

รายละเอียดของหลักสูตร  
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมอาหาร  
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา วิทยาเขตกำแพงแสน คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน  
ภาควิชาวิศวกรรมอาหาร

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

- รหัสและชื่อหลักสูตร  
รหัสหลักสูตร 25510021108446  
ภาษาไทย หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอาหาร  
ภาษาอังกฤษ Bachelor of Engineering Program in Food Engineering
- ชื่อปริญญาและสาขาวิชา  
ชื่อเต็ม วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมอาหาร)  
ชื่อย่อ วศ.บ. (วิศวกรรมอาหาร)  
ชื่อเต็ม Bachelor of Engineering (Food Engineering)  
ชื่อย่อ B.Eng. (Food Engineering)
- วิชาเอก (ถ้ามี)  
ไม่มี
- จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร  
ไม่น้อยกว่า 150 หน่วยกิต
- รูปแบบของหลักสูตร  
5.1 รูปแบบ  
- หลักสูตรระดับปริญญาตรี 4 ปี (ทางวิชาการ)  
- ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์  
5.2 ภาษาที่ใช้  
ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ  
5.3 การรับเข้าศึกษา  
รับทั้งนิสิตไทยและนิสิตต่างชาติ  
5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น  
เป็นหลักสูตรเฉพาะของสถาบัน

5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา  
ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

สถานภาพของหลักสูตร

- หลักสูตรปรับปรุง กำหนดเปิดสอนเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2560
- ปรับปรุงจากหลักสูตรชื่อ หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมกรรมการอาหาร
- เริ่มใช้หลักสูตรตั้งแต่ปีการศึกษา 2536
- ปรับปรุงครั้งสุดท้ายเมื่อปีการศึกษา 2555

การพิจารณาอนุมัติเห็นชอบหลักสูตร

- ได้พิจารณาก่อนกรองโดยคณะกรรมการวิชาการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในการประชุมครั้งที่ 31/60 เมื่อวันที่ 9 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2560
- ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในการประชุมครั้งที่ 6/2560 เมื่อวันที่ 31 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2560

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน  
ปีการศึกษา 2560

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- 1) ผู้ประกอบการ/อาชีพอิสระ
- 2) วิศวกร/ผู้ควบคุม
- 3) นักวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์/กระบวนการผลิต/เครื่องจักรกลในอุตสาหกรรมอาหาร
- 4) อาจารย์/นักวิชาการ
- 5) ผู้ตรวจสอบความปลอดภัยอาหาร
- 6) นักการตลาดด้านอุปกรณ์ และเครื่องจักรกลอาหาร

สภา มก. อนุมัติในการประชุมครั้งที่..... 6/2560

เมื่อวันที่..... 31 กรกฎาคม 2560

มคอ. 2

อธิการบดีให้ความเห็นชอบเมื่อวันที่ 9 สิงหาคม 2560

-	กลุ่มวิชาสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลก	ไม่น้อยกว่า	3	หน่วยกิต
-	กลุ่มวิชาสาระสุนทรียศาสตร์	ไม่น้อยกว่า	3	หน่วยกิต
(2)	หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	114	หน่วยกิต
-	วิชาเฉพาะพื้นฐาน		30	หน่วยกิต
-	วิชาเฉพาะด้าน	ไม่น้อยกว่า	84	หน่วยกิต
(3)	หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต
(4)	การฝึกงาน	ไม่น้อยกว่า	240	ชั่วโมง

ยกเว้นสำหรับนิสิตที่เข้าร่วมโครงการสหกิจศึกษา

### 3.1.3 รายวิชา

(1)	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า	30	หน่วยกิต
-	กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข	ไม่น้อยกว่า	8	หน่วยกิต
	01175xxx กิจกรรมพลศึกษา			1(0-2-1)
	(Physical Education Activity)			

และให้นิสิตเลือกเรียนอีกไม่น้อยกว่า 7 หน่วยกิตจากรายวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระอยู่ดีมี

สุข

-	กลุ่มวิชาสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ	ไม่น้อยกว่า	3	หน่วยกิต
	ให้นิสิตเลือกเรียนอีกไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิตจากรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่ม			
	สาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ			
-	กลุ่มสาระภาษากับการสื่อสาร		13	หน่วยกิต
	วิชาภาษาอังกฤษ			9( -- )
	(English)			
	วิชาภาษาไทย			3( -- )
	วิชาสารสนเทศ/คอมพิวเตอร์			1( -- )
-	กลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลก	ไม่น้อยกว่า	3	หน่วยกิต
	01999111 ศาสตร์แห่งแผ่นดิน			2(2-0-4)
	(Knowledge of the Land)			
	02999144 ทักษะชีวิตการเป็นนิสิตมหาวิทยาลัย			1(1-0-2)
	(Life Skills for Undergraduate Student)			

-	กลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์	ไม่น้อยกว่า	3	หน่วยกิต
	ให้นิสิตเลือกเรียนไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต จากรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ			
	สุนทรียศาสตร์			

(2)	หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	114	หน่วยกิต
-	วิชาเฉพาะพื้นฐาน		30	หน่วยกิต
	กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์			
	01403114 ปฏิบัติการหลักรวมเคมีทั่วไป			1(0-3-2)
	(Laboratory in Fundamental of General Chemistry)			
	01403117 หลักมูลเคมีทั่วไป			3(3-0-6)
	(Fundamental of General Chemistry)			

01417167	คณิตศาสตร์วิศวกรรม I (Engineering Mathematics I)	3(3-0-6)
01417168	คณิตศาสตร์วิศวกรรม II (Engineering Mathematics II)	3(3-0-6)
01417267	คณิตศาสตร์วิศวกรรม III (Engineering Mathematics III)	3(3-0-6)
01420111	ฟิสิกส์ทั่วไป I (General Physics I)	3(3-0-6)
01420112	ฟิสิกส์ทั่วไป II (General Physics II)	3(3-0-6)
01420113	ปฏิบัติการฟิสิกส์ I (Laboratory in Physics I)	1(0-3-2)
01420114	ปฏิบัติการฟิสิกส์ II (Laboratory in Physics II)	1(0-3-2)
<b>กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม</b>		
01204111	คอมพิวเตอร์และการโปรแกรม (Engineering Drawing)	3(3-0-6)
01208111	การเขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3(2-3-6)
02206111	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Material)	3(3-0-6)
- วิชาเฉพาะด้าน	ไม่น้อยกว่า	84 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม		78 หน่วยกิต
<b>-กลุ่มความรู้ด้านหลักการพื้นฐานสำหรับวิศวกรรมอาหาร</b>		
01208241	อุณหพลศาสตร์ I (Thermodynamics I)	3(3-0-6)
01208242	กลศาสตร์ของไหล (Fluid Mechanics)	3(3-0-6)
02212111*	พื้นฐานการคำนวณสำหรับวิศวกรอาหาร (Calculation Basic for Food Engineer)	1(1-0-2)
02212212	การฝึกงานโรงงานสำหรับวิศวกรอาหาร (Workshop Practice for Food Engineers)	1(0-3-2)
02212311	เคมีและจุลชีววิทยาเบื้องต้นของอาหาร (Introduction to Food Chemistry and Microbiology)	3(3-0-6)
02212312	สมบัติทางกายภาพของวัสดุอาหาร (Physical Properties of Food Materials)	3(2-3-6)
02212313	หลักการวิศวกรรมอาหาร (Principles of Food Engineering)	3(3-0-6)

**-กลุ่มความรู้ด้านวิศวกรรมระบบการผลิตอาหาร**

02212314**	หลักการถ่ายโอนความร้อนทางอุตสาหกรรมอาหาร (Principles of Heat Transfer in Food Industry)	3(3-0-6)
02212315	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยในวิศวกรรมอาหาร I (Unit Operations in Food Engineering I)	3(3-0-6)
02212317	ปฏิบัติการวิศวกรรมอาหาร I (Laboratory for Food Engineering I)	1(0-3-2)
02212411**	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยในวิศวกรรมอาหาร II (Unit Operations in Food Engineering II)	3(3-0-6)
02212412**	ปฏิบัติการวิศวกรรมอาหาร II (Laboratory for Food Engineering II)	1(0-3-2)
02212441	การควบคุมอัตโนมัติของกระบวนการผลิตอาหาร (Automatic Control of Food Manufacturing Process)	3(3-0-6)
02212461**	การออกแบบโรงงานอาหาร (Food Plant Design)	3(3-0-6)

