

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม  
(หลักสูตรนานาชาติ)  
Bachelor of Engineering Program in Industrial Engineering  
(International Program)

หลักสูตรใหม่ พ.ศ. ๒๕๖๐  
New Program 2017  
-----

Name of Institution Mahidol University  
Campus/ Faculty/ Department Department of Industrial Engineering  
Faculty of Engineering

## Section 1 General Information

### 1. Code and Program Title

In Thai : หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม  
(หลักสูตรนานาชาติ)  
In English : Bachelor of Engineering Program in Industrial Engineering  
(International Program)

### 2. Degree offered and field of Study

In Thai Full Name : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมอุตสาหกรรม)  
Abbreviation : วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหกรรม)  
In English Full Name : Bachelor of Engineering (Industrial Engineering)  
Abbreviation : B.Eng. (Industrial Engineering)

### 3. Major (Subject)

Dairy and Beverage Engineering

### 4. Total Credits Required.

Not less than 155 credits

## 5. Curriculum

**5.1 Degree Level** Bachelor's Degree, four-year program, interdisciplinary program

**5.2 Program Type** Academic

**5.3 Language** English

**5.4 Admission** Thai and International Students

### 5.5 Cooperation with Other Institutions

This program is a Mahidol University program which is under the collaboration with Dutch Mills Co., Ltd., Tetra Pak (Thailand) Co., Ltd., and Alliance Companies.

### 5.6 Type of Degree offered

One degree of one Major

## 6. Record of Program status and approval

6.1 New Program 2017 Program start: Semester 1 Academic Year 2017

6.2 The Engineering Faculty Administrative Committee approved the program in its meeting No.11/2016 on November 21, 2016

6.3 The University Scrutiny Committee approved the program in its meeting No.3/2017 on 20 April 2017

6.4 The Mahidol University Administrative Committee approved the program in its meeting No.10/2017 on 14 June 2017

6.5 The Mahidol University Council approved the program in its meeting No.521 on 21 June 2017

6.6 The Council of Engineers Thailand approved the program and the institution on \_\_\_\_\_

## 7. Expected Date for Thai Qualifications Register (TQR) Record

Academic Year 2019

## 8. Career Opportunities after Graduation

- 1) Work as industrial engineers for all organizations
- 2) Work as quality control and quality assurance engineer
- 3) Work as safety engineer
- 4) Work as maintenance engineer
- 5) Work as product design and development engineer
- 6) Work as production planning and control engineer
- 7) Work as project evaluation and administration engineer
- 8) Work as procurement and sales engineer

The graduates from this program are able to work as the positions above with dairy and beverage engineering specialty.

9. Name, Academic Position, Qualifications, Identification Number of Program's Designated Responsible Lecturer

No.	Name	Academic Position	Qualifications	Identification Number
1.	Mr. Thana Sarttra	Asst.Prof.	M.Eng. (Industrial Engineering, International Program), Kasetsart University, 2002 B.Eng. (Industrial Engineering), Mahidol University, 1998	3-1022-0057x-xx-x
2.	Dr. Supphachan Rajsiri	Asst.Prof.	Ph.D. (Materials Science and Engineering), The Pennsylvania State University, University Park, USA, 2012 M.S. (Materials Science and Engineering), University of Central Florida, USA, 2002 B.Eng. (Industrial Engineering), Mahidol University, 1998	3-1022-0183x-xx-x
3.	Mr. Suppachai Nathaphan	Assoc.Prof.	M.Eng. (Industrial Engineering) Chulalongkorn University, Thailand, 1998 B.Eng (Industrial Engineering) King Mongkut's University of Technology Thonburi, Thailand, 1995	3-1023-0012x-xx-x
4.	Dr. Worrasid Trutassanawin	Asst.Prof.	Ph.D. (Mechanical Engineering), Purdue University, USA, 2006 M.Eng. (Mechanical Engineering), Purdue University, USA, 2002 M.Eng. (Thermal Technology), King Mongkut's University of Technology Thonburi, Thailand, 1999 B.Eng. (Mechanical Engineering), Chiangmai University, Thailand, 1995	3-5099-0132x-xx-x
5.	Dr. Rung Kittipichai	Asst.Prof.	Ph.D. (Mechanical Engineering), The University of Manchester, UK, 2007 M.Eng. (Mechanical Engineering), Chulalongkorn University, Thailand, 1995 B.Eng. (Mechanical Engineering), Khon Kaen University, Thailand, 1992	3-7306-0032x-xx-x

No.	Name	Academic Position	Qualifications	Identification Number
6.	Dr. Chalot Santivarangkna	Lect.	Dr.rer.nat. (Food Biotechnology), Technical University Munich, Germany, 2009 MSc. (Biotechnology), Kasetsart University Thailand, 1999 BSc. (Agricultural Industry), King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang Thailand, 1991	3-1022-0133x-xx-x

## 10. Study site location

Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Mahidol University, Salaya Campus

## 11. External Factors and/or Development Considered in Program Planning

### 11.1 Economic Circumstances/Development

The external factors considered while the program is planned are mainly on the basis of the national economic and social development plan. One of the most important matters of the development plan is that various economic cooperation initiatives in the region such as the ASEAN-China-Japan-India free trade agreement, the ASEAN Economic Community (AEC) in 2015, and the Asia-Pacific Economic Cooperation forum have affected various aspects of economic and social development in Thailand, such as the development of human resources. Thailand is one of the largest dairy and beverage producing countries in Southeast Asia, and the demand trend in dairy and beverage products has been continuously increasing not only inside the country but also all around this region. Human resources for dairy and beverage production are highly demanded in terms of the quantity and quality. To become well-qualified personnel for this area, the graduate is required to have strong engineering skills, microbiology knowledge, English competency, and so forth.

### 11.2 Social and Cultural Circumstances/Development

According to the national economic and social development plan, the population well-being is one of the most concerns. Recently the international regulations and standards for dairy and beverage production are mandatory for the human health. Food Safety is essentially required for high level of consideration.

## 12. Impacts of Factors in 11.1 and 11.2 on Curriculum Development and Related Institutional Missions

### 12.1 Curriculum Development

So as to develop the academic program most suitably, both external and internal factors are taken into account. The prospective students are not limited only Thai, but also international students especially the students from ASEAN. To be the competent edge, the program needs to provide the students how to think analytically and critically and to be agile for change, transformation and adaptation. This program enforces dissemination strategy and focus highly on creating holistic engineers in dairy and beverage who are capable to work not simply domestic but also international level. The qualified graduates are strongly required to have major abilities: engineering, microbiology, and English.

## 12.2 Related Institutional Missions

Industrial Engineering (International Program) with a Major in Dairy and Beverage Engineering is developed according to Mahidol University missions. With professional academic members and good training facilities, the program is capable to gear and develop the graduates who are able to have the excellence in conducting their research, innovation and having globally competent edge. Thanks to the support from the business sector, the facilities in this program are from the real industry which can allow the students to have “learning by practice” or “factual knowledge” and encourage them to have the body of knowledge effectively with the outcome-based curriculum. This program is fully conducted in English. For that reason, the graduates are required to have a very good English skill. When all student’s skills are integrated, the graduates from the program are capable to work at international level.

## 13. Relations to other Programs Offered by other Faculties/Departments in the Institution

### 13.1 Course(s) offered by other faculties/ Departments

#### Courses offered by Department of Electrical Engineering

Credits (Lecture - Practice – Self study)

วศฟฟ ๒๑๕	พื้นฐานวิศวกรรมไฟฟ้าสำหรับวิศวกรทุกประเภท	๓ (๓-๐-๖)
EGEE 215	Fundamental of Electrical Engineering for All Engineers	3 (3-0-6)
วศฟฟ ๒๑๖	ปฏิบัติการพื้นฐานวิศวกรรมไฟฟ้าสำหรับวิศวกรทุกประเภท	๑ (๐-๓-๑)
EGEE 216	Fundamental of Electrical Engineering for All Engineers Laboratory	1 (0-3-1)

#### Courses offered by Faculty of Science

วทคม ๑๖๑	เคมีทั่วไป	๓ (๓-๐-๖)
SCCH 161	General Chemistry	3 (3-0-6)
วทคม ๑๖๙	ปฏิบัติการเคมี	๑ (๐-๓-๑)
SCCH 169	Chemistry Laboratory	1 (0-3-1)
วทคณ 101	คณิตศาสตร์ ๑	๒ (๒-๐-๔)
SCMA 101	Mathematics I	2 (2-0-4)
วทคณ ๑๐๒	คณิตศาสตร์ ๒	๔ (๔-๐-๘)
SCMA 102	Mathematics II	4 (4-0-8)
วทฟส ๑๖๑	ฟิสิกส์ทั่วไป ๑	๓ (๓-๐-๖)
SCPY 161	General Physics I	3 (3-0-6)
วทฟส ๑๖๒	ฟิสิกส์ทั่วไป ๒	๓ (๓-๐-๖)
SCPY 162	General Physics II	3 (3-0-6)
วทฟส ๑๑๑	ปฏิบัติการฟิสิกส์ ๑	๑ (๐-๓-๑)
SCPY 111	Physics Laboratory I	1 (0-3-1)
วทฟส ๑๑๒	ปฏิบัติการฟิสิกส์ ๒	๑ (๐-๓-๑)
SCPY 112	Physics Laboratory II	1 (0-3-1)

Credits (Lecture - Practice – Self study)

วททช ๑๓๐	จุลชีวะวิทยาสำหรับวิศวกรรมผลิตภัณฑ์นมและเครื่องดื่ม I	๓ (๒-๒-๕)
SCBT 130	Microbiology I for Dairy and Beverage Engineering	3 (2-2-5)
วททช ๒๓๑	จุลชีวะวิทยาสำหรับวิศวกรรมผลิตภัณฑ์นมและเครื่องดื่ม II	๓ (๓-๐-๖)
SCBT 231	Microbiology II for Dairy and Beverage Engineering	3 (3-0-6)
วททช ๒๓๒	เคมีสำหรับวิศวกรรมผลิตภัณฑ์นมและเครื่องดื่ม	๓ (๓-๐-๖)
SCBT 232	Chemistry for Dairy and Beverage Engineering	3 (3-0-6)
วททช ๒๓๓	ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกรรมผลิตภัณฑ์นมและเครื่องดื่ม	๑ (๐-๓-๑)
SCBT 233	Chemistry for Dairy and Beverage Engineering Laboratory	1 (0-3-1)

Credits (Lecture - Practice – Self study)

### Courses offered by Faculty of Liberal Arts

ศศภอ ๑๘๐	ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ ๑	๒ (๒-๐-๐)
LAEN 180	English for Academic Purposes I	2 (2-0-0)
ศศภอ ๑๘๑	ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ ๒	๒ (๒-๐-๐)
LAEN 181	English for Academic Purposes II	2 (2-0-0)
ศศภอ ๒๘๐	วรรณกรรมวิทยาศาสตร์กับสังคม	๒ (๒-๐-๔)
LAEN 280	Science Fiction and Society	2 (2-0-4)
ศศภอ ๒๘๑	วิทยาศาสตร์ด้านเสียงพูด	๒ (๒-๐-๔)
LAEN 281	The Science of Speech Sounds	2 (2-0-4)
ศศภอ ๒๘๒	พหุภาษาและพหุวัฒนธรรม	๒ (๒-๐-๔)
LAEN 282	Multilingualism and Multiculturalism	2 (2-0-4)
ศศภอ ๓๘๐	การนำเสนอผลงานเป็นภาษาอังกฤษ	๒ (๒-๐-๔)
LAEN 380	Academic Presentation in English	2 (2-0-4)

### Courses offered by Institution for Population and Social Research

วจปส ๑๐๑	ประชากรและการพัฒนา	๒ (๒-๐-๔)
PRPR 101	Population and Development	2 (2-0-4)
วจปส ๑๐๒	ภูมิภาคศึกษา	๒ (๒-๐-๔)
PRPR 102	Regional Studies	2 (2-0-4)

### 13.2 Course(s) offered to other programs

None. Except courses that students from other curricula wish to take as free elective

### 13.3 Coordination

The head of the program who is in charge, will coordinate with other divisions under the university regulations.

## Section 2 Specific Data of the Program

### 1. Philosophy Significance and Objectives of the Program

#### 1.1 Program Philosophy

Bachelor of Engineering Program In Industrial Engineering with a Major in Dairy and Beverage Engineering is the first degree program in Thailand exclusively designed to prepare students for emerging ASEAN and Global markets. The learning process of the students will focus on student-centered, outcome based, theory and practice based education with truly embedded industry collaboration. The main concentrations of the program are not only providing the principles of Industrial Engineering and Dairy and Beverage Engineering but the knowledge of social science and basic science as well. By mean of the integration of theory and practice, the curriculum is able to deliver both knowledge and application. This method fosters the students to earn a deep understanding of theory while equipping them with the necessary skills and readiness for coming up with innovations, conducting reasearches, and entering the real workplace effectively.

In summary, the program aims to prepare students for the global market expansion in dairy and beverage business. On the completion of the program, the students will have competencies in Industrial Engineering with additions on microbiology, holistic process engineering, and the essential skills of collaborative management, leadership, and English.

#### 1.2 Program Objectives

This program aims at not only supporting the achievement of the Mahidol University's visions and missions but being recognized as the premier undergraduate program in Dairy and Beverage Engineering as well.

In order to provide the graduates in Industrial Engineering program with a Major in Dairy and Beverage Engineering both principle and profession allowing them to have professional practice in Industrial Engineering and work at any organization particularly related to dairy and beverage business, the graduates are required to have the desired characteristics as follows:

1. Dairy and Beverage Engineering competencies at national and international levels or successfully pursuing advanced studies
2. Engagement in continuous professional development in response to technological and social challenge
3. Morals, moralities, ethics, professional ethics, leadership, team working, board mindset and life-long learning and very good English proficiency

## 2. Improvement Plan

Improvement/Modification Plan	Strategies	Evidence/Indicator
<p>1. To develop a high quality Industrial engineering with a Major in Dairy and Beverage engineering curriculum.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Have pre and post curriculum analyses, Keep tracking the chances in business environment, regulations, and educational quality standards.</li> <li>- Continuously evaluate the program performance.</li> <li>- Invite external experts, and knowledgeable persons for both government and private sectors in the design and modification processes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluation report of the satisfaction and needs of the stakeholders on the graduates from the program.</li> <li>- The satisfaction level must be good or above on average.</li> </ul>
<p>2. To modify the program compatible with the needs of the stakeholders especially in the industry, and with the changes in technology.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluate the satisfaction and needs on the graduates from stakeholders continuously.</li> <li>- Keep track on the technological changes new innovations and encourage the academic faculty members to have the updated training and innovative programs.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluation report of the satisfaction and needs of the stakeholders on the graduates from the program.</li> <li>- The satisfaction level must be good or above on average.</li> <li>- Number of the training Programs.</li> </ul>
<p>3. To develop current and new faculties to produce research and academic services.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Encourage faculty members to for both internal and external grants, to conduct research, present paper and publish paper locally and internationally.</li> <li>- Motivate faculties to have academic services to industry.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Number of grant submitted and research publication.</li> <li>- Number of academic services to real industry.</li> </ul>



## Section 3 Academic System, Program Implementation and Structure

### 1. Academic System

1.1 System Semester system (2 Semesters)

1.2 Summer Sessions Yes, but under the consideration of the faculty administrative committee

1.3 Credit Equivalence Ratio (In Reference to Semester System) 1:1

### 2. Program Implementation

#### 2.1 Academic Calendar

Monday - Friday

First semester : August - December

Second semester : January - May

#### 2.2 Admission Requirements

2.2.1 Graduate in high school level or equivalent in scientific program or pass admission examination abided by university regulations related to student admission or faculty of Engineering.

2.2.2 English requirement. Prospective Students need to have at least one of the following tests.

- 1) TOEFL (PBT)  $\geq$  500, TOEFL (CBT)  $\geq$  173, TOEFL (iBT)  $\geq$  61
- 2) IELTS  $\geq$  5.0
- 3) SAT I  $\geq$  1,100
- 4) CAE  $\geq$  52
- 5) Relevant National/International English tests
- 6) Pass Intensive English proficiency test provided by the program

### 2.3 Limitations for Certain Group of Newly Enrolled Students

2.3.1 Prospective Students in this program may have a variety in mathematics and science background.

2.3.2 Due to international program, English language is commonly used for all academic activities. Newly Enrolled Students may not have sufficient English skills.

### 2.4 Strategies to Resolve Students' Limitations in 2.3

Student's Limitations	Strategies to Resolve Student's Limitations
1. Prospective Students in this program have variety in mathematics and science background.	1. All students are required to take courses related to Science and Mathematics in the first year.
2. Newly Enrolled Students may not have sufficient English skills.	2. Students who have insufficient English skills are required to take English courses based on the advice of program administrative committee.

### 2.5 Five years Plan for Admission and Graduation

Academic Year	2017	2018	2019	2020	2021
1 <sup>st</sup> year	30	30	30	30	30
2 <sup>nd</sup> year	-	30	30	30	30
3 <sup>rd</sup> year	-	-	30	30	30
4 <sup>rd</sup> year	-	-	-	30	30
Cumulative numbers	30	60	90	120	120
The number of graduate students	-	-	-	-	30

### 2.6 Budget Plan

#### Break Even Analysis

● Income per student/program	591,000	baht
● Expense per student/program	488,976	baht
○ Fixed cost/ one year students	1,324,300	baht
○ Variable cost/student/academic year	78,100	baht
● Breakeven point	19	students
● Targeted number of students	30	students

### The Estimated Budget Plan for one academic year

No.	Expenses	Baht/academic year
1.	Instructor Honorarium, position allowance, and others related to human resource	1,260,000
2.	Utilities	360,000
3.	Office and teaching supplies	90,000
4.	Facilities, and durable articles	120,000
5.	Social insurance, Providence fund	1,800
6.	Faculty and supporting staff development	62,500
7.	Portion to University/Faculty/Department (10%/10%/20%) (30-students basis)	1,773,000
	<b>Summary</b>	<b>Baht</b>
	Avg. Expense producing the graduates/per academic year (30-students basis)	3,667,300
	Avg. Expense producing one graduate/per academic year	122,244
	Avg. Expense producing one graduate/the program	488,976
	Avg. Income producing one graduate/per academic year	147,750
	Average Income of one graduate/program	591,000

Please be noted that Income is calculated from tuition fee and other fees.

