

# ภาควิชาวิศวกรรมอาหาร

## สาขาวิชาวิศวกรรมอาหาร

### (Food Engineering)

**ชื่อหลักสูตร** หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอาหาร  
Doctor of Engineering Program in Food Engineering

**ชื่อปริญญา** วิศวกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต (วิศวกรรมอาหาร), วศ.ด. (วิศวกรรมอาหาร)  
Doctor of Engineering (Food Engineering), D.Eng. (Food Engineering)

#### โครงสร้างหลักสูตร

##### แบบ 1.1

จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

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

#### รายวิชา

ก. วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)

- สัมมนา 4 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)

02212697 สัมมนา 1,1,1,1  
(Seminar)

- วิชาเอกบังคับ 2 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)

02212691 ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางวิศวกรรมอาหาร 2(2-0-4)  
(Advanced Research Methods in Food Engineering)

ข. วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

02212699 วิทยานิพนธ์ 1-48  
(Thesis)

##### แบบ 1.2

จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต

ค. วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	8	หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)
- สัมมนา		6	หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)
- วิชาเอกบังคับ		2	หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)
ง. วิทยานิพนธ์	ไม่น้อยกว่า	72	หน่วยกิต

#### รายวิชา

ก. วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 8 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)

- สัมมนา 6 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)

02212697 สัมมนา 1,1,1,1,1,1  
(Seminar)

- 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
----------	-------------------------	------

แบบ 2.1

จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

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

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 อย่างน้อย 3 หน่วยกิต และเลือกเรียนรายวิชารหัส 500 หรือ 600 ในสาขาวิชาวิศวกรรมอาหารหรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ดังตัวอย่างรายวิชาต่อไปนี้

02212512	สมบัติทางวิศวกรรมของวัสดุชีวภาพและผลิตภัณฑ์อาหาร (Engineering Properties of Biological Materials and Food Products)	3(2-3-6)
02212513	สมบัติทางวิทยาการระแสมของวัสดุและผลิตภัณฑ์อาหาร (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/แคสสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์ (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	การหาค่าเหมาะที่สุดในวิศวกรรมอาหาร (Optimization in food engineering)	3(3-0-6)
02212631	วิศวกรรมกระบวนการอาหารขั้นสูง (Advanced Food Process Engineering)	3(3-0-6)
02212632	ฟิล์มและสารเคลือบจากพอลิเมอร์ชีวภาพสำหรับระบบอาหาร (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
----------	-------------------------	------

**แบบ 2.2**

จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต

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

**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**

ให้นักศึกษาเลือกเรียนรายวิชาต่างๆ ที่มีรหัส 600 ในสาขาวิชาวิศวกรรมอาหาร อย่างน้อย 9 หน่วยกิต และเลือกเรียนรายวิชารหัส 500 หรือ 600 ในสาขาวิชาวิศวกรรมอาหารหรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ดังตัวอย่างรายวิชาต่อไปนี้

02212512	สมบัติทางวิศวกรรมของวัสดุชีวภาพและผลิตภัณฑ์อาหาร (Engineering Properties of Biological Materials and Food Products)	3(2-3-6)
02212513	สมบัติทางวิทยาการระแสมของวัสดุและผลิตภัณฑ์อาหาร (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/แคเสำหรับารออกแบบผลิตภัณฑ์ (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	การหาค่าเหมาะที่สุดในวิศวกรรมอาหาร (Optimization in food engineering)	3(3-0-6)
02212631	วิศวกรรมกระบวนการอาหารขั้นสูง (Advanced Food Process Engineering)	3(3-0-6)
02212632	ฟิล์มและสารเคลือบจากพอลิเมอร์ชีวภาพสำหรับระบบอาหาร (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
<b>ข. วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต</b>		
02212699	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	1-48