**-กลุ่มความรู้ด้านเครื่องจักรกลและหน่วยสนับสนุนการผลิต**

01208221	กลศาสตร์วิศวกรรม I (Engineering Mechanics I)	3(3-0-6)
01208222	กลศาสตร์วิศวกรรม II (Engineering Mechanics II)	3(3-0-6)
01208261	กลศาสตร์ของแข็ง (Mechanics of Solids)	3(3-0-6)
02212211**	การสร้างแบบจำลองสามมิติและการวิเคราะห์เบื้องต้น (Introduction to 3-D Modeling and Analysis)	3(2-3-6)
02212213*	ทฤษฎีและอุปกรณ์ไฟฟ้าพื้นฐานสำหรับวิศวกรอาหาร (Basic Electrical Theory and Equipments for Food Engineer)	3(2-3-6)
02212321**	การทำความเย็นในอุตสาหกรรมอาหาร (Refrigeration in Food Industry)	3(3-0-6)
02212322	การออกแบบเครื่องจักรกลอาหาร (Design of Food Machinery)	3(3-0-6)
02212331	กระบวนการผลิตเครื่องจักรกลอาหาร (Manufacturing Processes for Food Machinery)	3(3-0-6)
02212371	การสั่นสะเทือนทางกลสำหรับวิศวกรรมอาหาร (Mechanical Vibrations for Food Engineering)	3(3-0-6)
02212421**	การออกแบบเครื่องมือลำเลียงผลิตภัณฑ์อาหาร (Food Product Conveying Equipments Design)	3(3-0-6)
02212422	กลศาสตร์เครื่องจักรกลอาหาร (Mechanics of Food Machinery)	3(3-0-6)

<b>-กลุ่มความรู้ด้านการบริหารการผลิตและความปลอดภัยอาหาร</b>			
02212214*	สถิติวิศวกรรม (Engineering Statistics)		3(3-0-6)
02212462**	การควบคุมคุณภาพในอุตสาหกรรมอาหาร (Quality Control in Food Industry)		3(3-0-6)
<b>-กลุ่มอื่นๆ</b>			
02212391*	การศึกษาโรงงานและเสริมสร้างประสบการณ์ วิชาชีพวิศวกรรมอาหาร		1(0-3-2)
02212495**	การเตรียมโครงงานวิศวกรรมอาหาร (Food Engineering Project Preparation)		1(0-3-2)
02212497	สัมมนา (Seminar)		1
02212499**	โครงงานวิศวกรรมอาหาร (Food Engineering Project)		2(0-6-4)
- กลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรม	ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต
ให้เลือกรเรียนจากตัวอย่างรายวิชาดังต่อไปนี้			
<b>-กลุ่มความรู้ด้านหลักการพื้นฐานสำหรับวิศวกรรมอาหาร</b>			
02212436*	วิศวกรรมบรรจุภัณฑ์อาหาร (Food Package Engineering)		3(3-0-6)
<b>-กลุ่มความรู้ด้านวิศวกรรมระบบการผลิตอาหาร</b>			
02212332	หลักมูลวิศวกรรมกระบวนการอาหาร (Fundamental of Food Process Engineering)		3(3-0-6)
02212431**	วิศวกรรมการแช่เยือกแข็งอาหาร (Food Freezing Engineering)		3(3-0-6)
02212432**	วิศวกรรมการทำแห้งอาหาร (Food Dehydration Engineering)		3(3-0-6)
02212434**	วิศวกรรมการแปรรูปนมและผลิตภัณฑ์นม (Dairy Process Engineering)		3(3-0-6)
<b>-กลุ่มความรู้ด้านเครื่องจักรกลและหน่วยสนับสนุนการผลิต</b>			
02212341**	การประยุกต์คอมพิวเตอร์ในวิศวกรรมอาหาร (Computer Applications in Food Engineering)		3(3-0-6)
02212342	ระบบกำลังของไหลในอุตสาหกรรมอาหาร (Fluid Power Systems in Food Industry)		3(3-0-6)
02212343*	แคด/แคม สำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์ (CAD/CAM for Product Design)		3(3-0-6)
02212344*	พีแอลซีและไมโครคอนโทรลเลอร์ในงานวิศวกรรมอาหาร (PLC and Microcontroller in Food Engineering)		3(3-0-6)

02212424	เครื่องจักรกลของไหลในอุตสาหกรรมอาหาร (Fluid Machinery in Food Industry)	3(3-0-6)	
02212433	เทคโนโลยีการเผาไหม้สำหรับวิศวกรรมอาหาร (Combustion Technology for Food Engineering)	3(3-0-6)	
02212435	ระบบต้นกำลังในอุตสาหกรรมอาหาร (Power Systems in Food Industry)	3(3-0-6)	
02212437*	การให้ความร้อนแบบโอห์มมิก (Ohmic Heating)	3(3-0-6)	
02212442**	อุปกรณ์และระบบการวัดสำหรับกระบวนการ ผลิตอาหาร (Instrument and Measurement System for Food Processing)	3(3-0-6)	
02212465	วิศวกรรมซ่อมบำรุงเครื่องจักรกลอาหาร (Food Machinery Maintenance Engineering)	3(3-0-6)	
02212471**	เทคนิคการคำนวณในวิศวกรรมอาหาร (Computational Techniques in Food Engineering)	3(3-0-6)	
02212472*	เทคโนโลยีการถ่ายภาพไฮเปอร์ สเปกตรัมในด้านอาหารและการเกษตร (Hyperspectral Imaging Technology in Food and Agriculture)	3(3-0-6)	
<b>-กลุ่มความรู้ด้านการบริหารการผลิตและความปลอดภัยอาหาร</b>			
02212361	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรมอาหาร (Food Engineering Economy)	3(3-0-6)	
02212451**	การบำบัดของเสียในอุตสาหกรรมอาหาร (Waste Treatment in Food Industry)	3(3-0-6)	
02212464	การจัดการโรงงานอาหาร (Food Plant Management)	3(3-0-6)	
<b>-กลุ่มอื่นๆ</b>			
02212490	สหกิจศึกษา (Co-Operative Education)	6	
02212496**	เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมอาหาร (Selected Topics in Food Engineering)	3	
02212498**	ปัญหาพิเศษ (Special Problems)	1	
(3) หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต
(4) การฝึกงาน	ไม่น้อยกว่า	240	ชั่วโมง
ยกเว้นสำหรับนิสิตที่เข้าร่วมโครงการสหกิจศึกษา			

### ความหมายของเลขรหัสประจำวิชา

ความหมายของเลขรหัสประจำวิชาในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมกรรมการอาหาร 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	กลุ่มวิชากระบวนการ
4	หมายถึง	กลุ่มวิชาคอมพิวเตอร์และระบบการควบคุมอัตโนมัติ
5	หมายถึง	กลุ่มวิชาระบบบำบัดของเสีย
6	หมายถึง	กลุ่มวิชาการจัดการ การวางแผนและควบคุมการผลิต
7	หมายถึง	กลุ่มวิชาการวิเคราะห์
9	หมายถึง	กลุ่มวิชาวิจัย เรื่องเฉพาะทาง สัมมนา ปัญหาพิเศษและโครงการ
เลขลำดับที่ 8	หมายถึง	ลำดับวิชาในแต่ละกลุ่ม