#### 2.7 Academic System

In Class

#### 2.8 Credit Transfer and Cross Institution Registration

Credit transfer and cross institution are under the consideration of program committee, and complies with the regulations of undergraduate study, Mahidol University.

### 3. Curriculum and Faculty Members

#### 3.1 Curriculum

**3.1.1 Number of Credits** Required number of credits for the program must not be less than 155 credits

**3.1.2 Curriculum Structure of The system of study** complies with the Ministry of Education 2015 Announcement on Standard of Undergraduate Programs of Study.

<b>1) General Education</b>	<b>no less than</b>	<b>30 Credits</b>
1. Social Sciences and Humanities		4 Credits
2. Languages		10 Credits
3. Science and Mathematics		16 Credits
<b>2) Core Courses</b>	<b>no less than</b>	<b>118 Credits</b>
1. Basic courses		
1.1 Mathematics and Science		18 Credits
1.2 Engineering		15 Credits
2. Special Courses		
2.1 Required Specific Courses for Industrial Engineering		45 Credits
2.2 Required Specific Courses for a major of		
Dairy and Beverage Engineering		31 Credits
2.3 Electives Specific Courses		9 Credits
<b>3) Free Electives</b>	<b>no less than</b>	<b>6 Credits</b>
<b>4) Engineering Training</b>		<b>1 Credit</b>

#### 3.1.3 Course List

Courses listed respectively in the categories: general education courses, specific education courses and free electives. Course codes are listed alphabetically.

The number of credits in each course is given in the preceding parentheses. Numbers in the parentheses specify the numbers of hours of lectures, laboratory/practice and self study as follows: 3 (2-2-5) credit (lecture hours – lab/practice hours – self study hours)

### ๓.๒ ความหมายของรหัสรายวิชา

Code number of course in this program consists of 7 symbols, divided into 2 parts: 4 letters and 3 digit number.

รหัสรายวิชาประกอบด้วยรหัส ๗ ตัว แบ่งเป็น ๒ ส่วน คือรหัสตัวอักษร ๔ ตัว และรหัสตัวเลข ๓ ตัว

ก. รหัสตัวอักษร ๔ ตัว มีความหมาย ดังนี้

a. The 4 letters stand for:

- ตัวอักษร ๒ ตัวแรก เป็นอักษรย่อชื่อคณะ/สถาบันที่รับผิดชอบการจัดการเรียนการสอน ได้แก่
  - The first 2 letters are the initials of faculty/institution in charge, namely
- |       |           |   |
|-------|-----------|---|
| มม:MU | หมายถึง   | รายวิชาที่จัดร่วมระหว่างทุกคณะโดยมหาวิทยาลัยมหิดล                                   |
|       | indicates | the course is managed by Mahidol University (jointly taught by different faculties) |
| วศ:EG | หมายถึง   | คณะวิศวกรรมศาสตร์   |
|       | indicates | Faculty of Engineering  |
| วท:SC | หมายถึง   | คณะวิทยาศาสตร์  |
|       | indicates | Faculty of Science  |
| ศศ:LA | หมายถึง   | คณะศิลปศาสตร์   |
|       | indicates | Faculty of Liberal Arts   |
| วจ:PR | หมายถึง   | สถาบันวิจัยประชากรและสังคม  |
|       | indicates | Institute of Population and Social Research   |

อักษรสองตัวหลังหมายถึงชื่อย่อของภาควิชาในคณะที่รับผิดชอบจัดการเรียนการสอนในรายวิชานั้นๆ ดังนี้

The last 2 letters are the initials of the department/project in charge

#### Faculty of Engineering

คก:ME	หมายถึง	ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล
	indicates	Department of Mechanical Engineering
คค:CH	หมายถึง	ภาควิชาวิศวกรรมเคมี
	indicates	Department of Chemical Engineering
ฟฟ:EE	หมายถึง	ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
	indicates	Department of Electrical Engineering
อก:IE	หมายถึง	ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
	indicates	Department of Industrial Engineering
อน:II	หมายถึง	ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ หลักสูตรนานาชาติ
	indicates	Department of Industrial Engineering (International Program)
คพ:CO	หมายถึง	ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
	indicates	Department of Computer Engineering
ยธ:CE	หมายถึง	ภาควิชาวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อม
	indicates	Department of Civil and Environmental Engineering

ชพ:BE	หมายถึง	ภาควิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์
	indicates	Department of Biomedical Engineering
คร:ID	หมายถึง	สหวิทยาการ เป็นรายวิชาที่เป็นการสอนร่วมกันระหว่างภาควิชาหรือไม่อยู่ในความรับผิดชอบของภาควิชาใดโดยตรง
	indicates	Interdisciplinary course
<b>Faculty of Science</b>		
คณ:MA	หมายถึง	ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์
	indicates	Department of Mathematics, Faculty of Science
คณ:CH	หมายถึง	ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์
	indicates	Department of Chemistry, Faculty of Science
ฟส:PY	หมายถึง	ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์
	indicates	Department of Physics, Faculty of Science
ทช:BT	หมายถึง	ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์
	Indicates	Department of Biotechnology, Faculty of Science
<b>Faculty of Liberal Arts</b>		
ภอ:EN	หมายถึง	สาขาภาษาอังกฤษ คณะศิลปศาสตร์
	indicates	English, Faculty of Liberal Arts
ศศ:LA	หมายถึง	สาขาศิลปศาสตร์ คณะศิลปศาสตร์
	indicates	Liberal Arts, Faculty of Liberal Arts
<b>Institute of Population and Social Research</b>		
ปส:PR	หมายถึง	สาขาประชากรและสังคม สถาบันวิจัยประชากรและสังคม
	indicates	Population and Social Research, Institute of Population and Social Research

**ข. ตัวเลข ๓ ตัว ตามหลังอักษรย่อของรายวิชา**

**b. The 3 digits after the course initials**

- เลขตัวหน้า หมายถึง ระดับชั้นปี ที่กำหนดให้ศึกษารายวิชานั้น ๆ

The first digit specifies the year level of the course.

- เลขตัวที่สอง หมายถึง ประเภทของรายวิชา หรือแขนงวิชาย่อย

The second digit specifies type of courses or electives specific courses

- เลขตัวที่สาม หมายถึง ลำดับวิชาที่จัดสอน

The last digit specifies the course number ordered according to the study sequence.

## 1) General Education (หมวดวิชาศึกษาทั่วไป)

### 1. Social Sciences and Humanities (กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์) 4 Credits

Credits (Lecture - Practice - Self study)

วจปส	๑๐๑	ประชากรและการพัฒนา	๒ (๒-๐-๔)
PRPR	101	Population and Development	2 (2-0-4)
วจปส	๑๐๒	ภูมิภาคศึกษา	๒ (๒-๐-๔)
PRPR	102	Regional Studies	2 (2-0-4)

\*และ/หรือวิชาที่เทียบเคียงได้ \* And/or relevant courses

### 2. Languages (กลุ่มวิชาภาษา) 10 Credits

10 credits are selected from the following course list

Credits (Lecture - Practice - Self study)

ศศกอ	๑๘๐	ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ ๑	๒ (๒-๐-๐)
LAEN	180	English for Academic Purposes I	2 (2-0-0)
ศศกอ	๑๘๑	ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ ๒	๒ (๒-๐-๐)
LAEN	181	English for Academic Purposes II	2 (2-0-0)
ศศกอ	๒๘๐	วรรณกรรมวิทยาศาสตร์กับสังคม	๒ (๒-๐-๔)
LAEN	280	Science Fiction and Society	2 (2-0-4)
ศศกอ	๒๘๑	วิทยาศาสตร์ด้านเสียงพูด	๒ (๒-๐-๔)
LAEN	281	The Science of Speech Sounds	2 (2-0-4)
ศศกอ	๒๘๒	พหุภาษาและพหุวัฒนธรรม	๒ (๒-๐-๔)
LAEN	282	Multilingualism and Multiculturalism	2 (2-0-4)
ศศกอ	๓๘๐	การนำเสนอผลงานเป็นภาษาอังกฤษ	๒ (๒-๐-๔)
LAEN	380	Academic Presentation in English	2 (2-0-4)

\*และ/หรือวิชาที่เทียบเคียงได้ \* And/or relevant courses

### 3. Science and Mathematics (กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์) 16 Credits

Credits (Lecture - Practice - Self study)

วทคม	๑๖๑	เคมีทั่วไป	๓ (๓-๐-๖)
SCCH	161	General Chemistry	3 (3-0-6)
วทชว	๑๖๓	ชีววิทยาสาระสำคัญ	๒ (๒-๐-๔)
SCBI	163	Essential Biology	2 (2-0-4)
วทฟส	๑๗๗	ฟิสิกส์พื้นฐาน	๒ (๒-๐-๔)
SCPY	177	Basic Physics	2 (2-0-4)
สวศท	๑๐๕	บูรณาการสุขภาพและสิ่งแวดล้อม	๓ (๓-๐-๖)
ENGE	105	Integrating Health and Environment	3 (3-0-6)

\* EGII = เปิดรายวิชาใหม่

			Credits (Lecture - Practice – Self study)
วทคณ	๑๖๑	เทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน	๓ (๓-๐-๖)
SCMA	161	Technology in Daily Life	3 (3-0-6)
วทคร	๒๐๑	การเรียนรู้	๑ (๑-๐-๒)
SCID	201	Learning Techniques	1 (1-0-2)
วศอน	๔๙๐	แนวคิดสลินเพื่อการพัฒนางองค์กร	๓ (๓-๐-๖)
EGII	490	Lean concept for Organization Improvement	3 (3-0-6)

**\*และ/หรือวิชาที่เทียบเคียงได้**

**\* And/or relevant courses**

In this group, students are required to take SCCH 161 General Chemistry, EGII 490 Lean concept for Organization Improvement, and others not less 16 credits in total.

**2) Core Courses (หมวดวิชาเฉพาะ) no less than 118 Credits**

**1. Basic courses (วิชาเฉพาะพื้นฐาน)**

**1.1 Mathematics and Science**

**18 Credits**

**(กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์)**

			Credits (Lecture - Practice – Self study)
วทฟส	๑๑๑	ปฏิบัติการฟิสิกส์ ๑	๑ (๐-๓-๑)
SCPY	111	Physics Laboratory I	1 (0-3-1)
วทคณ	๑๐๑	คณิตศาสตร์ ๑	๒ (๒-๐-๔)
SCMA	101	Mathematics I	2 (2-0-4)
วทคณ	๑๐๒	คณิตศาสตร์ ๒	๔ (๔-๐-๘)
SCMA	102	Mathematics II	4 (4-0-8)
วทคณ	๑๖๙	ปฏิบัติการเคมี	๑ (๐-๓-๑)
SCCH	169	Chemistry Laboratory	1 (0-3-1)
วทฟส	๑๑๒	ปฏิบัติการฟิสิกส์ ๒	๑ (๐-๓-๑)
SCPY	112	Physics Laboratory II	1 (0-3-1)
วทฟส	๑๖๑	ฟิสิกส์ทั่วไป ๑	๓ (๓-๐-๖)
SCPY	161	General Physics I	3 (3-0-6)
วทฟส	๑๖๒	ฟิสิกส์ทั่วไป ๒	๓ (๓-๐-๖)
SCPY	162	General Physics II	3 (3-0-6)
วศอน	๒๐๐	คณิตศาสตร์วิศวกรรม	๓ (๓-๐-๖)
EGII	200	Engineering Mathematics	3 (3-0-6)

\* EGII = เปิดรายวิชาใหม่



## 1.2 Engineering (กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม) 15 Credits

Credits (Lecture - Practice – Self study)

วศอน	๑๐๐	เขียนแบบวิศวกรรมสำหรับวิศวกรรมผลิตภัณฑ์นมและเครื่องดื่ม	๓ (๒-๓-๕)
EGII	100	Engineering Drawing for Dairy and Beverage Engineering	3 (2-3-5)
วศอน	๑๐๑	ปฏิบัติการวิศวกรรมพื้นฐาน	๒ (๑-๓-๓)
EGII	101	Basic Engineering Practice	2 (1-3-3)
วศอน	๒๐๑	กลศาสตร์วิศวกรรมสำหรับวิศวกรรมผลิตภัณฑ์นมและเครื่องดื่ม	๓ (๓-๐-๖)
EGII	201	Engineering Mechanics for Dairy and Beverage Engineering	3 (3-0-6)
วศอน	๒๐๒	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	๓ (๒-๒-๕)
EGII	202	Computer Programming	3 (2-2-5)
วศฟฟ	๒๑๕	พื้นฐานวิศวกรรมไฟฟ้าสำหรับวิศวกรทุกประเภท	๓ (๓-๐-๖)
EGEE	215	Fundamental of Electrical Engineering for All Engineers	3 (3-0-6)
วศฟฟ	๒๑๖	ปฏิบัติการพื้นฐานวิศวกรรมไฟฟ้าสำหรับวิศวกรทุกประเภท	๑ (๐-๓-๑)
EGEE	216	Fundamental of Electrical Engineering for All Engineers Laboratory	1 (0-3-1)

## 2. Special Courses (วิชาเฉพาะด้าน)

### 2.1 Required Specific Courses for Industrial Engineering 45 Credits

(กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม)

Credits (Lecture - Practice – Self study)

วศอน	๑๑๐	วัสดุวิศวกรรม	๓ (๓-๐-๖)
EGII	110	Engineering Materials	3 (3-0-6)
วศอน	๒๑๐	การใช้คอมพิวเตอร์ในการออกแบบสำหรับสำหรับวิศวกรรมผลิตภัณฑ์นมและเครื่องดื่ม	๓ (๒-๓-๕)
EGII	210	Computer Aided Design for Dairy and Beverage Engineering	3 (2-3-5)
วศอน	๒๑๑	กรรมวิธีการผลิต	๓ (๓-๐-๖)
EGII	211	Manufacturing Processes	3 (3-0-6)
วศอน	๒๑๒	ปฏิบัติการกรรมวิธีการผลิต	๑ (๐-๓-๑)
EGII	212	Manufacturing Process Laboratory	1 (0-3-1)
วศอน	๒๑๓	ความน่าจะเป็นและสถิติ	๓ (๓-๐-๖)
EGII	213	Probability and Statistics	3 (3-0-6)
วศอน	๓๑๐	วิศวกรรมความปลอดภัย	๓ (๓-๐-๖)
EGII	310	Safety Engineering	3 (3-0-6)
วศอน	๓๑๑	การศึกษาการทำงานในอุตสาหกรรม	๓ (๒-๓-๕)
EGII	311	Industrial Work Study	3 (2-3-5)

\* EGII = เปิดรายวิชาใหม่

		Credits (Lecture - Practice – Self study)	
วศอน	๓๑๒	ปฏิบัติการวิศวกรรมอุตสาหกรรม	๑ (๐-๓-๑)
EGII	312	Industrial Engineering Laboratory	1 (0-3-1)
วศอน	๓๑๓	การวิจัยการดำเนินงาน	๓ (๓-๐-๖)
EGII	313	Operations Research	3 (3-0-6)
วศอน	๓๑๔	การควบคุมคุณภาพ	๓ (๓-๐-๖)
EGII	314	Quality Control	3 (3-0-6)
วศอน	๓๑๕	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	๓ (๓-๐-๖)
EGII	315	Engineering Economy	3 (3-0-6)
วศอน	๓๑๖	ระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์อุตสาหกรรม	๓ (๒-๓-๕)
EGII	316	Automation and Industrial Robots	3 (2-3-5)
วศอน	๔๑๐	การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม	๓ (๓-๐-๖)
EGII	410	Industrial Plant Design	3 (3-0-6)
วศอน	๔๑๑	การวางแผนและการควบคุมการผลิต	๓ (๓-๐-๖)
EGII	411	Production Planning and Control	3 (3-0-6)
วศอน	๔๑๒	วิศวกรรมการบำรุงรักษา	๓ (๓-๐-๖)
EGII	412	Maintenance Engineering	3 (3-0-6)
วศอน	๔๙๕	หัวข้อโครงการวิศวกรรมผลิตภัณฑ์นมและเครื่องดื่ม/วิศวกรรมอุตสาหกรรม	๑ (๐-๓-๑)
EGII	495	Project Topic in Dairy and Beverage Engineering/Industrial Engineering 1	(0-3-1)
วศอน	๔๙๖	โครงการวิศวกรรมผลิตภัณฑ์นมและเครื่องดื่ม/วิศวกรรมอุตสาหกรรม	๓ (๐-๙-๓)
EGII	496	Dairy and Beverage Engineering/Industrial Engineering Project	3 (0-9-3)

## 2.2 Required Specific Courses for a major of Dairy and Beverage Engineering

### (กลุ่มวิชาบังคับวิชาเอกวิศวกรรมผลิตภัณฑ์นมและเครื่องดื่ม) 31 Credits

		Credits (Lecture - Practice – Self study)	
วททช	๑๓๐	จุลชีววิทยาสำหรับวิศวกรรมผลิตภัณฑ์นมและเครื่องดื่ม I	๓ (๒-๒-๕)
SCBT	130	Microbiology I for Dairy and Beverage Engineering	3 (2-2-5)
วททช	๒๓๑	จุลชีววิทยาสำหรับวิศวกรรมผลิตภัณฑ์นมและเครื่องดื่ม II	๓ (๓-๐-๖)
SCBT	231	Microbiology II for Dairy and Beverage Engineering	3 (3-0-6)
วททช	๒๓๒	เคมีสำหรับวิศวกรรมผลิตภัณฑ์นมและเครื่องดื่ม	๓ (๓-๐-๖)
SCBT	232	Chemistry for Dairy and Beverage Engineering	3 (3-0-6)
วททช	๒๓๓	ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกรรมผลิตภัณฑ์นมและเครื่องดื่ม	๑ (๐-๓-๑)
SCBT	233	Chemistry for Dairy and Beverage Engineering Laboratory	1 (0-3-1)