## คำอธิบายรายวิชา

- 02212631 รายวิชาที่เป็นรหัสวิชาของหลักสูตร  
วิศวกรรมกระบวนการอาหารขั้นสูง 3(3-0-6)  
(Advanced Food Process Engineering)  
การประยุกต์หลักการทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ขั้นสูงในกระบวนการแปรรูปอาหารที่ใช้ความร้อนและไม่ใช้ความร้อน การแปรรูปด้วยคลื่นไมโครเวฟ การให้ความร้อนด้วยอินฟราเรด การให้ความร้อนด้วยความถี่วิทยุ การให้ความร้อนแบบโอโฮม 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 พอลิเมอร์และสารเคลือบจากพอลิเมอร์ชีวภาพสำหรับระบบอาหาร 3(3-0-6)  
(Biopolymer Films and Coatings for Food System)  
ฟิล์มและสารเคลือบชีวพอลิเมอร์ชีวภาพ วัสดุพอลิเมอร์ชีวภาพจากพืชและสัตว์ องค์ประกอบฟิล์ม การขึ้นรูปฟิล์ม พลาสติกไซเซอร์ ลิพิด สมบัติของฟิล์มพอลิเมอร์ชีวภาพ การประยุกต์สารเคลือบผิวในผัก ผลไม้ และอาหาร การประยุกต์ฟิล์มเป็นวัสดุบรรจุภัณฑ์อาหาร ใช้ร่วมหรือเป็นบรรจุภัณฑ์ตัดแปรรวอากาศ บรรจุแอกทีฟ 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 เทคนิคสเปกโทรสโกปีอินฟราเรดแบบการสกัดแห้งสำหรับการใช้งานอินฟราเรดใกล้ เทคนิคการเพิ่มความเข้มข้นสำหรับการใช้งานอินฟราเรดใกล้ การตรวจสอบและการบ่งชี้เชื้อที่ก่อให้เกิดโรคจากอาหารด้วยวิธีสเปกโทรสโกปี วิธีมาตรฐานทางการ และวิธีการที่ได้รับการรับรองสำหรับการวิเคราะห์อินฟราเรดใกล้ เทคโนโลยีวิเคราะห์กระบวนการด้วยอินฟราเรดใกล้ การนำสเปกโทรสโกปีอินฟราเรดใกล้ไปปฏิบัติในกระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรม และภาพถ่ายไฮเปอร์สเปกตรัมอินฟราเรดใกล้  
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)  
(Applied Multivariate Statistical Analysis)  
หลักการการวิเคราะห์หลายตัวแปร พีชคณิตเมทริกซ์และเวกเตอร์สุ่ม เรขาคณิตตัวอย่างและการชักตัวอย่างสุ่ม 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 factor analysis, canonical correlation analysis, discrimination and classification, clustering, application of software program in data analysis.

02212691	<p><b>ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงในวิศวกรรมอาหาร</b> (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><b>เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมอาหาร</b> (Selected Topics in Food Engineering)</p> <p>เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมอาหารในระดับปริญญาเอก หัวข้อเรื่องเปลี่ยนแปลงในแต่ละภาคการศึกษา</p> <p>Selected topics in food engineering at the doctoral degree level .Topics are subject to change each semester.</p>	1-3
02212697	<p><b>สัมมนา</b> (Seminar)</p> <p>การนำเสนอและอภิปรายเรื่องที่น่าสนใจทางวิศวกรรมอาหารในระดับปริญญาเอก</p> <p>Presentation and discussion on interesting topics in food engineering at the doctoral degree level.</p>	1
02212698	<p><b>ปัญหาพิเศษ</b> (Special Problems)</p> <p>การศึกษาค้นคว้าทางวิศวกรรมอาหารระดับปริญญาเอก และเรียบเรียงเขียนเป็นรายงาน</p> <p>Study and research in food engineering at the doctoral degree level and compile into a written report.</p>	1-3
02212699	<p><b>วิทยานิพนธ์</b> (Thesis)</p> <p>วิจัยในระดับปริญญาเอก และเรียบเรียงเขียนเป็นวิทยานิพนธ์</p> <p>Research at the doctoral degree level and compile into a thesis.</p>	1-72
02212512	<p><b>รายวิชาที่เป็นรหัสวิชาเอกหลักสูตร</b> <b>สมบัติทางวิศวกรรมของวัสดุชีวภาพและผลิตภัณฑ์อาหาร</b> (Engineering Properties of Biological Materials and Food Products)</p> <p>ทฤษฎีและการวัด สมบัติทางกายภาพ ความสำคัญในการจัดการ การจัดการประเภทการแปรรูป การบรรจุ และการเก็บรักษาวัสดุชีวภาพและผลิตภัณฑ์อาหาร</p> <p>Theory and measurement of physical properties, the importance for handling, sorting, processing, packaging, and storing of biological materials and food products.</p>	3(2-3-6)
02212513	<p><b>สมบัติทางวิทยากระแสของวัสดุและผลิตภัณฑ์อาหาร</b> (Rheological Properties of Food Materials and Products)</p> <p>วิทยากระแสของแข็งและของเหลว สมบัติด้านความเหนียวยืดหยุ่นของวัสดุและผลิตภัณฑ์อาหาร และการประยุกต์สมบัติทางวิทยากระแสในกระบวนการแปรรูปอาหาร</p>	3(3-0-6)