### 3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

#### 3.1.5.1 รายวิชาที่เป็นรหัสวิชาของหลักสูตร

02212111*	พื้นฐานการคำนวณสำหรับวิศวกรอาหาร (Calculation Basic for Food Engineer) ความจำเป็นของการคำนวณต่องานทางด้านวิศวกรรมอาหาร ล็อกการทิมและเอ็ก โปเนนเชียลฟังก์ชันสำหรับทำนายความเปลี่ยนแปลงของอาหาร เครื่องมือสำคัญในการ คำนวณด้านวิศวกรรมอาหาร สมการอนุพันธ์และการอินทิเกรตแบบแยกส่วน ความสำคัญ ของตรีโกณมิติกับการออกแบบทางวิศวกรรมอาหาร The needs for calculation in food engineering applications; logarithm and exponential function for the prediction of the change in food; the important tools in food engineering calculation; differential equation and integration by parts; importance of trigonometry in food engineering design.	1(1-0-2)
02212211**	การสร้างแบบจำลองสามมิติและการวิเคราะห์เบื้องต้น Introduction to 3-D Modeling and Analysis วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01208111 การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบและวิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรมเครื่องกล และอาหาร การเขียนแบบสั่งงานและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน การสร้างโมเดลทาง กายภาพและการจำลองทางวิศวกรรมของปัญหาเชิงกลและการนำไปใช้งานทางวิศวกรรม อาหาร Use of computer for design and analysis of mechanical and food engineering problems; working drawing and tolerances; physical modeling and simulations of mechanical engineering problems and applications related to food engineering	3(3-0-6)
02212212	การฝึกงานโรงงานสำหรับวิศวกรอาหาร (Workshop Practice for Food Engineers) ความปลอดภัยในโรงงาน การอ่านแบบเทคนิค การวัดชิ้นงาน สมบัติของวัสดุ เครื่องมือและเครื่องมือกล งานปรับแต่งชิ้นงาน งานโลหะแผ่น การเชื่อมก๊าซและไฟฟ้า การกัดเฟือง และเครื่องจักรกลควบคุมเชิงตัวเลขด้วยคอมพิวเตอร์ Safety in workshop; reading drawings; work-piece measuring, material properties; hand tools and machine tools; work machining, sheet metal works; gas and electric welding; gear milling and computerized numerical control machines.	1(0-3-2)

02212213*	<p>ทฤษฎีและอุปกรณ์ไฟฟ้าพื้นฐานสำหรับวิศวกรอาหาร (Basic Electrical Theory and Equipments for Food Engineer)</p> <p>พื้นฐานวงจรไฟฟ้า ตัวต้านทาน ตัวเก็บประจุและตัวเหนี่ยวนำ การวิเคราะห์วงจร กระแสตรงและกระแสสลับ การวิเคราะห์กำลังไฟ ไดโอด ทรานซิสเตอร์ ออปแอมป์ หม้อแปลงไฟฟ้า มอเตอร์และการควบคุม วงจรรีเลย์ วงจรควบคุมในเครื่องจักรกลทางอาหาร</p> <p>Basic electric circuit; resistor, capacitor and inductor; analysis of direct and alternating current circuits; analysis of electric power; diode; transistor; op-amp; transformer; motor and control; relay circuit; control circuit in food machines.</p>	3(2-3-6)
02212214*	<p>สถิติวิศวกรรม (Engineering Statistics)</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01417168</p> <p>สถิติพื้นฐานสำหรับงานวิศวกรรมอาหาร ตัวแปรสุ่มต่อเนื่องและการแจกแจงความน่าจะเป็น การทดสอบสมมติฐาน การถดถอยเชิงเส้น การออกแบบการทดลองสำหรับการทดลองที่มีปัจจัยเดียว การออกแบบการทดลองแบบแฟคทอเรียล ซอฟต์แวร์สำหรับการวิเคราะห์สถิติ การประยุกต์สถิติในงานวิศวกรรมอาหาร</p> <p>Statistic basis for food engineering; continuous random variables and probability distributions; hypothesis testing; simple linear regression; experimental design for a single factor experiment; factorial experimental design; software for statistical analysis; statistical application in food engineering.</p>	3(3-0-6)
02212311	<p>เคมีและจุลชีววิทยาเบื้องต้นของอาหาร (Introduction to Food Chemistry and Microbiology)</p> <p>แนวคิดพื้นฐานทางเคมีอาหาร น้ำ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน เกลือแร่ และวิตามิน แนวคิดด้านจุลชีววิทยาทางอาหาร แบคทีเรีย ยีสต์และรา ซึ่งเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงระหว่างกระบวนการผลิตและเก็บรักษาอาหาร รวมทั้งคุณภาพของผลิตภัณฑ์อาหารและความปลอดภัยของผู้บริโภค</p> <p>Basic concept of food chemistry, water, carbohydrate, protein, lipid, mineral and vitamin; food microbiology biology concept, bacteria, yeast and mold; the changes during food processing and storage including quality of food product and safety for consumers.</p>	3(2-3-6)
02212312	<p>สมบัติทางกายภาพของวัสดุอาหาร (Physical Properties of Food Materials)</p>	3(2-3-6)

หลักการกำหนดรูปร่างและขนาด การวัดสมบัติทางกล ทางคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและทางแสงของวัสดุอาหาร การวิเคราะห์ และการประยุกต์สารสนเทศสำหรับการเคลื่อนย้าย การแปรรูป การเก็บรักษา และการประเมินคุณภาพ

Principles of shape and size determination; measurement of mechanical, electromagnetic and optical properties of food materials; analysis and application of information for handling, processing, storage, and quality evaluation.

02212313	<p>หลักการวิศวกรรมอาหาร (Principles of Food Engineering) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01208241</p> <p>ตุลมวลสารและพลังงานในวิศวกรรมอาหาร กระบวนการแปรรูปอาหาร หลักการทำงาน ส่วนประกอบ และการใช้งานเครื่องมือแปรรูปทางอุตสาหกรรมอาหาร</p> <p>Mass and energy balance in food engineering; processing of food products; principles, components and operations of processing equipments in food industry.</p>	3(3-0-6)
02212314**	<p>หลักการถ่ายโอนความร้อนทางอุตสาหกรรมอาหาร (Principles of Heat Transfer in Food Industry) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01208241</p> <p>ความแตกต่างของอุณหภูมิและอัตราการถ่ายเทความร้อนต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ในระบบอุตสาหกรรมอาหาร สมการการนำความร้อน และวิธีแก้ปัญหาในสภาวะคงที่และไม่คงที่ สมการการแผ่รังสีความร้อน สมการการพาความร้อนของอาหารเหลว การเดือดและการควบแน่น อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนของผลิตภัณฑ์อาหาร</p> <p>Temperature differences and rate of heat transfer per unit area in food industrial system; heat conduction equations and problem solving in steady and unsteady state; heat radiation equations; heat convection equations of liquid foods; boiling and condensation; heat exchanger; state changes of food products</p>	3(3-0-6)
02212315	<p>ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยในวิศวกรรมอาหาร I (Unit Operations in Food Engineering I) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01420112</p> <p>ลักษณะเฉพาะของอนุภาคแข็ง ทฤษฎีจลนศาสตร์ของอนุภาคและหลักการแยกอนุภาคทางกล การบดลดขนาด การกรอง การตกตะกอน การตกผลึก ฟลูอิดเซชัน การผสมของอาหารแข็ง เหลวและหนืด การอัดรีดอาหารเหลวและอาหารแข็ง รวมทั้งศึกษาถึงกำลังงานที่ใช้ในแต่ละหน่วยปฏิบัติการวิศวกรรมอาหาร</p>	3(3-0-6)

Characteristics of solid particles, kinetic theory of particles and principles of particle separation by mechanical methods; size reduction, filtration, sedimentation, crystallization, fluidization, mixing of solid liquid and paste foods, extrusion of liquid and solid foods, including power consumption in each unit operations.

02212317	<p>ปฏิบัติการวิศวกรรมอาหาร I (Laboratory for Food Engineering I)</p> <p>ปฏิบัติการสำหรับอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการลดขนาด การบด การแยก การกรอง การทำแห้ง การระเหย การสกัด การผลิตอาหารกระป๋อง และการแปรรูปโดยใช้ความร้อน</p> <p>Laboratory for equipment and instruments used in size reduction, comminution, separation, filtration, dehydrations, evaporation, extraction, canning and thermal processes.</p>	1(0-3-2)
02212321**	<p>การทำความเย็นในอุตสาหกรรมอาหาร (Refrigeration in Food Industry)</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01208241</p> <p>การทบทวนทางอุณหพลศาสตร์ สมบัติทางไซโครเมตริกของอากาศ และการทำความเย็นเบื้องต้น กระบวนการทำความเย็นเชิงอุณหพลศาสตร์และกระบวนการจริง กระบวนการทำความเย็นแบบหลายชั้นความดัน สารทำความเย็น และน้ำมันหล่อลื่น การคำนวณภาระการทำความเย็น เครื่องอัดไอ เครื่องควบแน่น เครื่องทำระเหย อุปกรณ์ขยาย วัดปริมาณและควบคุมระดับสารทำความเย็น การควบคุมสารทำความเย็น ส่วนประกอบของวาล์วแบบต่าง ๆ การควบคุมทางไฟฟ้าและระบบแสดงผล การออกแบบภาชนะและท่อสารทำความเย็น ความปลอดภัย การประยุกต์ในอุตสาหกรรมอาหาร</p> <p>Review of thermodynamics; psychometric property of air and introduction of refrigeration; ideal and real refrigeration processes; multi-pressure refrigeration process; refrigerant and lubricating oil; refrigeration load calculations; compressors, condensers, evaporators, refrigerant expansion/metering devices and level control; refrigerant controls; valve components; electrical control and monitoring systems; refrigerant piping and vessel design; safety; applications in food industries.</p>	3(3-0-6)
02212322	<p>การออกแบบเครื่องจักรกลอาหาร Design of Food Machinery</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01208261</p> <p>หลักการของการออกแบบเครื่องจักรกล ทฤษฎีความเสียหาย สมบัติของวัสดุ การออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักรกลอย่างง่าย ข้อต่อที่ถอดได้และไม่ได้ การเชื่อม เผลา สปริง</p>	3(3-0-6)