\* EGII = เปิดรายวิชาใหม่

## Credits (Lecture - Practice – Self study)

วศอน	๒๓๐	อุณหพลศาสตร์สำหรับวิศวกรรมผลิตภัณฑ์นมและเครื่องดื่ม	๓ (๓-๐-๖)
EGII	230	Thermodynamics for Dairy and Beverage Engineering	3 (3-0-6)
วศอน	๒๓๑	กลศาสตร์ของไหลสำหรับวิศวกรรมผลิตภัณฑ์นมและเครื่องดื่ม	๓ (๓-๐-๖)
EGII	231	Fluid Mechanics for Dairy and Beverage Engineering	3 (3-0-6)
วศอน	๓๓๐	การถ่ายเทความร้อนสำหรับวิศวกรรมผลิตภัณฑ์นมและเครื่องดื่ม	๓ (๒-๒-๕)
EGII	330	Heat Transfer for Dairy and Beverage Engineering	3 (2-2-5)
วศอน	๓๓๑	กระบวนการผลิตเบื้องต้นสำหรับวิศวกรรมผลิตภัณฑ์นมและเครื่องดื่ม	๓ (๓-๐-๖)
EGII	331	Fundamental of Dairy and Beverage Production Processes	3 (3-0-6)
วศอน	๓๓๒	การทำความเย็นสำหรับวิศวกรรมผลิตภัณฑ์นมและเครื่องดื่ม	๓ (๒-๒-๕)
EGII	332	Refrigeration for Dairy and Beverage Engineering	3 (2-2-5)
วศอน	๓๓๓	การดำเนินงานโรงงานอุตสาหกรรมสำหรับวิศวกรรมผลิตภัณฑ์นมและเครื่องดื่ม	๓ (๓-๐-๖)
EGII	333	Industrial Plant Operation for Dairy and Beverage Engineering	3 (3-0-6)
วศอน	๔๓๐	การจัดการคุณภาพ	๓ (๓-๐-๖)
EGII	430	Quality Management	3 (3-0-6)

**2.3 Electives Specific Courses (กลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรม) 9 credits**

9 credits are selected from the following course list

**Production Management (แขนงวิชาการจัดการการผลิต)**

## Credits (Lecture - Practice – Self study)

วศอน	๓๔๐	การวัดและการบริหารผลิตภาพ	๓ (๓-๐-๖)
EGII	340	Productivity Measurement and Management	3 (3-0-6)
วศอน	๓๔๑	การจัดการสิ่งแวดล้อม ๓ (๓-๐-๖)	๓ (๓-๐-๖)
EGII	341	Environmental Management	3 (3-0-6)
วศอน	๔๔๐	การออกแบบและวิเคราะห์การทดลอง	๓ (๓-๐-๖)
EGII	440	Design and Analysis of Experiments	3 (3-0-6)
วศอน	๔๔๑	การจัดการพลังงานในอุตสาหกรรม	๓ (๓-๐-๖)
EGII	441	Energy Management in Industry	3 (3-0-6)

\* EGII = เปิดรายวิชาใหม่

### Quality and Safety Management (แขนงวิชาการจัดการคุณภาพและความปลอดภัย)

Credits (Lecture - Practice – Self study)

วศอน	๓๕๐	อาชีวอนามัยและความปลอดภัย	๓ (๓-๐-๖)
EGII	350	Occupational Health and Safety	3 (3-0-6)
วศอน	๔๕๐	การยศาสตร์	๓ (๒-๓-๕)
EGII	450	Ergonomics	3 (2-3-5)
วศอน	๔๕๑	การออกแบบสุขลักษณะและวางแผนสุขอนามัย	๓ (๓-๐-๖)
EGII	451	Hygienic Design and Plant Sanitation	3 (3-0-6)

### Production Supporting System (แขนงวิชาการจัดระบบสนับสนุนการผลิต)

Credits (Lecture - Practice – Self study)

วศอน	๓๖๐	การคัดเลือกวัสดุสำหรับการใช้งานทางวิศวกรรมผลิตภัณฑ์นมและเครื่องดื่ม	๓ (๓-๐-๖)
EGII	360	Materials Selection for Dairy and Beverage Engineering Applications	3 (3-0-6)
วศอน	๓๖๑	เครื่องมือวัดและระบบการตรวจวัดสำหรับวิศวกรรมผลิตภัณฑ์นมและเครื่องดื่ม	๓ (๓-๐-๖)
EGII	361	Instrument and Measurement System for Dairy and Beverage Engineering	3 (3-0-6)
วศอน	๔๖๐	โลจิสติกส์และการจัดการโซ่อุปทาน	๓ (๓-๐-๖)
EGII	460	Logistics and Supply Chain Management	3 (3-0-6)
วศอน	๔๖๑	การกระจายสินค้าและการจัดการคลังสินค้า	๓ (๓-๐-๖)
EGII	461	Physical Distribution and Warehouse Management	3 (3-0-6)

### Production Technology (แขนงวิชาเทคโนโลยีการผลิต)

Credits (Lecture - Practice – Self study)

วศอน	๓๗๐	บรรจุภัณฑ์สำหรับวิศวกรรมผลิตภัณฑ์นมและเครื่องดื่ม	๓ (๓-๐-๖)
EGII	370	Packaging for Dairy and Beverage Engineering	3 (3-0-6)
วศอน	๓๗๑	การออกแบบผลิตภัณฑ์และการผลิต	๓ (๓-๐-๖)
EGII	371	Product and Production Design	3 (3-0-6)
วศอน	๔๗๐	ระบบเชื่อมโยงการผลิตด้วยคอมพิวเตอร์	๓ (๒-๓-๕)
EGII	470	Computer Integrated Manufacturing System	3 (3-0-6)
วศอน	๔๗๑	เทคโนโลยีการผลิตสำหรับผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มที่ไม่มีแอลกอฮอล์	๓ (๓-๐-๖)
EGII	471	Non-Alcoholic Beverage Production Technology	3 (3-0-6)

\* EGII = เปิดรายวิชาใหม่

**3) Free Electives (หมวดวิชาเลือกเสรี)****Not less more****6 Credits**

ให้เลือกเรียนรายวิชาที่มหาวิทยาลัยมหิดลเปิดสอนในระดับปริญญาตรี และจัดให้เป็นวิชาเลือกเสรีและ/หรือตามที่ภาควิชากำหนด จำนวน ๖ หน่วยกิต (นักศึกษาสามารถเลือกรายวิชาในสาขาวิชาต่างๆ ตามความสนใจหรือเลือกศึกษาจากรายวิชาในสาขาวิชาหรือแขนงวิชาต่างๆ ในระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยมหิดล ทั้งนี้ โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา และคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

Students can choose international courses available in bachelor's level and classified as free elective and/or specified by the program not less than 6 credits (Students are allowed to select courses in any field based on their interests or any filed or major in bachelor's level in Mahidol university under the approval of academic advisor, course director and Faculty of engineering.

**4) Internship (การฝึกงาน)****1 Credits**

นักศึกษาปีที่ ๓ หรือสูงกว่าให้ลงทะเบียนการฝึกงานในภาคการศึกษาฤดูร้อนในวิชา

Third year students or higher are allow to enroll Engineering Training is a summer session.

Credits (Lecture - Practice – Self study)

วศอน	๓๙๕	การฝึกงาน	๑ (๐-๓๕-๑๐)
EGII	395	Engineering Training	1 (0-35-10)
		ระยะเวลาไม่น้อยกว่า	๒๔๐ ชั่วโมง
		Not less than	240 Hours

## ๕. แสดงแผนการศึกษา

## 5. Study Plan

Study Plan in Bachelor of Engineering Program in Industrial Engineering (International Program)  
with a Major in Dairy and Beverage engineering

1<sup>st</sup> year semester 1

รหัสวิชา Subject code	ชื่อวิชา Name	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ค้นคว้า) Credits
วจปส ๑๐๑ PRPR 101	ประชากรและการพัฒนา Population and Development	๒ (๒-๐-๔) 2 (2-0-4)
ศศกอ ๑๘๐ LAEN 180	ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ ๑ English for Academic Purpose I	๒ (๒-๐-๐) 2 (2-0-0)
วทคณ 101 SCMA 101	คณิตศาสตร์ ๑ Mathematics I	๒ (๒-๐-๔) 2 (2-0-4)
วศอน ๑๐๐ EGII 100	เขียนแบบวิศวกรรมสำหรับวิศวกรรมผลิตภัณฑ์นมและเครื่องดื่ม Engineering Drawing for Dairy and Beverage Engineering	๓ (๒-๓-๕) 3 (2-3-5)
วทคม ๑๖๑ SCCH 161	เคมีทั่วไป General Chemistry	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
วทคม ๑๖๙ SCCH 169	ปฏิบัติการเคมี Chemistry Laboratory	๑ (๐-๓-๑) 1 (0-3-1)
วทฟส ๑๑๑ SCPY 111	ปฏิบัติการฟิสิกส์ ๑ Physics Laboratory I	๑ (๐-๓-๑) 1 (0-3-1)
วทฟส ๑๖๑ SCPY 161	ฟิสิกส์ทั่วไป ๑ General Physics I	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
	วิชาศึกษาทั่วไปในกลุ่มวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ Science and Mathematics General Courses	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
	<b>Total</b>	<b>20</b>

1<sup>st</sup> year semester 2

รหัสวิชา Subject code	ชื่อวิชา Name	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ค้นคว้า) Credits
วจปส ๑๐๒ PRPR 102	ภูมิภาคศึกษา Regional Studies	๒ (๒-๐-๔) 2 (2-0-4)
ศศภอ ๑๘๑ LAEN 181	ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ ๒ English for Academic Purpose II	๒ (๒-๐-๐) 2 (2-0-0)
วทคณ ๑๐๒ SCMA 102	คณิตศาสตร์ ๒ Mathematics II	๔ (๔-๐-๘) 4 (4-0-8)
วททช ๑๓๐ SCBT 130	จุลชีววิทยาสำหรับวิศวกรรมผลิตภัณฑ์นมและเครื่องดื่ม I Microbiology I for Dairy and Beverage Engineering	๓ (๒-๒-๕) 3 (2-2-5)
วทฟส ๑๑๒ SCPY 112	ปฏิบัติการฟิสิกส์ ๒ Physics Laboratory II	๑ (๐-๓-๑) 1 (0-3-1)
วทฟส ๑๖๒ SCPY 162	ฟิสิกส์ทั่วไป ๒ General Physics II	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
วศอน ๑๐๑ EGII 101	ปฏิบัติการวิศวกรรมพื้นฐาน Basic Engineering Practice	๒ (๑-๓-๓) 2 (1-3-3)
วศอน ๑๑๐ EGII 110	วัสดุวิศวกรรม Engineering Materials	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
	<b>Total</b>	<b>20</b>

2<sup>nd</sup> year, semester 1

รหัสวิชา Subject code	ชื่อวิชา Name	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ค้นคว้า) Credits
วททช ๒๓๑ SCBT 231	จุลชีววิทยาสำหรับวิศวกรรมผลิตภัณฑ์นมและเครื่องดื่ม II Microbiology II for Dairy and Beverage Engineering	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
วททช ๒๓๒ SCBT 232	เคมีสำหรับวิศวกรรมผลิตภัณฑ์นมและเครื่องดื่ม Chemistry for Dairy and Beverage Engineering	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
วททช ๒๓๓ SCBT 233	ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกรรมผลิตภัณฑ์นมและเครื่องดื่ม Chemistry for Dairy and Beverage Engineering Laboratory	๑ (๐-๓-๑) 1 (0-3-1)
วศอน ๒๐๐ EGII 200	คณิตศาสตร์วิศวกรรม Engineering Mathematics	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
วศอน ๒๐๑ EGII 201	กลศาสตร์วิศวกรรมสำหรับวิศวกรรมผลิตภัณฑ์นมและเครื่องดื่ม Engineering Mechanics for Dairy and Beverage Engineering	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
วศอน ๒๑๐ EGII 210	การใช้คอมพิวเตอร์ในการออกแบบสำหรับสำหรับวิศวกรรม ผลิตภัณฑ์นมและเครื่องดื่ม Computer Aided Design for Dairy and Beverage Engineering	๓ (๒-๒-๕) 3 (2-2-5)
วศฟฟ ๒๑๕ EGEE 215	พื้นฐานวิศวกรรมไฟฟ้าสำหรับวิศวกรทุกประเภท Fundamental of Electrical Engineering for All Engineers	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
วศฟฟ ๒๑๖ EGEE 216	ปฏิบัติการพื้นฐานวิศวกรรมไฟฟ้าสำหรับวิศวกรทุกประเภท Fundamental of Electrical Engineering for All Engineers Laboratory	๑ (๐-๓-๑) 1 (0-3-1)
	<b>Total</b>	<b>20</b>



2<sup>nd</sup> year, semester 2

รหัสวิชา Subject code	ชื่อวิชา Name	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ค้นคว้า) Credits
วศอน ๒๐๒ EGII 202	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Computer Programming	๓ (๒-๒-๕) 3 (2-2-5)
วศอน ๒๑๑ EGII 211	กรรมวิธีการผลิต Manufacturing Processes	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
วศอน ๒๑๒ EGII 212	ปฏิบัติการกรรมวิธีการผลิต Manufacturing Process Laboratory	๑ (๐-๓-๑) 1 (0-3-1)
วศอน ๒๑๓ EGII 213	ความน่าจะเป็นและสถิติ Probability and Statistics	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
วศอน ๒๓๐ EGII 230	อุณหพลศาสตร์สำหรับวิศวกรรมผลิตภัณฑนมและเครื่องดื่ม Thermodynamics for Dairy and Beverage Engineering	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
วศอน ๒๓๑ EGII 231	กลศาสตร์ของไหลสำหรับวิศวกรรมผลิตภัณฑนมและเครื่องดื่ม Fluid Mechanics for Dairy and Beverage Engineering	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
	วิชาศึกษาทั่วไปในกลุ่มภาษา Language General course	๒ (๒-๐-๔) 2 (2-0-4)
	<b>Total</b>	<b>18</b>

3<sup>rd</sup> year, semester 1

รหัสวิชา Subject code	ชื่อวิชา Name	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ค้นคว้า) Credits
วศอน ๓๑๐ EGII 310	วิศวกรรมความปลอดภัย Safety Engineering	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
วศอน ๓๑๑ EGII 311	การศึกษาการทำงานในอุตสาหกรรม Industrial Work Study	๓ (๒-๓-๕) 3 (2-3-5)
วศอน ๓๑๒ EGII 312	ปฏิบัติการวิศวกรรมอุตสาหกรรม Industrial Engineering Laboratory	๑ (๐-๓-๑) 1 (0-3-1)
วศอน ๓๑๓ EGII 313	การวิจัยการดำเนินงาน Operations Research	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
วศอน ๓๓๐ EGII 330	การถ่ายเทความร้อนสำหรับวิศวกรรมผลิตภัณฑ์นมและ เครื่องดื่ม Heat Transfer for Dairy and Beverage Engineering	๓ (๒-๒-๕) 3 (2-2-5)
วศอน ๓๓๑ EGII 331	กระบวนการผลิตเบื้องต้นสำหรับวิศวกรรมผลิตภัณฑ์นมและ เครื่องดื่ม Fundamental of Dairy and Beverage Production Processes	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
	วิชาเฉพาะเลือกทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม Industrial Engineering Elective	๓ (๓-๐-๖), ๓ (๒-๓-๕) 3 (3-0-6), 3(2-3-5)
	วิชาศึกษาทั่วไปในกลุ่มภาษา Language General course	๒ (๒-๐-๔) 2 (2-0-4)
	<b>Total</b>	<b>21</b>

3<sup>rd</sup> year, semester 2

รหัสวิชา Subject Code	ชื่อวิชา Name	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ค้นคว้า) Credits
วศอน ๓๑๔ EGII 314	การควบคุมคุณภาพ Quality Control	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
วศอน ๓๑๕ EGII 315	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม Engineering Economy	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
วศอน ๓๑๖ EGII 316	ระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์อุตสาหกรรม Automation and Industrial Robots	๓ (๒-๓-๕) 3 (2-3-5)
วศอน ๓๓๒ EGII 332	การทำความเย็นสำหรับวิศวกรรมผลิตภัณฑ์นมและเครื่องดื่ม Refrigeration for Dairy and Beverage Engineering	๓ (๒-๒-๕) 3 (2-2-5)
วศอน ๓๓๓ EGII 333	การดำเนินงานโรงงานอุตสาหกรรมสำหรับวิศวกรรม ผลิตภัณฑ์นมและเครื่องดื่ม Industrial Plant Operation for Dairy and Beverage Engineering (Power Plant)	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
	วิชาเฉพาะเลือกทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม Industrial Engineering Elective	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
	วิชาศึกษาทั่วไปในกลุ่มภาษา Language General course	๒ (๒-๐-๔) 2 (2-0-4)
	<b>Total</b>	<b>20</b>

3<sup>rd</sup> year, summer

รหัสวิชา Subject Code	ชื่อวิชา Name	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ค้นคว้า) Credits
วศอน ๓๙๕ EGII 395	การฝึกงาน Engineering Training	๑ (๐-๓๕-๑๐) 1 (0-35-10)

