

## ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร

สาขาวิชาวิศวกรรมอาหาร  
(Food Engineering)

ชื่อหลักสูตร หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอาหาร  
Master of Science Program in Food Engineering

ชื่อปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมอาหาร), วท.ม. (วิศวกรรมอาหาร)  
Master of Science (Food Engineering), M.S. (Food Engineering)

## โครงสร้างหลักสูตร

## แผน ก แบบ ก 2

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต
ก. วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต
- สัมมนา	2 หน่วยกิต
- วิชาเอกบังคับ	7 หน่วยกิต
- วิชาเอกเลือก	ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต
ข. วิทยานิพนธ์	ไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต

## รายวิชา

## ก. วิชาเอกไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต

## - สัมมนา 2 หน่วยกิต

01060597	สัมมนา (Seminar)	1, 1
----------	---------------------	------

## - วิชาเอกบังคับ 7 หน่วยกิต

01060511	วิศวกรรมอาหารขั้นสูง (Advanced Food Engineering)	3(3-0-6)
01060522	การจำลองแบบกระบวนการแปรรูปอาหาร (Modeling in Food Process)	2(2-0-4)
01060591	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมอาหาร (Research Methods in Food Engineering)	2(1-3-4)

## - วิชาเอกเลือกไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต

ให้นักศึกษาเลือกเรียนรายวิชาต่อไปนี้ ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

01060521	การวิเคราะห์กระบวนการถ่ายโอนในวิศวกรรมอาหาร (Transport Process Analysis in Food Engineering)	3(3-0-6)
01060531	วิศวกรรมกระบวนการทางความร้อน (Thermal Process Engineering)	3(2-3-6)
01060532	วิศวกรรมกระบวนการแช่เยือกแข็งและแช่เย็นอาหาร (Food Freezing and Chilling Process Engineering)	3(2-3-6)
01060533	วิศวกรรมการทำแห้งขั้นสูง (Advanced Drying Engineering)	3(2-3-6)
01060534	สมบัติทางวิศวกรรมของอาหาร (Engineering Properties of Foods)	3(3-0-6)
01060535	วิศวกรรมไมโครเวฟสำหรับอาหาร (Microwave Engineering for Food)	3(2-3-6)
01060536	วิศวกรรมระบบปลอดเชื้อสำหรับอาหาร (Aseptic System Engineering for Food)	2(2-0-4)

01060537	วิทยากระแสของวัสดุอาหาร (Rheology of Food Materials)	2(2-0-4)
01060541	การควบคุมอัตโนมัติในกระบวนการแปรรูปอาหาร (Food Process Automation)	1(1-0-2)
01060596	เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมอาหาร (Selected Topics in Food Engineering)	1-3
01060598	ปัญหาพิเศษ (Special Problems)	1-3

และหรือให้คัดเลือกเรียนรายวิชาในสาขาวิชาหรือนอกสาขาวิชาที่มีรหัสสามตัวหลัง ตั้งแต่ 500 ขึ้นไป ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต เช่น สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การอาหาร สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ สาขาวิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเกษตร สาขาวิชาเทคโนโลยีการบรรจุ สาขาวิชาทางด้านวิศวกรรม เป็นต้น ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลพินิจของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักโดยความเห็นชอบจากหัวหน้าภาควิชา และได้รับอนุมัติจากคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

**ข. วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต**

01060599	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	1-18
----------	-------------------------	------