เกียร์ คัปปลิง แบริ่ง เบรก คลัชต์ สายพาน โซ่ หลักการออกแบบตามหลักสัญลักษณ์งานออกแบบและการประยุกต์ในเครื่องจักรกลอาหาร

Fundamentals of mechanical design, theory of failure, properties of materials, design of simple machine elements, rivet and screw fasteners, welding, shafts, springs, gears, coupling, bearing, breaks, clutches, belt, chains, fundamentals of hygienic design, design project and food applications in food machinery.

02212331 กระบวนการผลิตเครื่องจักรกลอาหาร 3(3-0-6)

(Manufacturing Processes for Food Machinery)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 02206111

หลักสูตรสำหรับกระบวนการผลิตเครื่องจักรกลอาหาร การหล่อ การขึ้นรูป การเชื่อม การขึ้นรูปโลหะด้วยวิธีร้อนและเย็น การตัด กลึง ไส เจาะ กัด ขนาดและการทำผิวเรียบ การวัดและตรวจสอบ ความสัมพันธ์ของกระบวนการผลิตและวัสดุ เครื่องมือและเครื่องจักรสำหรับการผลิต และค่าใช้จ่ายในการผลิต

Fundamentals of food machinery manufacturing processes: foundry, forming, welding, hot and cold forming, cutting, turning, shaping, drilling, milling, dimension and surface finishing; measurement and inspection; relationship of materials and manufacturing processes; machine tools and machineries for manufacturing; and manufacturing costs.

02212332 หลักมูลวิศวกรรมกระบวนการอาหาร 3(3-0-6)

(Fundamental of Food Process Engineering)

หลักการแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารจากธัญชาติ เนื้อ ประมง นม น้ำมันและไขมัน เครื่องดื่มและขนมหวาน

Principle of food processing for food products from cereal, meat, fishery, dairy, fat and oil, beverage, and confectionery.

02212341\*\* การประยุกต์คอมพิวเตอร์ในวิศวกรรมอาหาร 3(3-0-6)

(Computer Applications in Food Engineering)

การประยุกต์และการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการออกแบบเครื่องจักรกลอาหาร การจัดการ และกระบวนการแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหาร การใช้คอมพิวเตอร์ในระบบวิจัย และงานทดลอง การส่งผ่านข้อมูลและการเก็บข้อมูลด้วยไมโครคอมพิวเตอร์ การเขียนโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับงานเฉพาะอย่าง

Application and usage of application software for food machinery design, management and food product processing; computer usage for research and experimental systems; data transferring and storing with microcomputer; programming for specific work.

02212342	<p>ระบบกำลังของไหลในอุตสาหกรรมอาหาร (Fluid Power Systems in Food Industry) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01208242</p>	3(3-0-6)
	<p>ส่วนประกอบของระบบไฮดรอลิกและนิวแมติก กระบอกไฮดรอลิกและนิวแมติก มอเตอร์ไฮดรอลิก และนิวแมติก ลิ้นควบคุมและอุปกรณ์ควบคุม สัญลักษณ์และผังวงจรของระบบไฮดรอลิกและนิวแมติก การออกแบบระบบไฮดรอลิกและนิวแมติก ระบบไฮดรอลิกและนิวแมติกในเครื่องจักรกลการผลิตอาหาร การวิเคราะห์และแก้ไขของระบบไฮดรอลิกและนิวแมติก</p> <p>Hydraulic and pneumatic components, hydraulic and pneumatic cylinders, hydraulic and pneumatic motors, control valves and control accessories, symbols and circuit layout of hydraulic and pneumatic system, design of hydraulic and pneumatic system, hydraulic and pneumatic system in food machinery, analysis and correction of hydraulic and pneumatic system.</p>	
02212343*	<p>แคด/แคม สำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์ (CAD/CAM for Product Design)</p>	3(3-0-6)
	<p>ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับแคด/แคม แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับแคด/แคม การออกแบบผลิตภัณฑ์และกระบวนการ แนวคิดการสร้างแบบจำลองสามมิติ เทคนิคการสร้างแบบจำลองเรขาคณิต การออกแบบด้วยพื้นผิวและการวิเคราะห์การออกแบบ การออกแบบกลไกและการแสดงวัตถุในสามมิติแบบเคลื่อนไหวได้ การเชื่อมโยงระหว่างการออกแบบและการผลิตผลิตภัณฑ์ การเขียนโปรแกรมเอ็นซีและการตรวจสอบ มาตรฐานและการถ่ายโอนข้อมูลระหว่างแคด/แคม แนวคิดการสร้างต้นแบบอย่างรวดเร็ว การวิเคราะห์ภาพรวมเพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์</p> <p>Introduction to CAD/CAM, basic concept of CAD/CAM, product design and process, 3 D modeling concept, techniques for geometry modeling, surface design and design analysis, mechanism design and animation, the design and manufacturing interface, NC programming and verification, CAD/CAM standard and data exchange, rapid prototyping concept, the total analysis for product development.</p>	
02212344*	<p>พีแอลซีและไมโครคอนโทรลเลอร์ในงานวิศวกรรมอาหาร (PLC and Microcontroller in Food Engineering)</p>	3(3-0-6)
	<p>โครงสร้างพื้นฐานของอุปกรณ์ควบคุมเชิงตรรกะที่สามารถโปรแกรมได้ (พีแอลซี) วงจรตรรกะและพีซีคณิตบูลีน อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการโปรแกรม คำสั่งพื้นฐานของพีแอลซี ชุดรายการคำสั่งและการโปรแกรมแลตเตอร์ไดอะแกรม อุปกรณ์รับเข้าและส่งออก ไมโครคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น การเขียนโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์ อุปกรณ์ควบคุมและการประยุกต์ในงานวิศวกรรมอาหาร</p>	

Basic structures of Programmable Logic Controller (PLC); logic circuit and boolean algebra; programming devices; basic instructions of PLC; instruction list and ladder diagram programming; input and output devices; introduction to microcontroller; microcontroller programming; controller and applications in food engineering.

02212361**	<p>เศรษฐศาสตร์วิศวกรรมอาหาร (Food Engineering Economy) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 02212214</p> <p>โครงสร้างต้นทุนและหลักการบัญชี สูตรดอกเบี้ย ค่าของเงินตามเวลา การวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์เพื่อประกอบการตัดสินใจในอุตสาหกรรมแปรรูปอาหาร การวิเคราะห์การลงทุน การวิเคราะห์การทดแทน การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน ค่าเสื่อมราคาและการพิจารณาภาษีเงินได้ การวิเคราะห์ความไว การวิเคราะห์ความเสี่ยง และความไม่แน่นอน</p> <p>Structure of costs and principle of the accounting; interest formulations; time value of money; economic analysis for decision making in food process industry; investment analysis; replacement analysis; break even analysis; depreciation and income tax considerations; sensitivity analysis; risk and uncertainty analysis.</p>	3(3-0-6)
02212371	<p>การสั่นสะเทือนทางกลสำหรับวิศวกรรมอาหาร (Mechanical Vibrations for Food Engineering)</p> <p>การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกและแบบไม่เป็นฮาร์มอนิก ความถี่ธรรมชาติของการสั่นและแบบวิธีการสั่น การสั่นสะเทือนของระบบที่มีหนึ่งและหลายระดับขั้นความเสรี ระเบียบวิธีการของระบบที่สมมูลกัน หลักการควบคุมการสั่นสะเทือน การออกแบบระบบการสั่นสะเทือนเพื่อใช้สำหรับงานทางด้านวิศวกรรมอาหาร</p> <p>Harmonic and nonharmonic motions; natural frequencies and modes of vibration; vibrations of single and several degree-of-freedom systems; method of equivalent systems; vibration control concept; design of vibration systems for applications in food engineering.</p>	3(3-0-6)
02212391*	<p>การศึกษาโรงงานและเสริมสร้างประสบการณ์วิชาชีพวิศวกรรมอาหาร Food Plant Studies and Enhancement of Food Industrial Professional Experience</p> <p>การเยี่ยมชมโรงงานอุตสาหกรรมและสถาบันวิจัยที่มีกิจกรรมการผลิตหรือวิจัยเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมอาหาร การนำเสนอประสบการณ์วิชาชีพวิศวกรรมอาหารจากศิษย์เก่าหรือวิทยากร</p>	1(0-3-2)

Visit and inspect industrial plants and research institutes which their activities and researches are related to food industry; presentation of professional experience from alumni or expert.