4<sup>th</sup> year, semester 1

รหัสวิชา Subject code	ชื่อวิชา Name	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ค้นคว้า) Credits
วศอน ๔๑๐ EGII 410	การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม Industrial Plant Design	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
วศอน ๔๑๑ EGII 411	การวางแผนและการควบคุมการผลิต Production Plannin and Control	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
วศอน ๔๑๒ EGII 412	วิศวกรรมการบำรุงรักษา Maintenance Engineering	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
วศอน ๔๓๐ EGII 430	การจัดการคุณภาพ Quality Management	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
วศอน ๔๙๐ EGII 490	แนวคิดลีนเพื่อการพัฒนาองค์กร Lean concept for Organization Improvement	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
วศอน ๔๙๕ EGII 495	หัวข้อโครงการวิศวกรรมผลิตภัณฑ์นมและเครื่องดื่ม/ วิศวกรรมอุตสาหกรรม Project Topic in Dairy and Beverage Engineering/Industrial Engineering	๑ (๐-๓-๑) 1 (0-3-1)
	วิชาศึกษาทั่วไปในกลุ่มวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ Science and Mathematics General Courses	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
	<b>Total</b>	<b>19</b>

4<sup>th</sup> year, semester 2

รหัสวิชา Code	ชื่อวิชา Name	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ค้นคว้า) Credits
วศอน ๔๙๖ EGII 496	โครงการวิศวกรรมผลิตภัณฑ์นมและเครื่องดื่ม /วิศวกรรมอุตสาหกรรม Dairy and Beverage Engineering/Industrial Engineering Project	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
	วิชาเฉพาะเลือกทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม Industrial Engineering Elective	๓ (๓-๐-๖), ๓ (๒-๓-๕) 3 (3-0-6), 3(2-3-5)
	วิชาศึกษาทั่วไปในกลุ่มวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ Science and Mathematics General Courses	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
	วิชาศึกษาทั่วไปในกลุ่มวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ Science and Mathematics General Courses	๑ (๑-๐-๒) 1 (1-0-2)
	วิชาเลือกเสรี Free Electives	๓ (๓-๐-๖), ๓ (๒-๓-๕) 3 (3-0-6), 3(2-3-5)
	วิชาเลือกเสรี Free Electives	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
	<b>Total</b>	<b>16</b>

Number of Credits Required number of credits for the program must not be less than 155 credits

## ๖. คำอธิบายรายวิชา (Course Descriptions)

### 1) General Education

#### 1. Social Sciences and Humanities

**4 Credits**

Credits (Lecture - Practical – Self study)

วจปส ๑๐๑	ประชากรและการพัฒนา	๒ (๒-๐-๔)
PRPR 101	Population and Development วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Pre-requisite: None แนวคิด ทฤษฎีประชากรและการพัฒนา ความสัมพันธ์ระหว่างประชากรและการพัฒนา ในมิติทางประชากร สังคม และเศรษฐกิจ การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ การศึกษา ความยากจน การย้ายถิ่นและความเป็นเมือง ท้องถิ่น สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ การมีส่วนร่วมของชุมชน สตรีนิยม การพัฒนาอนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขง วิเคราะห์และวิพากษ์ แนวทางการพัฒนา Concepts and theories on population and development; relationships between population and development in terms of population, social and economic aspects, human resource development, education, poverty, migration, urbanization, locality, environment and resources, community participation, feminism and the Greater Mekong Sub-region (GMS) development; analyzing and criticizing directions of development.	2 (2-0-4)
วจปส ๑๐๒	ภูมิภาคศึกษา	๒ (๒-๐-๔)
PRPR 102	Regional Studies วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Pre-requisite: None ทฤษฎีด้านการพัฒนา ทฤษฎีความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ วิเคราะห์พัฒนาการและทิศทางการพัฒนาทางเศรษฐกิจและสังคมของประเทศในเอเชีย การรวมกลุ่มทางเศรษฐกิจของภูมิภาค อนุภูมิภาคลุ่มแม่น้ำโขง ประชาคมอาเซียน เขตการค้าเสรีอาเซียน-จีน การวิเคราะห์ผลกระทบที่เกิดขึ้นในด้านเศรษฐกิจสังคม ประชากรและวัฒนธรรม วิพากษ์ อภิปราย และนำเสนอรายงาน Development theories; international relations theories; analysis of the economic and social developments directions of Asian countries; regional economic integration; the Greater Mekong Sub region (GMS), (the ASEAN community, the ASEAN-China Free Trade Agreement (FTA); analysis of economic and socio-cultural impacts; commenting; discussing and presenting report.	2 (2-0-4)

## 2. Languages

10 Credits

Credits (Lecture - Practical – Self study)

ศศภอ ๑๘๐	ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ ๑	๒ (๒-๐-๐)
LAEN 180	English for Academic Purposes I วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Pre-requisite: None	2 (2-0-0)
	<p>คำศัพท์วิชาการ สำนวน ไวยากรณ์และภาษาที่ใช้บ่อยในบริบทสังคมวิชาการ ทักษะการสื่อสารที่จำเป็นในการสนทนากลุ่มย่อย การจำลองสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับบริบทมหาวิทยาลัยและวิชาการ การเขียนเชิงวิชาการเบื้องต้น การอ่านและการฟังจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ</p> <p>Vocabulary, expressions, grammar, and contextualized social language; essential communicative skills in small groups; simulations in various university and academic situations; introduction to academic writing; and reading and listening from various sources.</p>	
ศศภอ ๑๘๑	ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ ๒	๒ (๒-๐-๐)
LAEN 181	English for Academic Purposes II วิชาบังคับก่อน : ศศภอ ๑๘๐ Pre-requisite: LAEN180	2 (2-0-0)
	<p>กลยุทธ์ที่สำคัญในทักษะการใช้ภาษาทั้งสี่ การอ่านและการฟังตัวบททางวิชาการ การพูดในเชิงวิชาการและการเขียนระดับเรียงความ รวมทั้งทักษะย่อย คือ ไวยากรณ์ คำศัพท์วิชาการ การเขียนสรุป เน้นภาษาอังกฤษที่ใช้ในระดับอุดมศึกษา และเนื้อหาเกี่ยวกับสังคมโลก</p> <p>Essential strategies for four language skills: reading and listening from various sources, speaking in academic contexts and essay-writing, including sub-skills i.e., grammar, academic vocabulary, and summary with a focus on academic English and issues that enhance students world knowledge.</p>	
ศศภอ ๒๘๐	วรรณกรรมวิทยาศาสตร์กับสังคม	๒ (๒-๐-๔)
LAEN 280	Science Fiction and Society วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Pre-requisite: None	2 (2-0-4)
	<p>การศึกษาวรรณกรรมวิทยาศาสตร์ในรูปแบบเรื่องสั้น และนวนิยายเพื่อการตระหนักถึงความสำคัญและผลกระทบของวิทยาศาสตร์ที่มีต่อชุมชนและสังคมที่มนุษย์อาศัยอยู่ในฐานะสมาชิกคนหนึ่งของชุมชนและสังคมนั้น</p> <p>A study of literary science fiction in the forms of short stories and novels to augment the awareness of significance and effects of science toward the society that humans live in.</p>	

		Credits (Lecture - Practical – Self study)
ศศภอ ๒๘๑ LAEN 281	วิทยาศาสตร์ด้านเสียงพูด The Science of Speech Sounds วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Pre-requisite: None เสียงพูดของมนุษย์ รวมทั้งด้านการเปล่งเสียง สรีระด้านเสียง ฟิสิกส์ กลศาสตร์ การรับรู้ และการประยุกต์ใช้ The human speech sound, including the articulatory, the physiology, the physics, the acoustics, the perception, and the application.	๒ (๒-๐-๔) 2 (2-0-4)
ศศภอ ๒๘๒ LAEN 282	พหุภาษาและพหุวัฒนธรรม Multilingualism and Multiculturalism วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Pre-requisite: None มโนทัศน์เกี่ยวกับภาษาและวัฒนธรรมต่าง ๆ รอบโลก ความเป็นนานาชาติ และ โลกาภิวัตน์ สากลลักษณะและความหลากหลายในโลกพหุภาษาและพหุวัฒนธรรม The concepts of languages and cultures around the world, internationalization, and globalization; the universality and diversity in the multilingual and multicultural globe.	๒ (๒-๐-๔) 2 (2-0-4)
ศศภอ ๓๘๐ LAEN 380	การนำเสนอผลงานเป็นภาษาอังกฤษ Academic Presentation in English วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Pre-requisite: None การนำเสนอผลงานในสาขาวิชาต่าง ๆ โดยใช้ภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้องเหมาะสม การให้ข้อมูลอย่างชัดเจน น่าสนใจ และมีประสิทธิภาพ ภาษาที่ใช้ในการนำเสนอผลงาน การบรรยายข้อมูลทางสถิติ กลยุทธ์ในการนำเสนอ และทักษะการวิจัยซึ่งช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต Presentation skills in the students' fields of study using appropriate and accurate English; clear delivery of the message; interesting and effective language use; language for statistics description; presentation strategies and research skills that enhance life-long learning.	๒ (๒-๐-๔) 2 (2-0-4)



## 3. Science and Mathematics

16 Credits

Credits (Lecture - Practical – Self study)

วทคม ๑๖๑	เคมีทั่วไป	๓ (๓-๐-๖)
SCCH 161	General Chemistry วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Pre-requisite: None	3 (3-0-6)
	<p>แนวคิดและหลักการทางเคมีทั่วไป โครงสร้างของอะตอม พันธะเคมี แก๊สและทฤษฎีจลน์ โมเลกุลของแก๊ส สมดุลระหว่างวัฏภาค สารละลายและคอลลอยด์ อุณหพลศาสตร์เคมี จลนพลศาสตร์เคมี สมดุลของไอออน ไฟฟ้าเคมี</p> <p>Comprehensive concepts and principles of chemistry: atomic structure; chemical bonding; gases and the kinetic molecular theory of gases, phase equilibria, solutions and colloids, chemical thermodynamics, chemical kinetics, ionic equilibria, electrochemistry.</p>	
วทชว ๑๖๓	ชีววิทยาสาระสำคัญ	๒ (๒-๐-๔)
SCBI 163	Essential Biology วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Pre-requisite: None	2 (2-0-4)
	<p>แนวความคิดและวิธีการทางชีววิทยา สารอาหารและความเชื่อมโยงกับโรค เซลล์และพลังงาน การสื่อสารของเซลล์ หลักการสืบทอดพันธุศาสตร์ของจุลชีพและเทคโนโลยีทันสมัยที่เกี่ยวข้อง เช่น รีคอมบิแนนต์ ดีเอ็นเอ การบำบัดทางพันธุศาสตร์และกระบวนการจุลภาค ดีเอ็นเอ กลไกและวิวัฒนาการของมนุษย์ นิเวศวิทยา ประชากร ปัญหาสิ่งแวดล้อมโลก และการอนุรักษ์</p> <p>Concepts and methods in biology, diet and their links to diseases, cell and energy, cell communication, principles of inheritance, microbial genetic and modern techniques (such as recombinant DNA, genetic therapy and, DNA microarray), mechanisms of evolution and human evolution, ecology, population, environmental world problems, and conservation.</p>	
วทฟส ๑๗๗	ฟิสิกส์พื้นฐาน	๒ (๒-๐-๔)
SCPY 177	Basic Physics วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Pre-requisite: None	2 (2-0-4)
	<p>กลศาสตร์พื้นฐาน อุณหภูมิจลนพลศาสตร์และความร้อน ของไหล คลื่น เสียงและการได้ยินทัศนศาสตร์และการมองเห็น ไฟฟ้าและแม่เหล็กเบื้องต้น กลศาสตร์ควอนตัมพื้นฐาน ฟิสิกส์อะตอมพื้นฐาน ฟิสิกส์นิวเคลียร์และกัมมันตภาพรังสีพื้นฐานพื้นฐาน</p> <p>Basic mechanics, temperature and heat, fluid, waves, sound and hearing, optics and visualization, basic electromagnetism, basic quantum mechanics, basic atomic physics, basic nuclear physics and radioactivity.</p>	

		Credits (Lecture - Practical – Self study)
สวศท ๑๐๕ ENGE 105	บูรณาการสุขภาพและสิ่งแวดล้อม Integrating Health and Environment วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Pre-requisite: None	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
<p>แนวคิดสำหรับ “สุขภาพ” และ “สิ่งแวดล้อม” มิติและระดับของสุขภาพ และปัจจัยที่กำหนดสุขภาพและสิ่งแวดล้อมการปฏิรูประบบสุขภาพ การพัฒนาเชิงยุทธศาสตร์สำหรับการเสริมสร้างสุขภาพและสิ่งแวดล้อม การประเมินผลกระทบทางสุขภาพและสิ่งแวดล้อม การวิจัยเชิงบูรณาการเพื่อสุขภาพ ตัวชี้วัดความอยู่ดีมีสุข ระบบสารสนเทศเพื่อเสริมสร้างสุขภาพและสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจพอเพียงเทคนิคการบูรณาการสุขภาพและสิ่งแวดล้อมความสัมพันธ์ระหว่างสุขภาพและสิ่งแวดล้อมกับอาชีพ</p> <p>Concepts of “health” and “environment”, dimensions and levels of health and factors determining health and environment. Health system reform, strategic development of health and environment promotion, healthy public policy, health and environment impact assessment. Integrative research for health and environment, indicators of well beings. Information system for promoting health and environment, communication for health and environment. Learning process for developing the quality of life, living for health and environment, self-sufficient economy, techniques for integrating health and environment, health, environment and occupations.</p>		
วทคณ ๑๖๑ SCMA 161	เทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน Technology in Daily Life วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Pre-requisite: None	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
<p>เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ความหมายและส่วนประกอบ ระบบคอมพิวเตอร์ ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ โปรแกรมประยุกต์ด้านการสื่อสาร โปรแกรมประยุกต์ด้านการจัดการข้อมูล โปรแกรมด้านการวัดและโปรแกรมประยุกต์ด้านแบบจำลอง การรักษาความปลอดภัยของคอมพิวเตอร์ การประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ จริยธรรมและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง</p> <p>Information and communication technologies, meanings and component, computer system, hardware and software, communication application program, data handling application program, measurement application and modeling application program, computer security, cloud computing, related ethics and laws.</p>		
วทคร ๒๐๑ SCID 201	เทคนิคการเรียนรู้ Learning Techniques กระบวนการกลุ่ม การใช้ปัญหาเป็นฐาน การเขียนแผนผังความคิด การสืบค้นข้อมูลจากหนังสือ วารสาร เว็บไซต์ Group process, problem-based learning, mind mapping, information retrieval from text journal website.	๑ (๑-๐-๒) 1 (1-0-2)

		Credits (Lecture - Practical – Self study)
วศอน ๔๙๐	แนวคิดสินเพื่อการพัฒนาองค์กร	๓ (๓-๐-๖)
EGII 490	Lean concept for Organization Improvement	3 (3-0-6)
	วิชาบังคับก่อน : ไม่มี	
	Pre-requisite: None	

ระบบบัญชีการเงินและบัญชีบริหารสำหรับการบริหารองค์กร การตัดสินใจทางการเงินที่ส่งผลต่อศักยภาพในการทำกำไรของผลิตภัณฑ์และการเติบโตขององค์กร รวมทั้ง การวิเคราะห์งบการเงินเบื้องต้น การวางแผนการเงิน การพยากรณ์ทางการเงิน การทำงบประมาณ การไหลของเงินสด และการวางแผนการเงิน ต้นทุนแต่ละประเภท เครื่องมือเบื้องต้นของบัญชีบริหาร เพื่อการจัดการองค์กรที่ควรรู้จัก ต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับการสร้างคุณภาพและระบบคุณภาพ การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน การใช้ข้อมูลทางการเงินเพื่อการวางแผนและควบคุมการปฏิบัติงาน การวัดพฤติกรรมของต้นทุน การใช้ข้อมูลด้านต้นทุนเพื่อช่วยการตัดสินใจ

Financial and managerial accounting in the organization management, how finance decisions affect the performance of unit's profitability and organization's growth, topics including, financial analysis, planning, forecasting, cash management, and budgeting, cost classification such as direct material cost, direct labor cost, factory overhead cost, administrative and marketing cost, Managerial Accounting tools for organization managing, quality cost, break-even analysis, cost behavior, Cost information for decision making.

<b>2) Core Courses</b>	<b>no less than</b>	<b>118 Credits</b>
<b>1. Basic courses</b>		
<b>1.1 Mathematics and Science</b>		<b>18 Credits</b>

		Credits (Lecture - Practical – Self study)
วทฟส ๑๑๑	ปฏิบัติการฟิสิกส์ ๑	๑ (๐-๓-๑)
SCPY 111	Physics Laboratory I	1 (0-3-1)
	วิชาที่ต้องศึกษาก่อน : ไม่มี	
	Pre-requisite: None	

การทดลองระดับเบื้องต้น ออกแบบมาเพื่อควบคู่กับบางหัวข้อในฟิสิกส์ทั่วไป ๑ และ ๒ (วทฟส ๑๖๑, ๑๖๒) นักศึกษาจำเป็นต้องผ่านการสอบภาคปฏิบัติ

Elementary level of experiments designed to accompany some topics in General Physics I, II (SCPY 161,162). Laboratory examination is required.