**คำอธิบายรายวิชา**

รายวิชาที่เป็นรหัสวิชาของหลักสูตร

01060501	<b>วิทยาศาสตร์การอาหารแบบเข้มข้นทางวิศวกรรมอาหาร</b> (Intensive Food Science in Food Engineering) โครงสร้างและสมบัติขององค์ประกอบอาหาร การเปลี่ยนแปลงทางเคมีระหว่างการผลิตและการแปรรูปและเก็บรักษา การวิเคราะห์อาหาร จุลินทรีย์ในอาหาร หลักการถนอมอาหาร การทำความสะอาดและสุขาภิบาล คุณภาพอาหาร ความปลอดภัยอาหาร หลักเกณฑ์ที่ดีในการผลิตอาหาร การออกแบบเครื่องมือแปรรูปอาหารที่ถูกต้องลักษณะ Structure and properties of food components.Chemical change during processing and storage.Food analysis.Microorganisms in foods.Principles of food preservation.Cleaning and sanitation.Food quality.Food safety. Good manufacturing practice. Hygienic design of food processing equipments.	3(3-0-6)
01060511	<b>วิศวกรรมอาหารขั้นสูง</b> (Advanced Food Engineering) การประยุกต์ทางคณิตศาสตร์และอุณหพลศาสตร์ในวิศวกรรมกระบวนการแปรรูปอาหาร สมการส่งผ่านโมเมนตัม ความร้อน และมวลสารในเครื่องมือที่ใช้แปรรูปอาหาร สมการจลนพลศาสตร์ที่เกิดขึ้นในการแปรรูปอาหาร วิธีเชิงตัวเลขสำหรับหาผลเฉลยของสมการ Mathematical and thermodynamic applications in food process engineering. Equations of momentum, heat and mass transfers in food processing equipment.Equations of kinetics in food processing.Numerical methods for solving equations.	3(3-0-6)
01060521	<b>การวิเคราะห์กระบวนการถ่ายโอนในวิศวกรรมอาหาร</b> (Transport Process Analysis in Food Engineering) การวิเคราะห์ปริมาณจำกัดของมวล ความร้อน และโมเมนตัม การวิเคราะห์สมการของการถ่ายโอนความร้อน มวลและโมเมนตัม การถ่ายโอนความร้อน มวลและโมเมนตัมแบบบังคับ และแบบธรรมชาติ การประยุกต์สมการถ่ายโอนในกระบวนการแปรรูปอาหาร Finite volume analysis of mass, heat and momentum. Analysis of governing equations of heat, mass and momentum transfer. Forced and natural convection of heat, mass and momentum transfer. Application of transport equations to food processes.	3(3-0-6)
01060522	<b>การจำลองแบบกระบวนการแปรรูปอาหาร</b> (Modeling in Food Process) การพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในกระบวนการแปรรูปอาหาร การสร้างแบบจำลองด้วยสมการอนุพันธ์อันดับหนึ่งและสูงกว่า การใช้หลักวิธีเชิงตัวเลขและวิธีสมาชิกจำกัดเพื่อหาผลลัพธ์สมการอนุพันธ์ การสร้างแบบจำลองด้วยตัวแปรอิสระหลายตัว การใช้อนุกรมกำลังเพื่อแก้สมการ	2(2-0-4)

Development of mathematic models in food processes. Modeling with first and higher order differential equations.Using numerical and finite element methods to solve differential equations.Modeling with more than one independent variable.Using power series to solve equations.