- |            |   |          |
|------------|---|----------|
| 02212411** | <p>ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยในวิศวกรรมอาหาร II<br/>(Unit Operations in Food Engineering II)</p> <p>การศึกษาและการออกแบบหน่วยปฏิบัติการในอุตสาหกรรมอาหาร ระบบการกระจายและการถ่ายเทมวลสารระหว่างสถานะ สถานะสมดุล การกลั่น การระเหย การดูดซึม การชะละลายระหว่างของแข็งและของเหลว การสกัดระหว่างของเหลวกับของเหลว การดูดซับและการแลกเปลี่ยนไอออน</p> <p>Study and design of unit operations in food industry for diffusion and mass transfer systems between phases; phases equilibrium, distillation, evaporation, absorption, leaching, extraction, adsorption and ion exchange.</p> | 3(3-0-6) |
| 02212412** | <p>ปฏิบัติการวิศวกรรมอาหาร II<br/>(Laboratory for Food Engineering II)</p> <p>ปฏิบัติการสำหรับกลศาสตร์ของเครื่องจักรกล กลศาสตร์ของไหล อุณหพลศาสตร์ การถ่ายเทความร้อน การทำความเย็น และการปรับอากาศ</p> <p>Laboratory for mechanics of machinery, fluid mechanics, thermodynamics, heat transfer, refrigeration and air conditioning.</p>  | 1(0-3-2) |
| 02212421** | <p>การออกแบบเครื่องมือลำเลียงผลิตภัณฑ์อาหาร<br/>(Food Products Conveying Equipments Design)</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 02212322</p> <p>การปรับใช้และการติดตั้งเครื่องมือลำเลียงผลิตภัณฑ์อาหาร การออกแบบเครื่องมือลำเลียง ประเภทสายพาน โซ่ กระพ้อ นิวแมติก ลูกกลิ้ง และรางแขวน</p> <p>Adjusting and installing of food product conveying equipment; designing of belt, chain, bucket, pneumatic, roller and hanging rails conveyor.</p>   | 3(3-0-6) |
| 02212422   | <p>กลศาสตร์เครื่องจักรกลอาหาร<br/>(Mechanics of Food Machinery)</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01208222</p> <p>กลไกในเครื่องจักรกลอาหาร การวิเคราะห์ตำแหน่ง ความเร็ว และความเร่งของชิ้นส่วนที่เคลื่อนที่ อัตราทดในชุดฟันเฟือง การวิเคราะห์แรงสถิต และแรงเฉื่อยในกลไก และระบบฟันเฟืองของเครื่องจักรกล ดุลของมวลที่เคลื่อนที่ในลักษณะหมุนและเคลื่อนที่แบบซั๊กกลับไปกลับมา</p>  | 3(3-0-6) |



Linkages in food machinery, position analysis, analysis of velocity and acceleration of moving parts, velocity ratio of gear trains, static and inertia force analysis of linkages and gear trains of machine, balancing of rotating and reciprocating mass.

02212424	<p>เครื่องจักรกลของไหลในอุตสาหกรรมอาหาร (Fluid Machinery in Food Industry) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01208242</p> <p>การจำแนก และลักษณะของเครื่องสูบลม เครื่องเป่า และเครื่องอัดในระบบไฮดรอลิก และนิวเมติก การคำนวณสมรรถนะ และประสิทธิภาพของเครื่องจักรกลของไหล การออกแบบระบบท่อสำหรับการจ่ายของไหลในท่อ การประยุกต์ใช้งาน และการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นของเครื่องจักรกลของไหลในอุตสาหกรรมอาหาร</p> <p>Classification and characteristics of pumps, blowers and compressors used in hydraulic and pneumatic system; calculation of capacity and efficiency of fluid machinery; design of piping system for fluid distribution; application and solution of occurring problems of fluid machinery in food industry.</p>	3(3-0-6)
02212431**	<p>วิศวกรรมการแช่เยือกแข็งอาหาร (Food Freezing Engineering)</p> <p>สมบัติของอาหารแช่เยือกแข็ง จุดเยือกแข็งที่ติดลบสูงขึ้น การเกิดผลึกน้ำแข็งและปริมาณความร้อนที่เปลี่ยนไปในระหว่างแช่เยือกแข็ง การทำนายเวลาการแช่เยือกแข็ง การเก็บรักษา การทำให้ละลาย และประเด็นด้านคุณภาพของอาหารแช่เยือกแข็ง การออกแบบอุปกรณ์สำหรับแช่เยือกแข็ง ความก้าวหน้าในวงการอาหารแช่เยือกแข็ง</p> <p>Properties of frozen foods; freezing-point depression; ice crystals formation in frozen foods and enthalpy changes during freezing; freezing time prediction; storage, thawing and quality aspects of frozen foods; design of freezing equipment; advances in frozen food technology.</p>	3(3-0-6)
02212432**	<p>วิศวกรรมการทำแห้งอาหาร (Food Dehydration Engineering) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 02212313</p> <p>พื้นฐานของกระบวนการทำแห้ง ไซโครเมตริก และทฤษฎีของการทำแห้ง การทำนายเวลาการทำแห้งและสมดุลความชื้น การออกแบบอุปกรณ์การทำแห้งอาหารแบบถาดคงที่ เบดเคลื่อนที่และฟลูอิดไอเซชัน การทำแห้งแบบแช่แข็ง และการเก็บรักษาอาหารแห้ง</p>	3(3-0-6)

Basic drying processes, psychrometrics and drying theory; prediction of drying time and equilibrium moisture content; design of food dryers, fixed bed, moving bed and fluidization; freeze drying and storage of dried food.

- |            |   |          |
|------------|---|----------|
| 02212433** | เทคโนโลยีการเผาไหม้สำหรับวิศวกรรมอาหาร<br>(Combustion Technology for Food Engineering)  | 3(3-0-6) |
|            | <p>ทฤษฎีการเผาไหม้ สมบัติทางกายภาพของเชื้อเพลิงแข็ง เชื้อเพลิงเหลว เชื้อเพลิงก๊าซ และเชื้อเพลิงชีวมวล หัวเผาไหม้เชื้อเพลิงเหลว และก๊าซ อุปกรณ์ที่ใช้ในการเผาไหม้ การนำความร้อนที่ได้จากการเผาไหม้ไปใช้ในกระบวนการแปรรูปอาหาร การประยุกต์สำหรับหม้อต้มไอน้ำ ระบบอบแห้ง และกระบวนการผลิตอาหาร การควบคุมมลภาวะที่เกิดจากการเผาไหม้</p> <p>Theory of combustion, physical properties of solid, liquid, fuel gas and biomass fuels; gas and oil burner , equipment used in combustion, utilization of heat from combustion to food system, applications for boiler; drying system and food processing, control of pollution from combustion.</p> |          |
| 02212434** | วิศวกรรมการแปรรูปนมและผลิตภัณฑ์นม<br>(Dairy Process Engineering)  | 3(3-0-6) |
|            | <p>นมและส่วนประกอบของนม การตรวจสอบคุณภาพน้ำนมดิบ การเหวี่ยงแยกครีม การโฮโมจีไนส์ และการปรับปริมาณไขมันในนม กระบวนการการแปรรูปผลิตภัณฑ์นมรูปแบบอื่นๆ การพาสเจอร์ไรส์และสเตอริไรส์ การล้างทำความสะอาดอุปกรณ์ในอุตสาหกรรมนม วิธีการบรรจุผลิตภัณฑ์นม อุปกรณ์และระบบเสริมในสายการผลิตนมและผลิตภัณฑ์นม</p> <p>Milk and milk components; determination of raw milk quality; cream separation; homogenization and standardization of milk fat content; processing of other dairy products; pasteurization and sterilization; cleaning of dairy equipment; packaging of dairy products; equipment and service systems in dairy processing line.</p>  |          |
| 02212435** | ระบบต้นกำลังในอุตสาหกรรมอาหาร<br>(Power Systems in Food Industry)   | 3(3-0-6) |
|            | <p>ระบบการแปลงรูปพลังงาน แหล่งกำเนิดไฟฟ้า เชื้อเพลิงและการเผาไหม้เชื้อเพลิง ระบบควบแน่น น้ำป้อน และน้ำหล่อเย็น โรงงานต้นกำลังไอน้ำ เทคนิคการอนุรักษ์พลังงานในระบบความร้อน ระบบอากาศอัด การอนุรักษ์พลังงานสำหรับมอเตอร์ และการใช้หม้อแปลงไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพ การบริหารการใช้พลังงานและเศรษฐศาสตร์ในอุตสาหกรรมอาหาร การตรวจสอบการใช้พลังงาน และติดตามผล</p>   |          |