		Credits (Lecture - Practical – Self study)	
วทคณ ๑๐๑	คณิตศาสตร์ ๑		๒ (๒-๐-๔)
SCMA 101	Mathematics I		2 (2-0-4)
	วิชาบังคับก่อน : ไม่มี		
	Pre-requisite: None		
	ฟังก์ชัน ลิมิต ภาวะต่อเนื่อง อนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต ฟังก์ชันลอการิทึม ฟังก์ชันเลขชี้กำลัง ฟังก์ชันตรีโกณมิติและฟังก์ชันตรีโกณมิติผกผัน การหาอนุพันธ์โดยปริยาย อนุพันธ์อันดับสูงกว่า ผลต่างเชิงอนุพันธ์ การประยุกต์การหาอนุพันธ์ รูปแบบยังไม่กำหนดและหลักเกณฑ์โลปีตาล ฟังก์ชันของหลายตัวแปรและอนุพันธ์ย่อย ผลต่างเชิงอนุพันธ์รวมและอนุพันธ์รวม ปฏิยานุพันธ์และการหาปริพันธ์ เทคนิคการหาปริพันธ์ การประยุกต์การหาปริพันธ์		
	Functions; limits; continuity; derivatives of algebraic functions; logarithmic functions exponential functions and trigonometric functions; implicit differentiation; higher-order derivatives; differentials; applications of differentiation; indeterminate forms and l' Hospital's rule; functions of several variables and partial derivatives; total differentials and total derivatives; antiderivatives and integration; techniques of integration; applications of integration.		
วทคณ ๑๐๒	คณิตศาสตร์ ๒		๔ (๔-๐-๘)
SCMA 102	Mathematics II		4 (4-0-8)
	วิชาบังคับก่อน : วทคณ ๑๐๑		
	Pre-requisite: SCMA 101		
	ลำดับอนันต์และอนุกรมอนันต์ ฟังก์ชันของหลายตัวแปร ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นอันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์ไม่เชิงเส้นอันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นอันดับสูง การประยุกต์สมการเชิงอนุพันธ์ ระบบสมการเชิงเส้น พีชคณิตเชิงเส้น การประยุกต์พีชคณิตเชิงเส้น		
	Infinite sequences and series; functions of several variables; limits and continuity of functions of several variables; partial derivatives; first order linear differential equations; first order nonlinear differential equations; higher order linear equations; applications of differential equations; systems of linear equations; linear algebra; applications of linear algebra.		
วทคณ ๑๖๙	ปฏิบัติการเคมี		๑ (๐-๓-๑)
SCCH 169	Chemistry Laboratory		1 (0-3-1)
	วิชาบังคับก่อน : ไม่มี		
	Pre-requisite: None		
	เทคนิคทั่วไปทางเคมี การทดลองเกี่ยวกับการวิเคราะห์คุณภาพ และวิเคราะห์ปริมาณ และการทดลองที่สำคัญกับบางหัวข้อในภาคบรรยาย		
	General techniques in chemistry, simple qualitative and quantitative analysis, some experiments that are related to lectures.		

		Credits (Lecture - Practical – Self study)	
วทฟส	๑๑๒	ปฏิบัติการฟิสิกส์ ๒	๑ (๐-๓-๑)
SCPY	112	Physics Laboratory II วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Pre-requisite: None	1 (0-3-1)
<p>การทดลองระดับปานกลางออกแบบมาเพื่อควบคู่กับบางหัวข้อในฟิสิกส์ทั่วไป ๑ และ ๒ (วทฟส ๑๖๑ , ๑๖๒)</p> <p>Intermediate level of experiments are designed to accompany some topics in General Physics I, II (SCPY 161, 162).</p>			
วทฟส	๑๖๑	ฟิสิกส์ทั่วไป ๑	๓ (๓-๐-๖)
SCPY	161	General Physics I วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Pre-requisite: None	3 (3-0-6)
<p>กลศาสตร์ คลื่นและทัศนศาสตร์ กลศาสตร์ของไหล เทอร์โมไดนามิกส์ ไฟฟ้าและแม่เหล็ก</p> <p>Mechanics; waves and optics; fluid mechanics; thermodynamics; electricity and magnetism.</p>			
วทฟส	๑๖๒	ฟิสิกส์ทั่วไป ๒	๓ (๓-๐-๖)
SCPY	162	General Physics II วิชาบังคับก่อน : วทฟส ๑๖๑ Pre-requisite: SCPY 161	3 (3-0-6)
<p>อิเล็กทรอนิกส์ ทฤษฎีสัมพันธภาพ กลศาสตร์ควอนตัม ฟิสิกส์ของอะตอมและฟิสิกส์ของนิวเคลียร์</p> <p>Electronics; relativity; quantum mechanics; atomic physics; nuclear physics.</p>			
วศอน	๒๐๐	คณิตศาสตร์วิศวกรรม	๓ (๖-๐-๓)
EGII	200	Engineering Mathematics วิชาบังคับก่อน : วทคณ ๑๐๑ Pre-requisite: SCMA 101	3 (3-0-6)
<p>สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้นและการประยุกต์ใช้ การหาอนุพันธ์และการหาปริพันธ์ของฟังก์ชันค่าจริงและค่าเวกเตอร์ของตัวแปรจริงและการประยุกต์ใช้ ลำดับและอนุกรมของจำนวน การกระจายอนุกรมเทย์เลอร์ของฟังก์ชันมูลฐาน การแปลงลาปลาซ การประยุกต์ใช้ของอนุพันธ์ คณิตศาสตร์อนุกรม อินทิกรัลเส้นเบื้องต้น พิกัดเชิงขั้ว แคลคูลัสของฟังก์ชันค่าจริงหลายตัวแปร และการประยุกต์ใช้ แคลคูลัสเชิงอนุพันธ์ของเวกเตอร์ แคลคูลัสเชิงอินทิกรัลของเวกเตอร์ การประยุกต์ใช้ทางด้านวิศวกรรม</p> <p>Introduction to differential equations and their applications; differentiation and integration of real-valued and vector-valued functions of a real variable and their applications; sequences and series of numbers; Taylor series expansions of elementary functions; Laplace transformation; applications of derivative; mathematical induction; Introduction to line integrals; polar coordinates; calculus</p>			

of real-valued functions of several variables and its applications; vector differential calculus; vector integral calculus; engineering applications.

## 1.2 Engineering (กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม)

15 Credits

Credits (Lecture - Practical – Self study)

วศอน	๑๐๐	เขียนแบบวิศวกรรมสำหรับวิศวกรรมผลิตภัณฑ์นมและเครื่องดื่ม	๓ (๒-๓-๕)
EGII	100	Engineering Drawing for Dairy and Beverage Engineering วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Pre-requisite: None การเขียนตัวอักษร การฉายภาพออร์โทกราฟฟิก การเขียนแบบภาพออร์โทกราฟฟิก การเขียนแบบภาพสามมิติ การกำหนดขนาดและพิถีพิถันความเผื่อ การเขียนแบบภาพตัด การเขียนแบบภาพช่วย การเขียนแบบแผ่นคลี่ การเขียนแบบภาพสเกตซ์ การเขียนแบบโดยละเอียดและการเขียนแบบการประกอบ การเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ขั้นพื้นฐาน การประยุกต์งานเขียนแบบกับอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์นมและเครื่องดื่ม Lettering; orthographic projection; orthographic drawing; pictorial drawing; dimensioning and tolerancing; section views; auxiliary views; development; freehand sketches; detail and assembly drawings; basic computer-aided drawing; application of engineering drawing in dairy and beverage industry.	3 (2-3-5)
วศอน	๑๐๑	ปฏิบัติการวิศวกรรมพื้นฐาน	๒ (๑-๓-๓)
EGII	101	Basic Engineering Practice วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Pre-requisite: None กระบวนการทางวิศวกรรมการผลิตขั้นพื้นฐาน อุปกรณ์หรือเครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติงาน ทางด้านการปรับแต่งขึ้นรูปโลหะ การปรับแต่ง การเชื่อมประสาน และงานโลหะแผ่น ความปลอดภัยในการทำงานและการใช้เครื่องมือ การปฏิบัติการสถิติศาสตร์ และพลศาสตร์ Basic engineering processes; equipments or tools used in machining; fitting operation welding and sheet metal; safety and tools using; static and dynamic laboratory.	2 (1-3-3)
วศอน	๒๐๑	กลศาสตร์วิศวกรรมสำหรับวิศวกรรมผลิตภัณฑ์นมและเครื่องดื่ม	๓ (๓-๐-๖)
EGII	201	Engineering Mechanics for Dairy and Beverage Engineering วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Pre-requisite: None ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสถิตยศาสตร์ ระบบแรง แรงลัพธ์ สภาวะสมดุล โครงสร้าง ความเสียดทาน หลักการของงานเสมือนและเสถียรภาพ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับพลวัต Introduction to statics; force systems; resultant; equilibrium; structure; friction; principle of virtual work, and stability, introduction to dynamics.	3 (3-0-6)

		Credits (Lecture - Practical – Self study)	
วศอน ๒๐๒	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	๓ (๒-๒-๕)	
EGII 202	Computer Programming วิชาที่ต้องศึกษาก่อน : ไม่มี Pre-requisite: None	3 (2-2-5)	
<p>แนะนำหลักการคอมพิวเตอร์ ส่วนประกอบต่าง ๆ ของคอมพิวเตอร์ ทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ การโต้ตอบระหว่างฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ แนวทางการประมวลผลข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ ชนิด : แนะนำการออกแบบและการสร้างโปรแกรมด้วยภาษาระดับสูง (อีดีพี) ข้อมูลและนิพจน์ คำสั่งวนซ้ำ และคำสั่งควบคุมแบบมีเงื่อนไข ฟังก์ชัน ตรรกะแบบบูล โครงสร้างแถวลำดับ และโครงสร้างระเบียน</p> <p>Introduction to computer concepts, computer components, hardware and software, hardware and software interaction, Electronic Data Processing (EDP) concepts. Introduction to program design and implementation using a high-level language: types and expressions, iterative and conditional control statements, functions, Boolean logic, array and record structures.</p>			
วศฟฟ ๒๑๕	พื้นฐานวิศวกรรมไฟฟ้าสำหรับวิศวกรทุกประเภท	๓ (๓-๐-๖)	
EGEE 215	Fundamental of Electrical Engineering for All Engineers วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Pre-requisite: None	3 (3-0-6)	
<p>แนะนำอุปกรณ์ไฟฟ้าและการวัดทางไฟฟ้าเบื้องต้น การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรงกฎของโอห์ม กฎของเคอร์ชอฟฟ์ การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าด้วยเทคนิคขั้นสูง การวิเคราะห์วงจรอิเล็กทรอนิกส์ การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ การวิเคราะห์วงจรแม่เหล็กและวงจรหม้อแปลง เครื่องจักรกลกระแสตรงและกระแสสลับ ขั้นตอนความปลอดภัยสำหรับการทำงานกับอุปกรณ์ไฟฟ้า จริยธรรม และข้อควรปฏิบัติสำหรับวิศวกรไฟฟ้า</p> <p>Introduction to electrical equipment and measurement, direct current circuit analysis, Ohm's law, Kirchhoff's laws, advance circuit analysis techniques, electronics circuit analysis, alternative current circuit analysis, magnetics circuit and transformer circuit analysis, direct current and alternative current electrical machines, safety procedure for working with electrical equipment, ethics and code of conducts for electrical engineers.</p>			

			Credits (Lecture - Practical – Self study)
วศฟฟ	๒๑๖	พื้นฐานวิศวกรรมไฟฟ้าสำหรับวิศวกรทุกประเภท	๑ (๐-๓-๑)
EGEE	216	Fundamental of Electrical Engineering for All Engineers Laboratory วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Pre-requisite: None	1 (0-3-1)
		การใช้อุปกรณ์และเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า ปฏิบัติการการเดินสายไฟภายในอาคาร วงจรไฟฟ้ากระแสตรง วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ ไดโอด ทรานซิสเตอร์ ออปแอมป์ วงจรดิจิทัล อุปกรณ์ควบคุมเชิงตรรกะที่สามารถโปรแกรมได้ วงจรรีเลย์ เครื่องจักรกล และหม้อแปลง	
		Basic measurement and instrumentation, Laboratory including; indoor electrical system wiring, DC circuits, AC circuits, diode, transistors, operational amplifier, digital circuits, programmable logic control devices, magnetic relay circuits, machines, and transformers.	

## 2. Special Courses (วิชาเฉพาะด้าน)

### 2.1 Required Courses for Industrial Engineering

46 Credits

			Credits (Lecture - Practical – Self study)
วศอน	๑๑๐	วัสดุวิศวกรรม	๓ (๓-๐-๖)
EGII	110	Engineering Materials วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Pre-requisite: None	3 (3-0-6)
		การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง สมบัติ กระบวนการผลิต และการใช้งานของวัสดุวิศวกรรม กลุ่มหลัก ซึ่งประกอบด้วย โลหะ พอลิเมอร์ เซรามิกส์ และวัสดุเชิงประกอบ แผนภาพสมดุลของเฟสและการตีความหมาย สมบัติทางกล และการเสื่อมสภาพของวัสดุ	
		Study of the relationship between structures, properties, production processes and applications of the main groups of engineering materials, i.e., metals, polymers, ceramics and composites. Phase equilibrium diagrams and their interpretation. Mechanical properties and materials degradation.	
วศอน	๒๑๐	การใช้คอมพิวเตอร์ในการออกแบบสำหรับสำหรับวิศวกรรมผลิตภัณฑ์นมและเครื่องดื่ม	๓ (๒-๓-๕)
EGII	210	Computer Aided Design for Dairy and Beverage Engineering วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Pre-requisite: None	3 (2-3-5)
		แนะนำการใช้โปรแกรม AutoCAD เพื่อช่วยในงานออกแบบและวิศวกรรม การใช้โปรแกรม AutoCAD เพื่อเขียนแบบภาพ ๒ มิติ และ ๓ มิติ: ภาพออร์โทกราฟฟิก ภาพไอโซเมตริก ภาพตัด ภาพช่วย การขึ้นรูปวัตถุ ๓ มิติด้วยวิธีพื้นผิวและโซลิด การกำหนดขนาดและพิกัดเพื่อ การเขียนแบบโดยละเอียดและการเขียนแบบการประกอบ การประยุกต์งาน CAD กับอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์นมและเครื่องดื่ม	



Introduction to use the AutoCAD software to aid design and engineering; Using AutoCAD software to draw 2D and 3D views: orthographic views, isometric views, sectional views, auxiliary views, 3D modeling with surface and solid technique; dimensioning and tolerancing; Detail and assembly drawings; CAD application in Dairy and Beverage Industry.

วศอน	๒๑๑	กรรมวิธีการผลิต	๓ (๓-๐-๖)
EGII	211	Manufacturing Processes วิชาบังคับก่อน : วศอน ๑๑๐ Pre-requisite: EGII 110	3 (3-0-6)

ทฤษฎีและแนวคิดของกระบวนการผลิต เช่น การหล่อ การขึ้นรูป การตัดแต่ง และการเชื่อม ความสัมพันธ์ของวัสดุและกระบวนการผลิต หลักการพื้นฐานของต้นทุนการผลิต

Theories and concepts of manufacturing processes such as casting, forming, machining and welding. Material and manufacturing processes relationships. Fundamental of manufacturing cost.

Credits (Lecture - Practical – Self study)

วศอน	๒๑๒	ปฏิบัติการกรรมวิธีการผลิต	๑ (๐-๓-๑)
EGII	212	Manufacturing Process Laboratory วิชาบังคับก่อน : วศอน ๑๐๑ Pre-requisite: EGII 101	1 (0-3-1)

แบบหล่อทราย การหลอมและการหล่อโลหะ การเชื่อมชนิดต่าง ๆ การตรวจสอบ/ทดสอบรอยเชื่อมเบื้องต้น การตัดแต่งและตกแต่งเครื่องจักรกลพื้นฐานต่างๆ

Pattern making. Sand molding. Melting and casting of metals. Practice in various welding methods and procedures. Basic inspection and testing of weldments. Metal machining and finishing from various basic machines.

วศอน	๒๑๓	ความน่าจะเป็นและสถิติ	๓ (๓-๐-๖)
EGII	213	Probability and Statistics วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Pre-requisite: None	3 (3-0-6)

การจำแนกประเภทของวิธีการทางสถิติ การเก็บรวบรวม นำเสนอและวิเคราะห์ข้อมูล ความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม การแจกแจงความน่าจะเป็นแบบไม่ต่อเนื่องและแบบต่อเนื่องการสุ่มตัวอย่างและการแจกแจงการสุ่มตัวอย่าง ทฤษฎีการประมาณค่าการทดสอบข้อสมมติฐานทางสถิติ การวิเคราะห์ความแปรปรวน การวิเคราะห์ถดถอยเชิงเส้นและสหสัมพันธ์ การประยุกต์ใช้สถิติกับงานวิศวกรรม

Statistical classification. Graphical presentation of data. Analysis of data. Theory of probability. Random variables. Continuous and discrete probability distribution. Random samples and sampling distribution. Estimation theory. Test of hypotheses. Analysis of variance. Regression and correlation. Application of statistics in engineering work.

