาหาร

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. Establishment of system for routine analysis. Application of near infrared spectroscopy in agricultural and food industry.

02212561 ระบบความปลอดภัยในอุตสาหกรรมอาหาร 3(3-0-6)
(Safety Systems in Food Industry)

ระบบบริหารคุณภาพและความปลอดภัยในอุตสาหกรรมอาหาร หลักการปฏิบัติที่ดีในการผลิตอาหาร การออกแบบเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ถูกสุขลักษณะ หลักการของความปลอดภัย กฎหมายและข้อกำหนดความปลอดภัย การป้องกัน การวิเคราะห์และการควบคุมการสูญเสียในวิศวกรรมอาหาร การบ่งชี้ถึงอันตรายและการประเมินความเสี่ยง การวิเคราะห์อันตรายที่จุดควบคุมวิกฤต และการจัดทำแผน

Quality and safety management system in food industries. Good manufacturing practice in food processing. Hygienic design of machine and equipment. 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.

02212562 การจัดการระบบการผลิตอาหาร 3(3-0-6)
(Food Manufacturing System Management)

ระบบการผลิต เครื่องมือและเทคนิคในการจัดการระบบการผลิต ระบบจัดการคุณภาพ การจัดการโซ่อุปทาน หัวข้อพิเศษและกรณีศึกษาของการใช้เทคนิคด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรมกับการจัดการระบบการผลิตอาหาร

Manufacturing systems. Tools and techniques in manufacturing system management. Quality management system. Supply chain management. Special topics and case studies of applied industrial engineering techniques in food manufacturing system management.

02212563 บูรณาการศาสตร์วิศวกรรมอาหารสู่ผู้ประกอบการธุรกิจ 3(3-0-6)
(Integrating Food Engineering to Business Entrepreneurs)

แนวคิดวิศวกรรมอาหารสำหรับผู้ประกอบการธุรกิจ แนวคิดการพัฒนาผลิตภัณฑ์ การเลือกใช้เทคโนโลยีการแปรรูปและเครื่องจักรในโรงงานผลิต การประเมินคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร มาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหาร กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับอาหารและธุรกิจ การวิเคราะห์ตลาดและประชาสัมพันธ์ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ผ่านผู้มีประสบการณ์ด้านธุรกิจอาหาร

Food engineering concept to entrepreneur. Product development concept. Selection of processing technology and machinery in manufacturing plant. Food quality and safety assessment. Agricultural and food standards. Laws related to food and business. Market analysis and public relations. Learning through experienced food business runners.

02212572 สถิติประยุกต์สำหรับวิศวกรรมอาหาร 3(3-0-6)

(Statistical Applications for Food Engineering)

การวิเคราะห์การถดถอย การเลือกแบบจำลอง ตัวแปรชี้บ่ง การวิเคราะห์ความแปรปรวน การออกแบบการทดลองโดยเลือกจากกรณีศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการแปรรูป การประยุกต์โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการวิเคราะห์ทางสถิติ การสร้างแบบจำลองทางสถิติสำหรับกรณีศึกษาในอุตสาหกรรมอาหาร

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.

02212592 ทักษะการปฏิบัติด้านวิศวกรรมอาหาร 3(0-9-5)

(Practical Skills in Food Engineering)

ทักษะการปฏิบัติด้านวิศวกรรมอาหาร โจทย์ปัญหาของโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร การเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลของอุตสาหกรรมอาหาร การแก้ปัญหาในโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร การศึกษาความเป็นไปได้และการวิเคราะห์ความคุ้มค่าของโครงการ

Food engineering practice skills. Problems of food industry. Data collection and analysis of food industry. Problems solving in food industry. Feasibility study and cost-effectiveness analysis of the project.