Energy conversion system; steam generator; fuel and combustion; condensate, feed water and cooling water system; steam power plant; energy conservation techniques in thermal system, compressed air system; energy conservation techniques for motor and transformer; energy management and economy in food industry, energy audit and monitoring.

02212436*	<p>วิศวกรรมบรรจุภัณฑ์อาหาร Food Packaging Engineering</p> <p>แนวคิดทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมของบรรจุภัณฑ์อาหาร คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีที่ใช้ทำบรรจุภัณฑ์ ความสัมพันธ์ระหว่างคุณสมบัติและหน้าที่การใช้งาน เทคโนโลยีการบรรจุอาหารประเภทต่างๆ บรรจุภัณฑ์สำหรับอาหารที่นำไปอุ่นด้วยไมโครเวฟได้ กฎเกณฑ์ความปลอดภัยและข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับบรรจุภัณฑ์สำหรับอาหาร การออกแบบ การผลิต และการทดสอบบรรจุภัณฑ์ แนวโน้มของบรรจุภัณฑ์อาหาร</p> <p>Concepts of science and engineering behind food packaging; physical and chemical properties of packaging materials: relationship between characteristic and functional properties; various food packaging technologies; microwavable packaging; safety and legislative issues related to food packaging; designing, manufacturing, and testing of food packages; trends of food packaging.</p>	3(3-0-6)
02212437*	<p>การให้ความร้อนแบบโอห์มมิก (Ohmic Heating)</p> <p>หลักการของวิธีการให้ความร้อนแบบโอห์มมิก โอห์มมิกเซลล์ การหาค่าการนำไฟฟ้า อาหารที่ผสมกันอย่างสม่ำเสมอและอาหารหลายเฟส การคำนวณกำลังและพลังงานความร้อนของระบบ การประยุกต์ในกระบวนการอาหาร</p> <p>Principle of ohmic heating; ohmic cells; determination of electrical conductivity: homogeneous and multi-phase; calculation of heating power and energy of the system; applications in food processing.</p>	3(3-0-6)
02212441**	<p>การควบคุมอัตโนมัติในกระบวนการผลิตอาหาร (Automatic Control in Food Manufacturing Processes) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01417267</p> <p>หลักการของการควบคุมอัตโนมัติ ระบบควบคุมที่เป็นเชิงเส้น ทรานส์เฟอร์ฟังก์ชัน และบล็อกไดอะแกรม การควบคุมแบบเปิดและปิด การแก้สมการด้วยวิธีการเปลี่ยนรูปของลาปลาซ การสนองต่อสัญญาณเข้าต่าง ๆ ระบบการป้อนกลับ การวิเคราะห์เสถียรภาพของระบบด้วยวิธีทางเดินของราก และหลักการวิเคราะห์ของไนควิส การนำระบบวิศวกรรมการควบคุมมาใช้ในการงานวิศวกรรมอาหารทั้งในด้านเครื่องจักรกลอาหารและกระบวนการการแปรรูปอาหาร</p>	3(3-0-6)

Principles of automatic control; linear control systems; transfer function and block diagram; open loop and closed loop control; solving equations by Laplace transform, response to inputs, feedback system, analysis of stability of the system by the method of root locus and the principle of Nyquist stability criterion; application of control engineering system to food engineering in food machinery and food processes.

02212442\*\* อุปกรณ์และระบบการวัดสำหรับกระบวนการผลิตอาหาร 3(3-0-6)  
(Instrument and Measurement System for Food Processing)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 02212214

หลักการของการวัด วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น แนวคิดของตัวแปรสัญญาณทางกลและไฟฟ้า ลักษณะเฉพาะและการใช้เครื่องมือวัดในวิศวกรรมอาหาร เทคนิคการเลือกสมการและเส้นกราฟที่เหมาะสมกับข้อมูลที่ได้จากการวัด การวิเคราะห์ผลการวัดโดยวิธีการทางสถิติ

Principle of measurement, basic electric circuit; concept of mechanical and electrical transducers; characteristics and uses of measurement instrument in food engineering; equations and curves fitting from data obtained from the measurement; analysis of experimental data using statistical methods.

02212451\*\* การบำบัดของเสียในอุตสาหกรรมอาหาร 3(3-0-6)  
(Waste Treatments in Food Industry)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 02212311

ลักษณะเฉพาะและองค์ประกอบของของเสียชนิดต่าง ๆ จากอุตสาหกรรมอาหาร การวิเคราะห์คุณลักษณะของน้ำเสีย พื้นฐานของการจัดการน้ำเสีย ระบบและกระบวนการจัดการของเสียในอุตสาหกรรมอาหารและการออกแบบระบบบำบัดของเสียจากอุตสาหกรรมอาหาร มาตรฐานระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม มาตรฐานสากลที่เกี่ยวข้อง

Characteristics and components of various wastes from food industry; analysis of wastewater characteristic, basic in wastewater management; systems and processes of waste management in food industry and design of waste treatment systems in food industry; environmental management standard; relevant international standards.

- 02212461\*\*      การออกแบบโรงงานอาหาร      3(3-0-6)  
(Food Plant Design)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 02212214
- หลักการออกแบบโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร การวิเคราะห์ทำเลที่ตั้งโรงงาน การเปรียบเทียบทำเลที่ตั้งโดยวิธีการต่างๆ การวิเคราะห์ขนาดแผนผังโรงงาน การจัดแผนผังโรงงาน การออกแบบแผนผังโรงงานอย่างมีระบบ การเลือกเครื่องมือเครื่องใช้ การสร้างแผนภาพของการไหลของวัสดุอาหาร การปรับความสมดุลของเส้นทาง การจัดการระบบการผลิต การเคลื่อนย้ายวัสดุ เทคนิคต่างๆในการจัดแผนผังโรงงานและการออกแบบโรงงาน การใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดแผนผังโรงงาน การสุขาภิบาลในโรงงานอาหาร
- Principles of food industrial plant design; plant location analysis, various methods of location comparison; analysis of plant layout size, plant layout, systematic plant layout design; selection of equipment; flow diagram of the process of food materials, adjusting the balance of route; management of production system; material handling; various techniques in plant layout and design, plant layout by computer; food plant sanitation.
- 02212462\*\*      การควบคุมคุณภาพในอุตสาหกรรมอาหาร      3(3-0-6)  
(Quality Control in Food Industry)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 02212214
- หลักการควบคุมคุณภาพในอุตสาหกรรม การใช้แผนภูมิควบคุมต่าง ๆ หลักการอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมคุณภาพ การวิเคราะห์สมรรถภาพของกระบวนการ เทคนิคการควบคุมกระบวนการเชิงสถิติ แผนการชักตัวอย่างเพื่อการยอมรับ การควบคุมและตรวจสอบโดยวิธีการสุ่มตัวอย่าง ความเชื่อถือได้และการทดสอบอายุการใช้งานของผลิตภัณฑ์ มาตรฐานอุตสาหกรรมในการควบคุมคุณภาพ หลักการวิเคราะห์อันตรายจุดควบคุมวิกฤตและหลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิต และการประยุกต์ในการประกันคุณภาพอาหาร
- Industrial quality control principles, application of control charts, other related quality control concepts. process capability analysis, statistical process control techniques, acceptance sampling plans, control and testing by sampling, reliability and product life testing, industrial standards in quality control, Hazard Analysis Critical Control Point and Good Manufacturing Practices principles and applications in food quality assurance.