		Credits (Lecture - Practical – Self study)	
วศอน	๓๑๐	วิศวกรรมความปลอดภัย	๓ (๓-๐-๖)
EGII	310	Safety Engineering วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Pre-requisite: None	3 (3-0-6)
<p>ความสำคัญของความปลอดภัยเชิงอุตสาหกรรม การศึกษาหลักการป้องกันความสูญเสีย การออกแบบ การวิเคราะห์ และการควบคุมอันตรายในสถานประกอบการ ปัจจัยเกี่ยวกับบุคคล เทคนิคเกี่ยวกับระบบความปลอดภัย ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอาชีวอนามัยในโรงงาน หลักการจัดเกี่ยวกับความปลอดภัย กฎหมายความปลอดภัย จิตวิทยาอุตสาหกรรมเบื้องต้น</p> <p>Importance of industrial safety, Study of loss prevention principles. Design, analysis, and control of workplace hazards. Human element. System safety techniques. Introduction to industrial occupational health. Principles of safety management. Safety laws. Basic industrial psychology.</p>			
วศอน	๓๑๑	การศึกษาการทำงานในอุตสาหกรรม	๓ (๒-๓-๕)
EGII	311	Industrial Work Study วิชาบังคับก่อน : วศอน ๒๑๓ Pre-requisite: EGII 213	3 (2-3-5)
<p>องค์ความรู้ปัจจุบันของการศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา วิธีการปฏิบัติ และขั้นตอนการปฏิบัติการศึกษาการทำงานรวมถึง การประยุกต์หลักการประหยัดการเคลื่อนไหว การใช้แผนภูมิ และแผนภาพแสดงการไหลของขั้นตอนการทำงาน แผนภูมิการทำงานคน-เครื่องจักร การศึกษาการเคลื่อนไหวระดับจุลภาค การคำนวณเวลา การสุ่มตัวอย่างการทำงาน การประเมินอัตราการทำงาน ระบบข้อมูลเวลามาตรฐาน และการใช้อุปกรณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน</p> <p>Current knowledge of the time and motion study. Practices and procedures including the application of principles of motion economy. Use of flow process charts and diagram. Man-machine charts. Micro-motion study. Time formulas. Work sampling. Performance rating. Standard data systems and use of equipment related to the work.</p>			
วศอน	๓๑๒	ปฏิบัติการวิศวกรรมอุตสาหกรรม	๑ (๐-๓-๑)
EGII	312	Industrial Engineering Laboratory วิชาบังคับก่อน : วศอน ๒๑๓ Pre-requisite: EGII 213	1 (0-3-1)
<p>บูรณาการองค์ความรู้ทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม เช่น วัสดุวิศวกรรม กรรมวิธีการผลิต วิศวกรรมเครื่องมือ วิศวกรรมการผลิต และการประยุกต์สถิติในงานวิศวกรรม เป็นต้น การฝึกวิเคราะห์ แก้ปัญหา และควบคุมคุณภาพสำหรับกระบวนการผลิต</p> <p>Integration of industrial engineering knowledge such as engineering materials, manufacturing processes, tool engineering, production engineering, and applied statistics in engineering work. Practicing analysis, problem solving, and quality control for manufacturing processes.</p>			

		Credits (Lecture - Practical – Self study)	
วศอน	๓๑๓	การวิจัยการดำเนินงาน	๓ (๓-๐-๖)
EGII	313	Operations Research วิชาบังคับก่อน : วศอน ๒๑๓ Pre-requisite : EGII 213	3 (3-0-6)
<p>แนะนำวิธีการวิจัยการดำเนินงาน เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาทางด้านวิศวกรรม และ ประกอบการ ตัดสินใจในโรงงานอุตสาหกรรมสมัยใหม่เน้นทางด้านการใช้รูปแบบทางคณิตศาสตร์ การโปรแกรมเชิงเส้น ปัญหาการขนส่ง ปัญหาการแจกจ่ายงาน พัดคungskling ทฤษฎีของการเข้าคิว การวิเคราะห์ข่ายงาน ทฤษฎีของเกมและการจำลองสถานการณ์เบื้องต้นเพื่อการตัดสินใจ</p> <p>Introduction to operations research for engineering and decision making in modern industry. The applications of mathematical model, linear programming, transportation model, scheduling and sequencing, inventory model, Network analysis, game theory, and introduction to simulation modeling for decision making.</p>			
วศอน	๓๑๔	การควบคุมคุณภาพ	๓ (๓-๐-๖)
EGII	314	Quality Control วิชาบังคับก่อน : วศอน ๒๑๓ Pre-requisite: EGII 213	3 (3-0-6)
<p>แนวความคิดพื้นฐานของคุณภาพ การจัดการทางด้านการควบคุมคุณภาพ การควบคุมคุณภาพโดยอาศัยหลักทางสถิติและความเชื่อมั่นทางวิศวกรรมการตรวจสอบคุณภาพด้วยวิธีสุ่ม ตัวอย่างเพื่อการยอมรับ การจูงใจเพื่อการปรับปรุงกระบวนการผลิตและผลิตผล แนวความคิดกิจกรรมกลุ่มย่อยเพื่อการปรับปรุงคุณภาพ แนวความคิดในการประยุกต์การควบคุมคุณภาพต่ออุตสาหกรรมการผลิตและการบริการ</p> <p>Basic concepts of quality. Quality control management. Statistical quality control and engineering reliability. Acceptance sampling inspection. Motivation for process improvement and productivity. The small group activity concept for quality improvement. Application concepts of quality control in production and service industries.</p>			
วศอน	๓๑๕	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	๓ (๓-๐-๖)
EGII	315	Engineering Economy วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Pre-requisite: None	3 (3-0-6)
<p>แนวคิดทางด้านเศรษฐศาสตร์ขั้นพื้นฐาน แนวคิดเกี่ยวกับต้นทุนเพื่อการตัดสินใจ ค่าของเงินตามกาลเวลา การเสื่อมราคา วิธีการประเมินและเปรียบเทียบทางเลือกก่อนและหลังการคิดภาษีเงินได้ การศึกษาการทดแทน การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน การตัดสินใจภายใต้ความเสี่ยงและความไม่แน่นอน</p> <p>Basic economic concepts. Cost concepts for decision making. Time value of money. Depreciation. Evaluation and comparing alternatives. After-tax economic analysis. Replacement studies. Break even analysis. Decision making under risk and uncertainty.</p>			

Credits (Lecture - Practical – Self study)

วศอน	๓๑๖	ระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์อุตสาหกรรม	๓ (๒-๓-๕)
EGII	316	Automation and Industrial Robots วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Pre-requisite: None	3 (2-3-5)

พื้นฐานของระบบอัตโนมัติ อุปกรณ์และหลักการของระบบนิวแมติก ไฮดรอลิก การออกแบบวงจรนิวแมติกและนิวแมติกไฟฟ้าขั้นพื้นฐาน และซับซ้อน หลักการและการเขียนโปรแกรมควบคุม PLC พื้นฐานหุ่นยนต์อุตสาหกรรม หลักการแขนหุ่นยนต์และระบบควบคุม การเชื่อมต่อกับซอฟต์แวร์และการเขียนโปรแกรมควบคุมแขนหุ่นยนต์ ระบบและการต่ออุปกรณ์เสริม เพื่อสร้างระบบการนำไปใช้ในระบบการผลิตอุตสาหกรรม

Introduction to the automation system, devices and principles of pneumatics, Hydraulics, Design of both basic and advanced for pneumatic and electro-pneumatic circuits, Principles and programming to control (Programmable Logic Controller :PLC), Introduction to industrial robots, Robot manipulators and control systems, Software interface and robots programming, Interface devices and systems for applications of industrial manufacturing systems.

วศอน	๔๑๐	การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม	๓ (๓-๐-๖)
EGII	410	Industrial Plant Design วิชาบังคับก่อน : วศอน ๓๑๑ Pre-requisite: EGII 311	3 (3-0-6)

แนะนำภาพรวมของการออกแบบโรงงาน ปัญหาของการออกแบบโรงงาน วิธีการเลือกทำเล ที่ตั้งโรงงาน วิธีการออกแบบผังโรงงานใหม่และปรับปรุงผังโรงงานเก่าอย่างมีระบบ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของหน่วยงานต่างๆ เพื่อการจัดวางผังโรงงานที่ดี การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ การวิเคราะห์และการออกแบบการขนถ่ายลำเลียงและสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ การวิเคราะห์และการออกแบบโกดัง การทำให้สายการผลิตสมดุล การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ

Industrial plant design perspectives. Industrial plant design problems. Plant location analysis. Systematic analysis layout design and improvement. Layout tools and techniques. Relationship analysis of various departments/activities. Product analysis. Materials handling and supporting services analysis. Warehouse and storage analysis and design. Line balancing. Computerized layout planning analysis and design.

		Credits (Lecture - Practical – Self study)	
วศอน	๔๑๑	การวางแผนและการควบคุมการผลิต	๓ (๓-๐-๖)
EGII	411	Production Planning and Control วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Pre-requisite: None	3 (3-0-6)
<p>แนะนำระบบการผลิต ระบบการผลิต เทคนิคของการพยากรณ์ การจัดการสินค้าคงคลัง การวางแผนการผลิต การวิเคราะห์ต้นทุนและความสามารถในการกำไรเพื่อการตัดสินใจ การจัดลำดับการผลิต การควบคุมการผลิต</p> <p>Introduction to the production systems. Forecasting techniques. Inventory management. Production planning. Cost and profitability analysis for decision making. Production scheduling. Production control.</p>			
วศอน	๔๑๒	วิศวกรรมการบำรุงรักษา	๓ (๓-๐-๖)
EGII	412	Maintenance Engineering วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Pre-requisite: None	3 (3-0-6)
<p>การซ่อมบำรุงในอุตสาหกรรม และ แนวคิดการบำรุงรักษาทีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม (TPM), สถิติความเสียหาย ความเชื่อมั่น การวิเคราะห์ความสามารถในการบำรุงรักษา และอัตราการเดินเครื่อง การหล่อลื่น ระบบซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน และ เทคโนโลยีติดตามสภาพเครื่องจักร การควบคุมการซ่อมบำรุงรักษา และ ระบบใบงาน บุคลากรและทรัพยากร ในองค์กรซ่อมบำรุง ระบบบริหารงานซ่อมบำรุงที่ใช้กรรมวิธีและกระบวนการทางคอมพิวเตอร์เป็นตัวประสาน การบริหารวงจรชีวิตของเครื่องจักร รายงานการซ่อมบำรุง และดัชนีชี้วัด การพัฒนาระบบการบำรุงรักษา</p> <p>Industrial Maintenance and Total Productive Maintenance (TPM) concepts. Failure statistics. Reliability. Maintainability and availability analysis. Lubrication. Preventive maintenance systems and condition monitoring technologies. Maintenance control and work order systems. Maintenance organization personnel and resources. Computerized Maintenance Management Systems (CMMS). Life cycle management. Maintenance reports and key performance indexes. Maintenance system development.</p>			
วศอน	๔๙๕	หัวข้อโครงการวิศวกรรมผลิตภัณฑ์นมและเครื่องดื่ม/วิศวกรรมอุตสาหกรรม	๑ (๐-๓-๑)
EGII	495	Project Topic in Dairy and Beverage Engineering/Industrial Engineering วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Pre-requisite: None	1 (0-3-1)
<p>การบรรยายพิเศษเกี่ยวกับเรื่องที่น่าสนใจทางวิศวกรรมอุตสาหกรรมโดยคณาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม นักศึกษาเลือกศึกษาปัญหาที่เกี่ยวข้องด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรมจากสภาพทำงานจริงภายใต้การแนะนำของคณาจารย์ประจำภาควิชา และ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ เพื่อจัดทำโครงร่างโครงการ การประเมินผล การเรียนรู้ ประเมินจากการสอบนำเสนอโครงร่างโครงการโดยคณะกรรมการ ซึ่งถูกแต่งตั้งจากคณาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ที่มีความเชี่ยวชาญในสาขา ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อโครงการ</p>			

Special lectures on selected industrial engineering topics by IE faculty members. Students required to study a selected research topic under the supervision of IE faculty members and the designated project advisor. Preparation of writing project proposal. Evaluation conducted through oral presentation by a committee designated from IE faculty members in accordance with the topic area.

		Credits (Lecture - Practical – Self study)	
วศอน	๔๙๖	โครงการวิศวกรรมผลิตภัณฑนมและเครื่องดื่ม/วิศวกรรมอุตสาหกรรม	๓ (๐-๙-๓)
EGII	496	Dairy and Beverage Engineering/Industrial Engineering Project วิชาบังคับก่อน : วศอน ๑๖๑ Pre-requisite: EGII 161	3 (0-9-3)

ดำเนินการโครงการที่ได้รับอนุมัติในวิชา วศอน ๔๙๐ ให้เสร็จสิ้น ภายใต้การควบคุมของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ คณะกรรมการที่ถูกต้องตั้งจากคณาจารย์ประจำภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหกรรม ตรวจสอบความสำเร็จของโครงการจากรายงานฉบับสมบูรณ์ และการสอบปากเปล่า

Completion of the project according to the approved proposal in EGII 490 under the supervision of the project advisor. Committee designated from IE faculty members determining the success of the project through the final project report and oral examination.

## 2.2 Required Courses for a major of Dairy and Beverage Engineering 31 Credits

		Credits (Lecture - Practical – Self study)	
วศอน	๒๓๐	อุณหพลศาสตร์สำหรับวิศวกรรมผลิตภัณฑนมและเครื่องดื่ม	๓ (๓-๐-๖)
EGII	230	Thermodynamics for Dairy and Beverage Engineering วิชาบังคับก่อน : วทพส ๑๕๑ Pre-requisite: SCPY 151	3 (3-0-6)

กฎข้อที่หนึ่งของอุณหพลศาสตร์ กฎข้อที่สองของอุณหพลศาสตร์ และวัฏจักรคาร์โนต์ งาน ความร้อน และพลังงาน เอนโทรปี การถ่ายเทความร้อนและการเปลี่ยนรูปพลังงานพื้นฐาน วัฏจักรกำลังและการทำความเย็นพื้นฐานที่เกี่ยวข้องสำหรับผลิตภัณฑนมและเครื่องดื่ม

First law of thermodynamics; second law of thermodynamics and Carnot cycle; work, heat and energy; entropy; basic heat transfer and energy conversion; basic power and refrigeration cycles related to dairy and beverage industry.

วศอน	๒๓๑	กลศาสตร์ของไหลสำหรับวิศวกรรมผลิตภัณฑนมและเครื่องดื่ม	๓ (๓-๐-๖)
EGII	231	Fluid Mechanics for Dairy and Beverage Engineering วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Pre-requisite: None	3 (3-0-6)

สมบัติของของไหล สถิตยศาสตร์ของไหล สมการโมเมนตัมและพลังงาน สมการของความต่อเนื่องและการเคลื่อนที่ การวิเคราะห์ความคล้ายและการวิเคราะห์มิติ การไหลยุบตัวไม่ได้แบบ

คงตัว การสูบน้ำและระบบท่อ การวัดการไหลของของไหลและเครื่องมือวัด การประยุกต์ใช้กลศาสตร์ของไหลกับอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์นมและเครื่องดื่มนม

Properties of fluid, fluid statics; momentum and energy equations; equation of continuity and motion; similitude and dimensional analysis; steady incompressible flow; pumping and piping systems; fluid flow measurement and instrumentation; application of fluid mechanics for dairy and beverage.

Credits (Lecture - Practical – Self study)

วศอน	๓๓๐	การถ่ายเทความร้อนสำหรับวิศวกรรมผลิตภัณฑ์นมและเครื่องดื่มนม	๓ (๒-๒-๕)
EGII	330	Heat Transfer for Dairy and Beverage Engineering	3 (2-2-5)

วิชาบังคับก่อน : วศอน ๒๓๐

Pre-requisite: EGII 230

ลักษณะการถ่ายเทความร้อน การนำความร้อน การพาความร้อน การแผ่รังสีความร้อน และการประยุกต์สำหรับผลิตภัณฑ์นมและเครื่องดื่มนม เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนและการเพิ่มประสิทธิภาพการถ่ายเทความร้อน การเดือดและการควบแน่น

Modes of heat transfer, conduction, convection, radiation and applications of heat transfer in dairy and beverage products, heat exchangers and heat transfer enhancement, boiling, and condensation.

วศอน	๓๓๑	กระบวนการผลิตเบื้องต้นสำหรับวิศวกรรมผลิตภัณฑ์นมและเครื่องดื่มนม	๓ (๓-๐-๖)
EGII	331	Fundamental of Dairy and Beverage Production Processes	3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Pre-requisite: none

หลักการในการแปรรูปอุตสาหกรรมอาหาร; ผลกระทบของกรรมวิธีการแปรรูปต่อคุณค่าทางอาหาร; การแปรรูปน้ำนมและเครื่องดื่มนม รวมถึงกระบวนการการแยก การทำให้เป็นเนื้อเดียว การพาสเจอร์ไรส์ UHT การสเตอริไรส์ การระเหย การทำแห้ง การหมัก และกระบวนการที่เป็นนวัตกรรมใหม่; ประเภทของเครื่องดื่มนมที่ไม่มีแอลกอฮอล์ รวมถึงกาแฟ ชา และโกโก้; เครื่องดื่มนมเข้มข้นและผง; การใช้ประโยชน์และการจัดการของเสียผลิตภัณฑ์นม และผลพลอยได้; การเยี่ยมชมโรงงาน

Principles of industrial food processing; impact of processing methods on nutritive values; processing of fluid milk dairy products and beverages, including the separation, homogenization, pasteurization, UHT-treatment, sterilization, evaporation and dehydration, fermentation, and current innovative processes; types of non-alcoholic beverage, including coffee, tea, and cocoa; concentrated and powdered beverages; waste, co-and by-product, plant visit.