- 01060531 **วิศวกรรมกระบวนการทางความร้อน** 3(2-3-6)  
(Thermal Process Engineering)  
การใช้พลังงานในกระบวนการทางความร้อนเครื่องมือของกระบวนการทางความร้อน การออกแบบและการคำนวณในกระบวนการทำไร้เชื้อ การเคลื่อนผ่านของความร้อนสู่อาหารในภาชนะบรรจุ สภาวะเหมาะสมที่สุดในกระบวนการแปรรูปด้วยความร้อน คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและกระบวนการทำไร้เชื้อที่เหมาะสมที่สุด ความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือทางความร้อน  
Energy utilization in thermal processes.Thermal process equipment.Design and calculation in sterilization processes.Heat penetration in packaged foods.Optimization of thermal processing conditions. Computer aided design and optimization of sterilization process. Safety in thermal process equipment utilization.
- 01060532 **วิศวกรรมกระบวนการแช่เยือกแข็งและแช่เย็นอาหาร** 3(2-3-6)  
(Food Freezing and Chilling Process Engineering)  
กระบวนการแช่เยือกแข็งและแช่เย็นสมัยใหม่ การคำนวณและการออกแบบห้องแช่แข็งและห้องเย็น กระบวนการภาวะเย็นเยือกยิ่งและเครื่องมือ การออกแบบและการปฏิบัติการในกระบวนการพ่นลมเย็นเยือก การสร้างแบบจำลองของระบบแช่เยือกแข็งและแช่เย็นคุณภาพของอาหารแช่เยือกแข็งการเสียหายจากการแช่เยือกแข็ง และเทคนิคเพื่อลดการสูญเสียคุณภาพให้น้อยที่สุด การแช่เยือกแข็งและแช่เย็นอาหารในอุตสาหกรรมอาหาร  
Modern freezing and chilling processes. Calculation and design in freezer and cold storage. Cryogenic processes and equipment.Design and operation in blast freezing process. Modeling of freezing and chilling systems.Quality of frozen foods.Freezing damage and techniques to minimize quality losses. Freezing and chilling in food industry.
- 01060533 **วิศวกรรมการทำแห้งขั้นสูง** 3(2-3-6)  
(Advanced Drying Engineering)  
การจำแนกกระบวนการทำแห้ง การเลือกเครื่องทำแห้ง เทคนิคการทำแห้งขั้นสูง เครื่องอบแห้งขั้นสูง การคำนวณในกระบวนการทำแห้งหลักการและการปฏิบัติการของเครื่องทำแห้งแบบของแข็งมีแรงยกให้ลอยตัว แบบพ่นละอองฝอย แบบเยือกแข็ง และแบบใช้พลังงานแสงอาทิตย์  
Classification of drying processes. Selection of dryer.Advanced techniques in dryings.Advanced dryers.Calculation in drying process. Principles and operations of dryers: fluidized bed, spray, lyophilisation and solar.
- 01060534 **สมบัติทางวิศวกรรมของอาหาร** 3(3-0-6)  
(Engineering Properties of Foods)  
สมบัติทางกายภาพ ความร้อน และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของอาหาร บทบาทของน้ำในอาหาร การเปลี่ยนเฟสในอาหาร ระบบของการเกิดอิมัลชัน การเกิดเจล และระบบกลาสทรานซิชัน  
Physical, thermal and electro-magnetic wave properties of food.Roles of water in food. Phase change in food. Emulsion, gelation and glass transition systems.
- 01060535 **วิศวกรรมไมโครเวฟสำหรับอาหาร** 3(2-3-6)  
(Microwave Engineering for Food)  
ความรู้ด้านไมโครเวฟ สมบัติไดอิเล็กทริกของอาหาร เตาอบไมโครเวฟระดับอุตสาหกรรม ส่วนประกอบและหน้าที่ บรรจุภัณฑ์สำหรับอาหารที่เข้าเตาไมโครเวฟ การประยุกต์ไมโครเวฟสำหรับให้ความร้อนในการอบ การลวก การละลายน้ำแข็ง การทอด การทำพอง และการอบแห้ง การพาสเจอร์ไรซ์ และการสเตอริไลซ์อาหาร การใช้ไมโครเวฟร่วมกับระบบอื่นในการแปรรูปอาหาร แนวนอนในอนาคต  
Knowledge of microwave.Dielectric properties of foods.Industrial microwave oven.Component and function.Package for food in microwave oven.Microwave applications for heating in baking, blanching,thawing, frying, puffing and drying.Pasteurization and sterilization of foods.Utilization of microwave together with other systems in food processing.Trends in the future.