02212464	<p>การจัดการโรงงานอาหาร (Food Plant Management)</p>	3(3-0-6)
	<p>การจัดองค์กรและการดำเนินงานในอุตสาหกรรมอาหารสมัยใหม่ การศึกษาปัจจัยพื้นฐานของการจัดองค์กร การปฏิบัติงานของหน่วยต่าง ๆ และปัญหาที่เกี่ยวข้อง ลักษณะของการจัดการ ทฤษฎีการจัดการ การจัดการการผลิตอาหารโดยเน้นคุณค่า เศรษฐศาสตร์ การประเมินผลและเทคนิคของการจัดการเชิงวิศวกรรม หน่วยงาน วิศวกรรมอาหาร เวลา ค่านิยม และปัจจัยทางวัฒนธรรม</p>	
	<p>Organization and operation of modern food industry; study of fundamentals of organization, the operation of function elements and associate problems; nature of management, management theories, food production management for economic value, evaluation and engineering management techniques; food engineering office, time, perceptual and culture factors.</p>	
02212465	<p>วิศวกรรมซ่อมบำรุงเครื่องจักรกลอาหาร (Food Machinery maintenance Engineering)</p>	3(3-0-6)
	<p>แนวคิดในการซ่อมบำรุง สถิติการชำรุดและการวิเคราะห์สาเหตุ ระบบซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน การวางแผนและควบคุมกิจกรรมซ่อมบำรุง การควบคุมอะไหล่ ทรัพยากรบุคคล ในงานซ่อมบำรุง การวัดผลงานซ่อมบำรุง และการประเมินระบบเพื่อการปรับปรุง</p>	
	<p>Maintenance concepts, failure statistics and causes analysis, preventive maintenance system, planning and control of maintenance activities, spare parts controls, human resources for maintenance works, maintenance performance measurement and system appraisal for improvement.</p>	
02212471**	<p>เทคนิคการคำนวณในวิศวกรรมอาหาร (Computational Techniques in Food Engineering)</p>	3(3-0-6)
	<p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01417267</p>	
	<p>การหาผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้น การหารากของสมการที่ไม่เป็นเชิงเส้น การประมาณค่าในช่วงและนอกช่วง การปรับเส้นโค้ง การหาอนุพันธ์และปริพันธ์เชิงตัวเลข การหาผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อวิเคราะห์กระบวนการแปรรูปอาหาร</p>	
	<p>Solutions of system of linear equations; Roots of non-linear equations; Interpolation, extrapolation and curve fitting; Numerical differentiation and integration; Solving of ordinary differential equations; Formulation of mathematical models for analysis of food processing</p>	

02212472*	เทคโนโลยีภาพไฮเปอร์สเปกตรัมในด้านอาหารและการเกษตร (Hyperspectral Imaging Technology in Food and Agriculture) คลื่นแสงอินฟราเรดย่านใกล้และหลักการสเปกโทสโกปี การปรับแต่งข้อมูล การสำรวจข้อมูลด้วยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก แบบจำลองเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพสำหรับข้อมูลหลายตัวแปร พื้นฐานการประมวลผลภาพ การวิเคราะห์ข้อมูลไฮเปอร์สเปกตรัม โปรแกรมสำหรับวิเคราะห์ข้อมูล Near-infrared and spectroscopy principles; data pretreatments; data exploration using principal component analysis; multivariate quantitative and qualitative model; basics of image processing; hyperspectral data analysis; software for data analysis	3(3-0-6)
02212490*	สหกิจศึกษา (Co-Operative Education) การปฏิบัติงานในสถานประกอบการในลักษณะพนักงานชั่วคราว เพื่อให้ได้ประสบการณ์จากการไปปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย On the job training as a temporary employee to achieve experiences from working on the assigned project.	6
02212495**	การเตรียมการโครงการวิศวกรรมอาหาร (Food Engineering Project Preparation) โครงการวิศวกรรมอาหารที่น่าสนใจ การเตรียมการและแผนดำเนินการของโครงการตลอดจนการนำเสนอโครงการ Interesting food engineering project; project preparation and plan as well as its presentation.	1(0-3-2)
02212496**	เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมอาหาร (Selected Topics in Food Engineering) เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมอาหารในระดับปริญญาตรี หัวข้อเรื่องเปลี่ยนไปในแต่ละภาคการศึกษา Selected topics in food engineering at the bachelor's degree level. Topics are subject to change each semester.	3
02212497	สัมมนา (Seminar) การนำเสนอและอภิปรายหัวข้อที่น่าสนใจทางวิศวกรรมอาหารในระดับปริญญาตรี จรรยาบรรณของวิศวกร	1

Presentation and discussion on current interesting topics in food engineering at the bachelor's degree level; ethics of engineers.

- |            |   |          |
|------------|---|----------|
| 02212498** | <p>ปัญหาพิเศษ<br/>(Special Problems)</p> <p>การศึกษาค้นคว้าทางวิศวกรรมอาหารระดับปริญญาตรี และเรียบเรียงเขียนเป็นรายงาน</p> <p>Study and research in food engineering at the bachelor's degree level and compile into a written report.</p>  | 1        |
| 02212499** | <p>โครงการวิศวกรรมอาหาร<br/>(Food Engineering Project)</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 02212495</p> <p>ทำโครงการต่อจากโครงการวิศวกรรมอาหารที่ได้เตรียมศึกษาไว้</p> <p>Continuing project from the food engineering project preparation.</p> | 2(0-6-4) |



## 3.1.5.2 รายวิชาที่เป็นรหัสวิชาเอกหลักสูตร

01204111	<p>คอมพิวเตอร์และการโปรแกรม (Computer and Programing)</p> <p>โครงสร้างพื้นฐานของระบบคอมพิวเตอร์สมัยใหม่ การแทนข้อมูลในคอมพิวเตอร์ การแก้ปัญหาด้วยขั้นตอนวิธี การออกแบบและพัฒนาโปรแกรม การเขียนโปรแกรมเบื้องต้นด้วยภาษาระดับสูง การฝึกปฏิบัติการโปรแกรมด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์</p> <p>Basic structure of modern computer systems; data representation in computer; algorithmic problem solving; program design and development methodology; introductory programming using a high-level programming language; programming practice in computer laboratory.</p>	3(2-3-6)
01206111	<p>วัสดุวิศวกรรม (Engineering Material)</p> <p>การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง คุณสมบัติ กระบวนการ ผลิตและสมรรถนะของวัสดุวิศวกรรม การประยุกต์กลุ่มหลักของวัสดุวิศวกรรม ได้แก่ โลหะ โลหะผสม โพลีเมอร์ เซรามิก พลาสติก ยาง ยางมะตอย ไม้วัสดุประกอบ วัสดุก่อสร้าง คอนกรีตแผนภาพสมดุลเฟสและการตีความหมาย การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างทางจุลภาคและมหภาคกับสมบัติของวัสดุวิศวกรรม การทดสอบและการวิเคราะห์สมบัติของวัสดุการกัดกร่อนและการเสื่อมของวัสดุ กระบวนการผลิตของวัสดุวิศวกรรม ผลของกรรมวิธีทางความร้อนต่อโครงสร้างทางจุลภาคและสมบัติของวัสดุ</p> <p>Study of relationship between structures, properties, production process and performance of engineering material. Application of main group of engineering material i.e. metal, alloy, polymer, ceramics, plastics, rubber, asphalt, wood, composite, construction materials, concrete, phase equilibrium diagrams and their interpretation. Study of relation of microstructure and macrostructure with material properties. Material properties testing and analysis. Corrosion and degradation of materials. Production processes of engineering materials. Effects of heat treatment on microstructure and properties of material.</p>	3(3-0-6)