Credits (Lecture - Practical – Self study)

วศอน	๓๓๒	การทำความเย็นสำหรับวิศวกรรมผลิตภัณฑ์นมและเครื่องดื่ม	๓ (๒-๒-๕)
EGII	332	Refrigeration for Dairy and Beverage Engineering ความรู้พื้นฐานการทำความเย็นและสัมประสิทธิ์สมรรถนะ การปรับปรุงวัฏจักรการทำความเย็นแบบอัดไอ การวิเคราะห์ส่วนประกอบต่างๆของระบบทำความเย็น สารทำความเย็น การทำความเย็นแบบระเหยน้ำและหอระบายความร้อน การทำความเย็นแบบดูดซึม การคำนวณภาระทำความเย็นของระบบทำความเย็นและการแช่แข็งอาหาร การปรับอากาศ แผนภูมิไซโครเมตริกและการระบวนการของอากาศ การคำนวณภาระทำความเย็นของระบบปรับอากาศ การกระจายตัวของอากาศและการออกแบบระบบท่อลม Basic knowledge of refrigeration and coefficient of performance; modified vapor compression, refrigeration cycles; system components analysis; refrigerant; evaporative cooling and cooling towers; absorption refrigeration; calculation of cooling load of refrigeration systems, freezing of foods; air condition; psychrometric properties and process of air; calculation of cooling load of air conditioning systems; air distribution and duct system design.	3 (2-2-5)
วศอน	๓๓๓	การดำเนินงานโรงงานอุตสาหกรรมสำหรับวิศวกรรมผลิตภัณฑ์นมและเครื่องดื่ม	๓ (๓-๐-๖)
EGII	333	Industrial Plant Operation for Dairy and Beverage Engineering วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Pre-requisite: None ระบบการแปลงรูปพลังงาน เครื่องกำเนิดไอน้ำ เชื้อเพลิงและการเผาไหม้เชื้อเพลิง ระบบควบแน่น น้ำป้อนและน้ำหล่อเย็น โรงงานต้นกำลังไอน้ำ การทดสอบและการปรับปรุงคุณภาพน้ำของเครื่องกำเนิดไอน้ำ ระบบการอัดอากาศ การอนุรักษ์พลังงานสำหรับมอเตอร์และการใช้หม้อแปลงไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพ การอนุรักษ์พลังงานและเศรษฐศาสตร์ในอุตสาหกรรมนมและเครื่องดื่ม การตรวจสอบการใช้พลังงานและติดตามผล ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม Energy conversion systems; steam generator; fuel and combustion; condensate; feed water and cooling water systems; steam power plant; test and improvement of the water quality of the steam generator, air compression system, energy conservation techniques for motor and transformer; energy management and economy in dairy and beverage industry; energy audit and monitoring; environmental impacts.	3 (3-0-6)



		Credits (Lecture - Practical – Self study)	
วศอน	๔๓๐	การจัดการคุณภาพ	๓ (๓-๐-๖)
EGII	430	Quality Management วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Pre-requisite: None	3 (3-0-6)
<p>แนะนำหลักการการประกันคุณภาพ แนวคิดเกี่ยวกับคุณภาพ อนุกรมขององค์กรระหว่างประเทศ ว่าด้วยมาตรฐาน ๙๐๐๐ การจัดการคุณภาพทั่วทั้งองค์กร รางวัลคุณภาพระบบการประกันคุณภาพทางการศึกษา แนวทางในการตรวจประเมินระบบการบริหารงานคุณภาพ เทคนิคการตรวจประเมิน การบริหารผลการดำเนินงาน การเทียบเคียงและความเป็นเลิศ</p> <p>Introduction to the principles of quality assurance. Quality concepts. International Organization for Standardization 9000 series. Total Quality Management (TQM). Quality Award. Quality Assurance in education system. Guidelines for quality management systems auditing. Audit techniques. Performance management. Benchmarking and best practice.</p>			
วททช	๑๓๐	จุลชีววิทยาสำหรับวิศวกรรมผลิตภัณฑ์นมและเครื่องดื่ม I	๓ (๒-๒-๕)
SCBT	130	Microbiology I for Dairy and Beverage Engineering วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Pre-requisite: None	3 (2-2-5)
<p>จุลชีววิทยาพื้นฐาน ประเภทของจุลินทรีย์ โภชนาการของจุลินทรีย์ การเติบโตและกระบวนการสลายอาหาร ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อ การเติบโตของจุลินทรีย์ แหล่งการปนเปื้อน จุลินทรีย์ การเน่าเสีย จุลินทรีย์ก่อโรคในอาหาร ผลิตภัณฑ์นม และเครื่องดื่ม จุลชีววิทยาในการถนอมอาหาร วิธีทดสอบจุลินทรีย์อย่างรวดเร็ว พื้นฐาน GMP และ HACCP</p> <p>Basic microbiology, types of microorganisms; microbial nutrition, growth and metabolisms; factors affecting growth of microorganisms; sources of microbial contamination; spoilage and pathogenic microbes in dairy and beverage products; mycotoxin; microbiology of food preservation; rapid microbiological methods; GMP and HACCP principles.</p>			
วททช	๒๓๑	จุลชีววิทยาสำหรับวิศวกรรมผลิตภัณฑ์นมและเครื่องดื่ม II	๓ (๓-๐-๖)
SCBT	231	Microbiology II for Dairy and Beverage Engineering วิชาบังคับก่อน : วททช ๑๓๐ Pre-requisite: SCBT 130	3 (3-0-6)
<p>จุลชีววิทยาของนมหมักและเนยแข็ง นมถั่วเหลืองและน้ำผลไม้ การประยุกต์เทคโนโลยีการถนอมอาหารอย่างผสมผสาน (hurdle technology) การเพาะกล้าเชื้อและแบคทีริโอฟาจ โพรไบโอติก และพรีไบโอติก จุลชีววิทยาประยุกต์ในอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์นมและเครื่องดื่ม การศึกษาด้วยตัวเองและการนำเสนอผลงาน</p> <p>Microbiology of fermented milk and cheese, soy milk and fruit juices; application of hurdle technology; starter cultures and bacteriophages: probiotics and prebiotics; Applied microbiology in dairy and beverage industry: self-study and presentation.</p>			

			Credits (Lecture - Practical – Self study)
วททช ๒๓๒	เคมีสำหรับวิศวกรรมผลิตภัณฑ์นมและเครื่องดื่ม		๓ (๓-๐-๖)
SCBT 232	Chemistry for Dairy and Beverage Engineering วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Pre-requisite: None		3 (3-0-6)
	<p>คำจำกัดความ ความสำคัญ ส่วนประกอบทางเคมี และคุณค่าทางสารอาหารของอาหาร ส่วนประกอบหลัก และคุณสมบัติเคมีเชิงฟิสิกส์ของนม หลังเก็บเกี่ยว และการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของนม ผลิตภัณฑ์นมพ สารเติมแต่งที่ใช้บ่อย ส่วนประกอบทางเคมี และการวิเคราะห์คุณสมบัติเคมีเชิงฟิสิกส์ และการวิเคราะห์ทางประสาทสัมผัสของนมและผลิตภัณฑ์นม</p> <p>Definitions, importance, chemical composition and nutritional values of food, proximate compositions and physicochemistry properties of milk, postharvest and chemical changes of milk and milk products, additives generally used, chemical composition and physicochemical analysis and sensory analysis of milk and milk products.</p>		

วททช ๒๓๓	ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกรรมผลิตภัณฑ์นมและเครื่องดื่ม		๑ (๐-๓-๑)
SCBT 233	Chemistry for Dairy and Beverage Engineering Laboratory วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Pre-requisite: None		1 (0-3-1)
	<p>คุณสมบัติเคมีเชิงฟิสิกส์ของนมและผลิตภัณฑ์นม การวิเคราะห์ส่วนประกอบหลักของอาหาร การวัดความชื้นและน้ำในนมและผลิตภัณฑ์นม การแยกโปรตีน การวัดน้ำตาลในนม ปฏิกริยาการเกิดสีน้ำตาลที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้องกับเอนไซม์ ปฏิกริยาออกซิเดชันในนมและผลิตภัณฑ์นม การวัดคุณสมบัติคุณสมบัติเคมีเชิงฟิสิกส์ของนมและผลิตภัณฑ์นม การวิเคราะห์ทางประสาทสัมผัสของนมและผลิตภัณฑ์นม</p> <p>Physicochemical properties of milk and milk products, proximate analysis of foods and food products, moisture and water activity of milk and milk determination, separation of milk protein, sugar determination in milk and beverages, enzymatic and non-enzymatic browning reaction, oxidation in milk and milk products, physicochemical properties measurement and sensory analysis of dairy product.</p>		

### 2.3 Electives (กลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรม)

9 credits

#### Production Management (แขนงวิชาการจัดการการผลิต)

			Credits (Lecture - Practical – Self study)
วศอน ๓๔๐	การวัดและการบริหารผลิตภาพ		๓ (๓-๐-๖)
EGII 340	Productivity Measurement and Management วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Pre-requisite: None		3 (3-0-6)
	<p>แนวคิด เครื่องมือ และเทคนิคในการวัดผลิตภาพ ในระดับองค์กร ฝ่าย และบุคลากร แนวทางและเทคนิคในการควบคุมและการปรับปรุงผลิตภาพ การนำการวัดผลิตภาพเข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของการวัดสมรรถนะ การเชื่อมโยงผลิตภาพกับความสามารถในการทำกำไร คุณภาพ คุณภาพชีวิตในการทำงาน นวัตกรรม ประสิทธิภาพ และประสิทธิภาพ</p>		

Concepts, tools, and techniques for productivity measurement at the organizational, functional, and individual levels. Productivity control and improvement: approaches and techniques. Integrating productivity with performance measurement: profitability, quality, quality of work life, innovation, effectiveness, and efficiency.

Credits (Lecture - Practical – Self study)

วศอน ๓๔๑	การจัดการสิ่งแวดล้อม	๓ (๓-๐-๖)
EGII 341	Environmental Management วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Pre-requisite: None ระบบนิเวศและแนวคิดในการจัดการสิ่งแวดล้อม ภาวะโลกร้อน ของเสียจากกระบวนการผลิตและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การบำบัดมลพิษอุตสาหกรรม การลดปัญหาสิ่งแวดล้อมที่ต้นเหตุ เทคโนโลยีสะอาด การออกแบบเชิงนิเวศ วิศวกรรมวงจรชีวิต ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม Ecosystem and concept of environmental management. Waste from manufacturing processes and their impact on the environment. Industrial waste treatment. Source reduction. Clean technology. Eco-design. Life cycle engineering. Environmental management system.	3 (3-0-6)
วศอน ๔๔๐	การออกแบบและวิเคราะห์การทดลอง	๓ (๓-๐-๖)
EGII 440	Design and Analysis of Experiments วิชาบังคับก่อน : วศอน ๒๑๓ Pre-requisite: EGII 213 การออกแบบการทดลองของตัวประกอบเชิงเดี่ยว การออกแบบการทดลองที่มีตัวประกอบพหุคูณ การออกแบบบล็อกเชิงสุ่ม การออกแบบบล็อกดินสแควร์ การออกแบบเชิงตัวประกอบ การวิเคราะห์ถดถอยเชิงเส้น การปรับแต่งการถดถอยที่เหมาะสมให้กับชุดของข้อมูลในสิ่งตัวอย่าง การทดสอบแบบไม่อิงพารามิเตอร์ การประยุกต์ใช้สถิติกับงานบริหาร การผลิต Experimental design of a single factor. Multiple-factor experimental design. Randomized blocks design. Latin squares design. Factorial design. Analysis of regression. Fitting regression model to a set of sample data. Application of statistics in production management.	3 (3-0-6)
วศอน ๔๔๑	การจัดการพลังงานในอุตสาหกรรม	๓ (๒-๓-๕)
EGII 441	Energy Management in Industry วิชาบังคับก่อน : วศอน ๒๓๐ และ วศฟฟ ๒๑๕ Pre-requisite: EGII 230, EGEE 215 การศึกษาสมดุลพลังงานของกลุ่ปกรณัต่างๆ ในโรงงานอุตสาหกรรมและแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพ การนำความร้อนเหลือทิ้งมาใช้ประโยชน์ หลักการผลิตไอน้ำเพื่อกำเนิดต้นกำลัง และเป็นแหล่งความร้อนพร้อมกันในอุตสาหกรรม การจัดการสำหรับการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ	3 (2-3-5)

Energy balance of mechanical devices in industry and efficiency increasing procedure. Utilization from waste heat. Steam production to power and heat resource in industry. Managing for energy efficiency.

### Quality Safety Management (แขนงวิชาการจัดการคุณภาพและความปลอดภัย)

Credits (Lecture - Practical – Self study)

วศอน ๓๕๐	อาชีวอนามัยและความปลอดภัย	๓ (๓-๐-๖)
EGII 350	Occupational Health and Safety วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Pre-requisite: None	3 (3-0-6)
	<p>แนวคิดและองค์ประกอบของความปลอดภัยและอาชีวอนามัย ระบบจัดการมาตรฐานความปลอดภัยและอาชีวอนามัย ความปลอดภัยในสถานที่ทำงาน การวางแผนและการประเมินผลความปลอดภัย สภาพการทำงานที่เป็นอันตราย การควบคุมอันตราย การป้องกันอุบัติเหตุ โรคที่เกิดจากการประกอบอาชีพ กฎหมายความปลอดภัยและการบังคับใช้ ทัศนคติและการป้องกัน บุคลากรและหน่วยงานที่รับผิดชอบในด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย</p> <p>Concepts and components of occupational health and safety. Occupational health and safety management system (BS 8800/OHSAS 18001). Workplace safety. Planning and evaluation in safety. Industrial working hazards, hazard control, and accident prevention. Occupational diseases. Legislation and safety laws. Fire and protection. Personal and organization responsible for occupational health and safety.</p>	
วศอน ๔๕๐	การยศาสตร์	๓ (๒-๓-๕)
EGII 450	Ergonomics วิชาบังคับก่อน : วศอน ๓๑๑ Pre-requisite: EGII 311	3 (2-3-5)
	<p>แนวคิดในการออกแบบผลิตภัณฑ์ การออกแบบกระบวนการ การป้องกันการบาดเจ็บ การออกแบบสถานที่ทำงาน ชีวะกลศาสตร์ กายวิภาคศาสตร์และสรีระวิทยา ระบบสัมผัส กายภาพและจิตวิทยาของมนุษย์</p> <p>Concepts of design product. Process design. Injury prevention. Workplace design. biomechanics. anatomy and anthropometry. Human sensory. Physiology and psychology of human being.</p>	
วศอน ๔๕๑	การออกแบบสุขลักษณะและวางแผนสุขอนามัย	๓ (๓-๐-๖)
EGII 451	Hygienic Design and Plant Sanitation วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Pre-requisite: None	3 (3-0-6)
	<p>ออกแบบอย่างถูกสุขลักษณะของอาคาร พื้น สิ่งอำนวยความสะดวก และอุปกรณ์ การเลือกวัสดุ สุขภาพบาล แนวทางการปฏิบัติที่เป็นเลิศ การควบคุมจุลินทรีย์ สัตว์รบกวน สารก่อภูมิแพ้ การควบคุมอันตรายทางเคมีและกายภาพ ไปโอฟิล์ม การทำความสะอาดและสารทำความสะอาด</p>	

สะอาด วิธีในการทำมาสะอาดและฆ่าเชื้อ การขนถ่ายของเสียและภาชนะบรรจุ การตรวจสอบของสุขาภิบาล การบริหารสุขาภิบาล

Sanitary design of buildings and grounds, facilities, and equipment; material selection, sanitation best practices; microorganism, pest, and allergen control; chemical and physical hazard control; biofilm; cleaning and agents; cleaning and sanitizing methods; handling of waste and waste containers; verification of sanitation; management of sanitation operation.

### Production Supporting System (แขนงวิชาการจัดระบบสนับสนุนการผลิต)

Credits (Lecture - Practical – Self study)

วศอน ๓๖๐	การคัดเลือกวัสดุสำหรับการใช้งานทางวิศวกรรมผลิตภัณฑ์นมและเครื่องดื่ม	๓ (๓-๐-๖)
EGII 360	Materials Selection for Dairy and Beverage Engineering Applications	3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : วศอน ๑๑๐

Pre-requisite: EGII 110

วัสดุวิศวกรรมและสมบัติ แผนภูมิสมบัติวัสดุ กระบวนการคัดเลือกวัสดุ กระบวนการและการคัดเลือกกระบวนการ การคัดเลือกภายใต้หลายเงื่อนไขและวัตถุประสงค์ การคัดเลือกวัสดุและรูปร่าง วัสดุและสิ่งแวดล้อม กรณีศึกษาสำหรับการใช้งานทางวิศวกรรมผลิตภัณฑ์นมและเครื่องดื่ม

Engineering materials and their properties. Material property charts. Materials selection process. Process and process selection. Selection under multiple constraints and objectives. Selection of material and shape. Materials and environment. Case studies for Dairy and Beverage Engineering applications.

วศอน ๓๖๑	เครื่องมือวัดและระบบการตรวจวัดสำหรับวิศวกรรมผลิตภัณฑ์นมและเครื่องดื่ม	๓ (๓-๐-๖)
EGII 361	Instrument and Measurement System for Dairy and Beverage Engineering 3 (3-0-6)	

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Pre-requisite: None

เทคนิคทั่วไปของการรวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูล ข้อมูลการวัดปริมาณทางกล อุณหภูมิ ความดัน ระยะการขจัด พื้นที่ แรง และอัตราการไหล เข้าใจอุปกรณ์รับรู้และการวัดทางไฟฟ้า พื้นฐาน อุปกรณ์และส่วนประกอบของระบบนิวแมติกส์ การปรับสภาพและระบบท่อจ่ายลมอัด การออกแบบวงจรนิวแมติกส์ควบคุมกระบวนการผลิต ระบบควบคุมที่ใช้โปรแกรมเมเบิลลอจิก คอนโทรลเลอร์ การประยุกต์ใช้ความรู้ทางเครื่องมือวัด และการควบคุมทางอุตสาหกรรมกับอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์นม

General techniques in data collection and analysis, Measurement data of mechanic unit temperature pressure displacement area force and flow rate, general electrical measurement, pneumatic instruments and components, condition adjustment and system in pneumatic pipeline, design in pneumatic system in production control, programmable logic controller, measurement instrument application and control in dairy and beverage industry.