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 การเลือกเทคโนโลยีและการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ การจัดการแบบทันเวลาพอดี เครื่องมือระบบคุณภาพ การจัดการคุณภาพโดยรวม 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 การออกแบบกลไกตามหลักสัจลักษณะที่ดีของการผลิตอาหารและความเหมาะสมทางกายศาสตร์ในการทำงานกระบวนการออกแบบเครื่องจักร 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      **ปรากฏการณ์ถ่ายโอนในวิศวกรรมกระบวนการอาหาร**      3(3-0-6)  
(Transport Phenomena in Food Process)  
หลักการของปรากฏการณ์ถ่ายโอนโมเมนตัม ความร้อนและมวล การได้มาซึ่งสมการการอนุรักษ์โมเมนตัม ความร้อน และมวล การประยุกต์ปรากฏการณ์ถ่ายโอนโมเมนตัม ความร้อนและมวลในหน่วยปฏิบัติการทางวิศวกรรมกระบวนการอาหาร  
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      **แคด/แคม/แค สำหรับการผลิตผลิตภัณฑ์**      3(3-0-6)  
(CAD/CAM/CAE for Product Design)  
แนวคิดการสร้างแบบจำลอง 3 มิติเทคนิคการสร้างแบบจำลองเรขาคณิตการออกแบบด้วยพื้นผิวและการวิเคราะห์การออกแบบการออกแบบกลไกและการแสดงวัตถุในสามมิติแบบเคลื่อนไหวได้แนวคิดคอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิตการเชื่อมโยงระหว่างการออกแบบและการผลิตการสร้างและตรวจสอบโปรแกรมเอ็นซีมาตรฐานและการถ่ายโอนข้อมูลระหว่างแคด/แคม แนวคิดการสร้างผลิตภัณฑ์แบบอย่างรวดเร็วคอมพิวเตอร์ช่วยในการวิเคราะห์ทางวิศวกรรมการวิเคราะห์ภาพรวมเพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์

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 หลักการดำเนินการและวิธีการวัดของการถ่ายโอนสัญญาณจำเพาะ  
ขึ้นประกอบควบคุมสุดท้าย ลักษณะและการโปรแกรมเครื่องควบคุม แนวความคิดและส่วนอุปกรณ์ในการได้มาของข้อมูล  
เชิงตัวเลข ซอฟต์แวร์สนับสนุนการเชื่อมโยงและการควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ 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 หลักมูลของเครื่องสเปกโทรสโกปี  
อินฟราเรดใกล้ ปัจจัยที่มีผลต่อการวิเคราะห์และเทคนิคการปรับแต่งข้อมูล การพัฒนาแบบจำลองเทียบมาตรฐานสำหรับ  
การวิเคราะห์เชิงปริมาณและคุณภาพ การประยุกต์สเปกโทรสโกปีอินฟราเรดใกล้ทางการเกษตรและผลิตภัณฑ์การเกษตร  
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 หลักการปฏิบัติที่ดีในการผลิตอาหาร การ  
ออกแบบเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ถูกต้องลักษณะ หลักการของความปลอดภัย กฎหมายและข้อกำหนดความปลอดภัย การ  
ป้องกัน การวิเคราะห์และการควบคุมการสูญเสียในวิศวกรรมอาหาร การบ่งชี้ถึงอันตรายและการประเมินความเสี่ยง  
การวิเคราะห์อันตรายที่จุดควบคุมวิกฤต 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 เทคนิคการหาผลเฉลยสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์สามัญและ  
สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย วิธีการหาผลเฉลยแบบอนุกรม ฟังก์ชันพิเศษ วิธีการหาผลเฉลยโดยประมาณและโดยเชิงตัวเลขใน  
วิศวกรรมอาหาร  
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	<b>สถิติประยุกต์สำหรับวิศวกรรมอาหาร</b> <b>(Statistical Applications for Food Engineering)</b> การวิเคราะห์การถดถอย การเลือกแบบจำลอง ตัวแปรชี้บ่ง การวิเคราะห์ความแปรปรวน การออกแบบการทดลองโดยเลือกจากกรณีศึกษาที่เกี่ยวกับการแปรรูป 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.	3(3-0-6)
02212574	<b>การหาค่าเหมาะที่สุดในวิศวกรรมอาหาร</b> <b>(Optimization in Food Engineering)</b> แนวคิดพื้นฐานการหาค่าเหมาะที่สุด การกำหนดปัญหาของการหาค่าเหมาะที่สุด เทคนิคการหาค่าเหมาะที่สุดแบบกำหนดได้และแบบฮิวริสติกส์สำหรับกำหนดการแบบเชิงเส้นและไม่เป็นเชิงเส้น ตัวแก้ปัญหาการหาค่าเหมาะที่สุดในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การประยุกต์ในวิศวกรรมอาหาร 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)

## เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

### แบบ 1.1 และ แบบ 1.2

- 1) ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติหรือนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการอย่างน้อย 2 เรื่อง
- 2) ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

### แบบ 2.1 และ แบบ 2.2

- 1) ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติหรือนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ
- 2) ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