01208111	การเขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3(2-3-6)
	เทคนิคการเขียนตัวอักษรและตัวเลข การเขียนรูปทรงเรขาคณิต ประยุกต์ การเขียนภาพออร์โทกราฟฟิก การเขียนภาพสามมิติ การให้ขนาด และเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน การเขียนภาพตัด วิวช่วย การหาแผ่นคลี่ เทคนิคการเขียนภาพร่าง การเขียนแบบใช้คอมพิวเตอร์ช่วยเบื้องต้น	
	Lettering techniques; applied geometry drawing; orthographic drawing; pictorial drawing; dimensioning and tolerancing; sectional view drawing; auxiliary views; development; sketching techniques; introduction to computer-aided drawing.	
01208221	กลศาสตร์วิศวกรรม I (Engineering Mechanics I) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01417167	3(3-0-6)
	การวิเคราะห์แรงสมดุลการประยุกต์สมการสมดุลกับโครงสร้างและเครื่องจักรกลเซนทรอยด์ทฤษฎีของแปปปีสแกนแผนผังแรงเฉือนและโมเมนต์ดัด เคเบิลความเสียดทานแห้งลิมสกรูและสพาน งานเสมือนเสถียรภาพของสมดุลโมเมนต์ความเฉื่อยของพื้นที่	
	Force analysis, equilibrium; application of equilibrium equation to frames and machines; centroid, theorem of Pappus; beams, shear and bending moment diagrams, cable; dry friction, wedges, screws and belts; virtual work, stability of equilibrium; area moment of inertia.	
01208222	กลศาสตร์วิศวกรรม II (Engineering Mechanics II) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01208221	3(3-0-6)
	โมเมนต์ความเฉื่อยของมวลกลศาสตร์ของอนุภาคและวัตถุเกร็งที่เคลื่อนที่ในระนาบ สมการเคลื่อนที่หลักของอิมพัลส์และโมเมนตัมหลักของงานและพลังงานการกระทบหลักเบื้องต้นของการเคลื่อนที่ในระนาบที่	
	Mass moment of inertia, mechanics of particle and rigid body in planemotion, equation of motion, principle of impulse and momentum, principle of work and energy, impact, fundamental of space motion	

01208241	อุณหพลศาสตร์ I (Thermodynamics I) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01417167 สมบัติของสารบริสุทธิ์งานและความร้อนก๊าซอุดมคติกฎข้อที่หนึ่งและข้อที่สองของอุณหพลศาสตร์โรงจักรพลังไอน้ำและวัฏจักรการทำความเย็นอย่างง่ายเอนโทรปีการถ่ายโอนความร้อนและการแปลงผันพลังงานเบื้องต้น Properties of pure substances, work and heat, ideal gas, first and second laws of thermodynamics, simple steam power plant and refrigeration cycle, entropy, basic heat transfer and energy conversion.	3(3-0-6)
01208242	กลศาสตร์ของไหล (Fluid Mechanics) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01417168 สมบัติของไหล สถิตยศาสตร์ของไหล สมการความต่อเนื่อง สมการโมเมนตัม สมการพลังงาน พลศาสตร์ของการไหลของของไหลที่ไม่ยุบตัวและไม่มีความหนืด การวิเคราะห์มิติและความคล้ายคลึง การไหลที่ไม่ยุบตัวและมีความหนืด การไหลในท่อ แรงดูดและแรงยก Fluid properties; fluid statics; continuity equation; momentum equation; energy equation; dynamics of incompressible and inviscid fluid flow; dimensional analysis and similitude; incompressible and viscous flow; flow in pipes; drag force and lift force.	3(3-0-6)
01208261	กลศาสตร์ของแข็ง (Mechanics of Solids) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01208221 การวิเคราะห์ความเค้นและความเครียด ภาระแนวแกน ความเค้นดัดฉากและความเค้นเฉือน ความเค้นดัดและความเค้นเฉือนในคาน การโก่งตัวของคาน ภาระบิด ภาระโก่งเดาะ ความเค้นผสมและวงกลมมอร์ พลังงานความเครียด Stress and strain analysis, axial load, normal and shear stresses, bending and shearing stresses in beams, deflection of beams, torsion load, buckling load, combined stresses and Mohr's circle, strain energy.	3(3-0-6)

01403114	<p>ปฏิบัติการหลักรวมเคมีทั่วไป (Laboratory in Fundamental of General Chemistry) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403117 หรือพร้อมกัน ปฏิบัติการสำหรับวิชา 01403117 หลักรวมเคมีทั่วไป Laboratory work for 01403117 Fundamentals of General Chemistry.</p>	1(0-3-2)
01403117	<p>หลักรวมเคมีทั่วไป (Fundamentals of General Chemistry) โครงสร้างอะตอม ตารางพีริออดิกและสมบัติตามตารางพีริออดิก พันธะเคมี ปริมาณสัมพันธ์ แก๊ส ของเหลว ของแข็ง สารละลาย จลนพลศาสตร์เคมี สมดุลเคมี กรดและเบส สมดุลของไอออน ธาตุเรพรีเซนเททีฟ โลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ โลหะทรานซิชัน Atomic structure, periodic table and periodic properties, chemical bonds, stoichiometry, gases, liquids, solids, solutions, chemical kinetics, chemical equilibria, acids and bases, ionic equilibria, representative elements, metals, nonmetals, and metalloids, transition.</p>	3(3-0-6)
01417167	<p>คณิตศาสตร์วิศวกรรม I (Engineering Mathematics I) ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์และการประยุกต์ ค่าเชิงอนุพันธ์ ปริพันธ์ และการประยุกต์ ระบบพิกัดเชิงขั้ว ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ ล าดับและอนุกรม การอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ Limits and continuity of functions, derivatives and applications, differentials, integration and applications, polar coordinates, improper integrals, sequences and series, mathematical induction.</p>	3(3-0-6)
01417168	<p>คณิตศาสตร์วิศวกรรม II (Engineering Mathematics II) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01417167 เวกเตอร์และเรขาคณิตวิเคราะห์ทรงตัน แคลคูลัสของฟังก์ชันหลายตัวแปร แคลคูลัสของฟังก์ชันฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ Vector and solid analytic geometry, calculus of multivariables functions, calculus of vector – valued functions.</p>	3(3-0-6)

01417267	คณิตศาสตร์วิศวกรรม III (Engineering Mathematics III) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01417168	3(3-0-6)
	<p>สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นอันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์เป็นค่าคงตัว ผลการแปลงลาปลาซและผลการแปลงผกผัน ผลเฉลยที่เป็นอนุกรมกำลัง ระบบสมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้น</p> <p>First order linear differential equations, linear differential equations with constant coefficients, Laplace transforms and inverse transforms, power series solutions, system of linear differential equations.</p>	
01420111	ฟิสิกส์ทั่วไป I (General Physics I)	3(3-0-6)
	<p>กลศาสตร์ การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิก คลื่น กลศาสตร์ของไหล อุณหพลศาสตร์</p> <p>Mechanics, harmonic motion, waves, fluid mechanics, thermodynamics.</p>	
01420112	ฟิสิกส์ทั่วไป II (General Physics II)	3(3-0-6)
	<p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01420111</p> <p>ไฟฟ้าแม่เหล็ก คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทัศนศาสตร์ ฟิสิกส์ยุคใหม่เบื้องต้น และ นิวเคลียร์ฟิสิกส์</p> <p>Electromagnetism, electromagnetic waves, optics, introduction to modern physics and nuclear physics.</p>	
01420113	ปฏิบัติการฟิสิกส์ I (Laboratory in Physics I)	1(0-3-2)
	<p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01420111 หรือพร้อมกัน หรือ 01420117 หรือพร้อมกัน</p> <p>ปฏิบัติการสำหรับวิชา ฟิสิกส์ทั่วไป I หรือฟิสิกส์พื้นฐาน I</p> <p>Laboratory for General Physics I or Basic Physics I.</p>	

01420114      ปฏิบัติการฟิสิกส์ II      1(0-3-2)  
(Laboratory in Physics II)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01420113 และ 01420112 หรือพร้อมกัน หรือ 01420118 หรือ  
พร้อมกัน  
    ปฏิบัติกรสำหรับวิชา ฟิสิกส์ทั่วไป II หรือฟิสิกส์พื้นฐาน II  
    Laboratory for General Physics II or Basic Physics II.