01060536	<b>วิศวกรรมระบบปลอดเชื้อสำหรับอาหาร</b> <b>(Aseptic System Engineering for Food)</b> เทคโนโลยีกระบวนการแปรรูปปลอดเชื้อ เครื่องจักรและส่วนประกอบ การออกแบบระบบปลอดเชื้อเพื่อความปลอดภัยอาหาร และการลดการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ และเคมีของอาหาร เทคโนโลยีการบรรจุปลอดเชื้อ แนวโน้มในอนาคต Aseptic process technology.Machines and components.Design of aseptic systems for food safety and reducing physical and chemical changes of food.Aseptic packaging technology.Trends in the future.	2(2-0-4)
01060537	<b>วิทยาการไหลของวัสดุอาหาร</b> <b>(Rheology of Food Materials)</b> หลักของวิทยาการไหล การไหลของของไหล แบบจำลองทางวิทยาการไหล สมบัติทางวิทยาการไหลของวัสดุอาหารแข็งเกร็ง กึ่งแข็งเกร็ง และยืดหยุ่นหนืด การวัดค่าทางวิทยาการไหลแบบออนไลน์ วิทยาการไหลของวัสดุที่ถูกอัดรีด ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติทางวิทยาการไหลกับคุณภาพอาหาร การประยุกต์ของวิทยาการไหลในอาหาร Rheological principles.Flow of fluid.Rheological models.Rheological properties of rigid, semirigid and viscoelastic food materials.Online rheological measurement.Rheology of extrudates.Relationship between rheological properties and food quality.Application of rheology in food.	2(2-0-4)
01060541	<b>การควบคุมอัตโนมัติในกระบวนการแปรรูปอาหาร</b> <b>(Food Process Automation)</b> หลักการควบคุม การควบคุมแบบย้อนกลับ อุปกรณ์วัดและระบบส่งสัญญาณ อุปกรณ์ควบคุม วาล์วควบคุม การปรับแต่งระบบควบคุม การควบคุมขั้นสูงแบบอื่นๆ ระบบควบคุมอัตโนมัติในอุตสาหกรรมอาหาร Control concepts. Feedback control.Sensors and transmission systems.Controllers. Control valves. Tuning control systems. Other advanced controls. Automatic control system in food industries.	1(1-0-3)
01060591	<b>ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมอาหาร</b> <b>(Research Methods in Food Engineering)</b> หลักและระเบียบวิธีทางการวิจัยทางวิศวกรรมอาหาร การวิเคราะห์ปัญหาเพื่อกำหนดหัวข้องานวิจัยวิธีรวบรวมข้อมูลเพื่อการวางแผนการวิจัย การกำหนดตัวอย่างและเทคนิควิธีการ การวิเคราะห์แปลผล และการวิจารณ์ผลการวิจัย การจัดทำรายงานเพื่อการนำเสนอในการประชุม และการตีพิมพ์ Research principles and methods in food engineering and problem analysis for research topic identification, data collection for research planning, identification of samples and techniques.Analysis, interpretation and discussion of research result, report writing for presentation and publication.	2(1-3-4)
01060596	<b>เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมอาหาร</b> <b>(Selected Topics in Food Engineering)</b> เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมอาหารในระดับปริญญาโทหัวข้อเรื่องเปลี่ยนแปลงไปในแต่ละภาคการศึกษา Selected topics in food engineering at the master's degree level. Topics are subject to change each semester.	1-3
01060597	<b>สัมมนา</b> <b>(Seminar)</b> การนำเสนอและอภิปรายในหัวข้อที่น่าสนใจทางวิศวกรรมอาหารในระดับปริญญาโท Presentation and discussion on current interesting topics in food engineering at the master's degree level.	1
01060598	<b>ปัญหาพิเศษ</b> <b>(Special Problems)</b> การศึกษาค้นคว้าทางวิศวกรรมอาหารระดับปริญญาโท และเรียบเรียงเขียนเป็นรายงาน Study and research in food engineering at the master's degree level and compiled into a written report.	1-3

(Thesis)

วิจัยในระดับปริญญาโท และเรียบเรียงเขียนเป็นวิทยานิพนธ์

Research at the master's degree level and compiled into a thesis.

### เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

1) ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติหรือระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่องหลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ หรือนำเสนอต่อที่ประชุมวิชาการโดยบทความที่นำเสนอฉบับสมบูรณ์ (Full Paper) ได้รับการตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ (Proceedings) ดังกล่าว

2) ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์