		Credits (Lecture - Practical – Self study)
วศอน ๔๖๐ EGII 460	โลจิสติกส์และการจัดการโซ่อุปทาน Logistics and Supply Chain Management วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Pre-requisite: None	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
	<p>กิจกรรมการจัดการผลิตและปฏิบัติการในมุมมองด้านการตลาด ตั้งแต่การรับคำสั่งของลูกค้า การจัดซื้อ การผลิต จนถึงการส่งมอบให้ลูกค้า ความหมายของโซ่อุปทาน แนวคิดการบริหารโซ่อุปทาน แนวคิดโซ่อุปทานและการบริหารการผลิตสมัยใหม่ พาณิชนัยอิเล็กทรอนิกส์ การตอบสนองอย่างรวดเร็วในโซ่อุปทาน การวัดประเมินความสามารถของโซ่อุปทาน การบริหารโซ่อุปทานทั่วโลก การบริหารคลังสินค้า โลจิสติกส์ โลจิสติกส์ย้อนรอยและการขนส่ง</p> <p>Production and operations management activities in marketing perspectives from customers' orders, procurement, manufacturing, delivery until the order is fulfilled. The meaning of supply chain. New concepts of supply chain management. E-commerce. Quick response in supply chain. Performance measurement in supply chain. Global supply chain. Warehouse management. Logistics. Reverse logistics and transportation.</p>	
วศอน ๔๖๑ EGII 461	การกระจายสินค้าและการจัดการคลังสินค้า Physical Distribution and Warehouse Management วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Pre-requisite: None	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
	<p>แนะนำหลักการ วิธี และการปฏิบัติในการกระจายสินค้าและการบริหารคลังสินค้า ในอุตสาหกรรม การออกแบบคลังสินค้า เทคโนโลยีที่ใช้ในคลังสินค้าอุตสาหกรรม รวมไปถึงการกระจายสินค้าผู้จัดส่งหรือผู้บริโภค การกระจายสินค้าสมัยใหม่ การขนส่ง หลักการจัดการการขนส่ง เทคโนโลยีการขนส่ง</p> <p>Introduction to physical distribution and warehouse management. Warehouse design. Technologies implemented in industrial warehouses physical distribution. Modern physical distribution. Transportation. Transportation management and technology.</p>	
	<b>Production Technology (แขนงวิชาเทคโนโลยีการผลิต)</b>	
		Credits (Lecture - Practical – Self study)
วศอน ๓๗๐ EGII 370	บรรจุภัณฑ์สำหรับวิศวกรรมผลิตภัณฑ์นมและเครื่องดื่ม Packaging for Dairy and Beverage Engineering วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Pre-requisite: None	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
	<p>ความสำคัญของบรรจุภัณฑ์ในอุตสาหกรรม บรรจุภัณฑ์ประเภทต่างๆ ระบบสายการบรรจุ วัสดุบรรจุภัณฑ์และการทดสอบ การออกแบบและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ บรรจุภัณฑ์กับสิ่งแวดล้อม เครื่องจักรบรรจุภัณฑ์ รหัสแท่งและฉลากสำหรับบรรจุภัณฑ์</p> <p>The importance of packaging in industry. Types of packaging. Packing lines, packaging materials and testing; package design and development. Packaging and environment. Packaging machinery. Bar code and labels for packaging.</p>	

		Credits (Lecture - Practical – Self study)	
วศอน ๓๗๑ EGII 371	การออกแบบผลิตภัณฑ์และการผลิต Product and Production Design วิชาบังคับก่อน : วศอน ๑๑๐, วศอน ๒๑๓ Pre-requisite: EGII 110, EGII 213	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)	
<p>ประเภทต่างๆ ของผลิตภัณฑ์ ปัจจัยในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ การสำรวจความต้องการของลูกค้า การสร้างและเลือกแนวคิดในการพัฒนา การสร้างต้นแบบ การเลือกใช้วัสดุและกระบวนการผลิต กระบวนการประกอบและส่งมอบสู่ลูกค้า การคำนวณต้นทุนและการบริหารการออกแบบ</p> <p>Types of product. Factors in product development. Customer-need survey. Concept generation and selection. Prototyping. Materials and processes selection. Assembly and delivery. Cost computation and design management.</p>			
วศอน ๔๗๐ EGII 470	ระบบเชื่อมโยงการผลิตด้วยคอมพิวเตอร์ Computer Integrated Manufacturing System วิชาบังคับก่อน : วศอน ๒๐๒, วศอน ๒๑๒ Pre-requisite: EGII 202, EGII 212	๓ (๒-๓-๕) 3 (2-3-5)	
<p>หลักการพื้นฐานเกี่ยวกับระบบเชื่อมโยงการผลิตด้วยคอมพิวเตอร์ ระบบอัตโนมัติและเทคโนโลยีการควบคุม เทคโนโลยีการจัดการวัสดุและการระบุเอกลักษณ์ ระบบอัตโนมัติในสายการผลิตและการประกอบ ระบบการผลิตแบบเซลล์ลูลาร์ และระบบการผลิตแบบยืดหยุ่น การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและการผลิต การวิเคราะห์กรรมวิธีการผลิตทางวิศวกรรม การวางแผนการผลิต</p> <p>Basic CIM concept. Applications of CIM in industrial. Automation and control technologies. Material handling and identification technologies. Automated production lines and assembly. Cellular manufacturing. Flexible manufacturing systems. Computer aided design. Manufacturing analysis for engineering. Production planning.</p>			
วศอน ๔๗๑ EGII 471	เทคโนโลยีการผลิตสำหรับผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มที่ไม่มีแอลกอฮอล์ Non-Alcoholic Beverage Production Technology วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Pre-requisite: None	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)	
<p>คำจำกัดความและประเภทของเครื่องดื่มที่ไม่มีแอลกอฮอล์ น้ำผลไม้และผัก ชา และกาแฟพร้อมดื่ม เครื่องดื่มบำรุงกำลังและสุขภาพ น้ำอัดลม และเครื่องดื่มเอเชียพิเศษ ประเภท การเตรียมวัตถุดิบ เครื่องจักร กระบวนการผลิต ระบบการบรรจุภัณฑ์ การควบคุมคุณภาพ รวมถึงการควบคุมอากาศในกระบวนการและห้องบรรจุ และการปรับปรุงคุณภาพน้ำ กรณีศึกษา การเยี่ยมชมโรงงาน</p> <p>Definitions and types of non-alcoholic beverages; fruit and vegetable juices, ready to drink tea and coffee, liquid refreshment and healthy drinks, soft drinks and Asian specialty drinks. Types, raw material preparation, process machinery, manufacturing process, packaging system and quality control as well as air control in the process and packaging rooms and water treatment. Case studies and factory visit.</p>			

## Engineering Training (การฝึกงาน)

		Credits (Lecture - Practical – Self study)	
วศอน	๓๙๕	การฝึกงาน	๑ (๐-๓๕-๑๐)
EGII	395	Engineering Training วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Pre-requisite: None	1 (0-35-10)

การฝึกงานทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม ในโรงงานหรือหน่วยงานต่าง ๆ ของภาครัฐและเอกชนตามที่ภาควิชาเห็นชอบ โดยมีกำหนดระยะเวลาการฝึกงานไม่น้อยกว่า ๒๔๐ ชั่วโมง และนักศึกษาต้องส่งรายงานเมื่อเสร็จสิ้นการฝึกงานดังกล่าว ซึ่งการประเมินผลจะให้เกรดออกมาเป็นพอใจ (Satisfactory, "S") หรือ ไม่พอใจ (Unsatisfactory, "U")

Practical training in industrial or government sectors during the summer session for not less than 240 hours arranged and supervised by the department. A written report required to submit by the completion of training. Evaluation given as satisfactory ("S") or unsatisfactory ("U").



๗. ชื่อ สกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

7. Names, Academic Position, Qualifications, Identification Number of Program's Designated Responsible Instructor

๗.๑ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร/อาจารย์ประจำหลักสูตร

7.1 Responsible Program Instructors/Permanent Program Instructors

ที่ No.	ชื่อ-นามสกุล Name	ตำแหน่ง ทางวิชาการ Academic Position	คุณวุฒิ Qualification	เลขประจำตัว บัตรประชาชน Identification Number
1.	Mr. Thana Sarttra	Asst.Prof.	M.Eng. (Industrial Engineering, International Program), Kasetsart University, 2002 B.Eng. (Industrial Engineering), Mahidol University, 1998	3-1022-0057x-xx-x
2.	Dr. Supphachan Rajsiri	Asst.Prof.	Ph.D. (Materials Science and Engineering), The Pennsylvania State University, University Park, USA, 2012 M.S. (Materials Science and Engineering), University of Central Florida, USA, 2002 B.Eng. (Industrial Engineering), Mahidol University, 1998	3-1022-0183x-xx-x
3.	Mr. Suppachai Nathaphan	Assoc.Prof.	M.Eng. (Industrial Engineering) Chulalongkorn University, Thailand, 1998 B.Eng (Industrial Engineering) King Mongkut's University of Technology Thonburi, Thailand, 1995	3-1023-0012x-xx-x
4.	Dr. Worrasid Trutassanawin	Asst.Prof.	Ph.D. (Mechanical Engineering), Purdue University, USA, 2006 M.Eng. (Mechanical Engineering), Purdue University, USA, 2002 M.Eng. (Thermal Technology), King Mongkut's University of Technology Thonburi, Thailand, 1999 B.Eng. (Mechanical Engineering), Chiangmai University, Thailand, 1995	3-5099-0132x-xx-x
5.	Dr. Rung Kittipichai	Asst.Prof.	Ph.D. (Mechanical Engineering), The University of Manchester, UK, 2007 M.Eng. (Mechanical Engineering), Chulalongkorn University, Thailand, 1995 B.Eng. (Mechanical Engineering), Khon Kaen University, Thailand, 1992	3-7306-0032x-xx-x

ที่ No.	ชื่อ-นามสกุล Name	ตำแหน่ง ทางวิชาการ Academic Position	คุณวุฒิ Qualification	เลขประจำตัว บัตรประชาชน Identification Number
6.	Dr. Chalot Santivarangkna	Lect.	Dr.rer.nat. (Food Biotechnology), Technical University Munich, Germany, 2009 M.Sc. (Biotechnology), Kasetsart University, Thailand, 1999 B.Sc. (Agricultural Industry), King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Thailand, 1991	3-1022-0133x-xx-x

### ๗.๒ อาจารย์ประจำดังนี้

#### 7.2 Full-Time Lecturers

ที่ No.	ชื่อ-นามสกุล Name	ตำแหน่ง ทางวิชาการ Academic Position	คุณวุฒิ Qualification	เลขประจำตัว บัตรประชาชน Identification Number
1.	Mr. Gunn Kanatarntip	Lect.	M.S. (Manufacturing Engineering and Management) The University of Birmingham, UK, 1997 B.Eng. (Industrial Engineering) King Mongkut's University of Technology Thonburi, Thailand, 1995	3-1016-0001x-xx-x
2.	Mr. Tuangyot Supekit	Asst.Prof.	M.E.M. (Engineering Management) University of Technology, Sydney, Australia, 2000 B.Eng. (Industrial Engineering) King Mongkut's University of Technology Thonburi, Thailand, 1996	3-1020-0194x-xx-x
3.	Dr. Kiattisak Srirakulchai	Lect.	D.Eng. (Mechanical Engineering) Chulalongkorn University, Thailand, 2005 M.Eng. (Mechanical Engineering) Chulalongkorn University, Thailand, 2000 B.Eng. (Mechanical Engineering) Mahanakorn University of Technology, Thailand, 1996	3-2199-0004x-xx-x

ที่ No.	ชื่อ-นามสกุล Name	ตำแหน่ง ทางวิชาการ Academic Position	คุณวุฒิ Qualification	เลขประจำตัว บัตรประชาชน Identification Number
4.	Dr. Mongkol Thianwiboon	Lect.	D.Eng. (Mechanical Engineering) Chulalongkorn University, Thailand, 2005 M.Eng. (Mechanical Engineering) Chulalongkorn University, Thailand, 1999 B.Eng. (Mechanical Engineering) Chulalongkorn University, Thailand, 1996	3-5201-00449x-xx-x
5.	Dr. Ronnchai Sirovetnukul	Asst.Prof.	Ph.D. (Industrial Engineering) Chulalongkorn University, Thailand, 2010 M.Eng. (Industrial Engineering) Chulalongkorn University, Thailand, 1998 B.Eng. (Industrial Engineering) Kasetsart University, Thailand, 1995	3-1015-01806x-xx-x
6.	Mr. Noppakorn Phuraya	Asst. Lect.	M.Eng. (Welding Engineering) King Mongkut's University of Technology Thonburi, Thailand, 2009 B.Eng. (Industrial Engineering) King Mongkut's University of Technology Thonburi, Thailand, 2007	1-2399-0001x-xx-x
7.	Mr. Worawit Israngkul	Lect.	M.S. (Technical Management) West Coast University, USA, 1991 B.Eng. (Computer Engineering) King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Thailand, 1987	3-1002-0170x-xx-x
8.	Dr. Nattapol Tangsuphoom	Lect.	Ph.D. (Food Science), The Pennsylvania State University, U.S.A., 2008 M.Sc. (Food and Nutrition for Development) Mahidol University, Thailand, 2002 B.Sc. with Second Class Honors (Food Technology) Chulalongkorn University, Thailand, 1999	x-xxxx-xxxx-xx-x
9.	Dr. Varongsiri Kemsawasd	Lect.	Ph.D. (Food Microbiology) Copenhagen University, Denmark, 2015 M.Sc (Food Safety) Wageningen University. The Netherlands, 2010 M.Eng (Food Engineering) King Mongkut's University of Technology Thonburi, Thailand, 2008 B.Sc. (Food Science and Technology) Chiangmai University, Thailand, 2006	x-xxxx-xxxx-xx-x

## ๗.๓ อาจารย์พิเศษ

## 7.3 Part-Time Lecturers

ที่ No.	ชื่อ-นามสกุล Name	ตำแหน่ง ทางวิชาการ Academic Position	คุณวุฒิ Qualification	เลขประจำตัว บัตรประชาชน Identification Number
1.	Dr. Aran H-Kittikun	Prof.	Ph.D. (Biotechnology) University of New South Wales, Australia M.S. (Microbiology) Kasesart University, Thailand B.S. (Food Science) Kasesart University, Thailand	x-xxxx-xxxx-xx-x
2.	Dr. Chanida Hansawasdi	Assoc. Prof.	Ph.D. (Agricultural Chemistry) Hokkaido University, Japan 2000 M.Sc. (Biotechnology) Mahidol University, Thailand 1997 B.Sc. (Biotechnology) Mahidol University, Thailand 1995	x-xxxx-xxxx-xx-x
3.	Dr. Nirutchara Laohaprasit	Asst. Prof.	Ph.D. (Food Science and Technology) University of New South Wales, Australia 2005 M.S. (Food Science and Technology) University of New South Wales, Australia 2002 B.Sc. (Food Technology) Chulalongkorn University, Thailand 1999	x-xxxx-xxxx-xx-x
4.	Mr. Weerawat Svastdi-Xuto	Lect.	M.Eng. (Industrial Engineering) Chulalongkorn University, Thailand, 1996 M.B.A. Chulalongkorn University, Thailand, 1989 B.Sc. (Computer Science) Mahidol University, Thailand, 1992 B.A. (Accounting) Kasetsart University, Thailand, 1974	3-1015-0162x-xx-x

## 8. Component Related to Field Work Experience (Trainings or Multi-Activity Education)

Having self-discipline to comply the organization's regulations

- Possessing knowledge, Technologies, and skills in work application
- Able to analyze and solve problems in real situations
- Able to communicate
- Able to work in a team

### 8.1 Standard of Learning Outcome for Field Work Experience

The standard of leaning outcome is focused on the gain in student's ability in accordance with the actual professional practice on 1) morality and ethics 2) knowledge, 3) intellectual skills, 4) interpersonal relationship and responsibility, and 5) numerical analysis, communication and information technology skills. Faculty member is designated as examiner to assess student's performance. The assessment process is performed through interviewing the student's mentor at the field, evaluating record of work assignment and final report summarizing the field work experience.

### 8.2 Duration

Student who registers for EGII 395 Engineering Training must schedule for field work experience for not less than 240 hours during the summer semester at the third-year of study.

### 8.3 Timetable and schedule

EGII 395 Engineering Training is scheduled during summer section the third-year of study

### 8.4 Evaluation Procedure

- Daily reports and final report will be evaluated and contribute 1/3 of the total score.
- Evaluation report of student's performance during training will be evaluated by training organization and contribute 1/3 of the total score.
- Evaluation report from plant audit will be evaluated and contribute 1/3 of the total score.
- Student who receive the total score less than 60% of the total will be given "U" and required to retake this course.

## 9. Requirements for Project or Research Work

### 9.1 Brief Description

Conducting senior project is the integration of knowledge in industrial engineering under supervision of an Industrial Engineering faculty member, designed as project advisor, as well as examination committee. The senior project is translated into two courses, EGII 495 and EGII 496. Team member formulation, topic development by integration of industrial engineering courses taken, and project planning as written in a proposal are activities of EGII 495. Generally, problems

concerned industrial applications are selected as project topic. The proposal developed in EGII 495 is completed in EGII 496. A group of committee members selected from their expertise with respect to the topic is assigned as examination committee for EGII 495 and EGII 496 to evaluate the success of the project.

### **9.2 Standard of Learning Outcome**

The standard of learning outcome is focused on the gain in various knowledge and skills, for example, 1) student's knowledge related to their project topic, 2) problem solving skills, 3) utilization of information technology to search for related information, 4) ability to analyze and discuss results, 5) application of computer program to aid statistical information analysis, 6) interpersonal skills during the course of research work, and 7) communicate skills to present their work.

### **9.3 Duration**

During first and second semesters of fourth-year study

### **9.4 Number of Credits**

Register for 1 credit in the first semester, and 3 credits in the second semester.

### **9.5 Preparation**

Assisting and supporting student in academic issues, for example, 1) faculty member helps on determining student's interest, 2) faculty member schedules appointment time for advising and following up the progress, and 3) faculty member prepares research facilitates.

### **9.6 Evaluation Procedure**

- Evaluating quality of the project by the designating project advisor.
- Evaluating the progress of project by observing student work and outcome from each working step.
- Evaluating the overall performance of student through oral examination in which the examination committee formulated from at least three faculty member, including project advisor, with the same area of expertise to the project title.

## Section 4 Learning Outcome, Teaching Strategy and Evaluation

### 1. Development of Student Characteristics

Characteristics	Teaching Strategy and Student Activity
Ethics and Professional Ethics in Engineering	- Encourage and engage students to realize ethical and professional ethical issues through the use of real life events, case studies, or annual lectures on professional ethics.
Well-roundness, Creativity, and Originality	- Integrate engineering, mathematics, science, social science, and humanities in the curriculum. - Encourage students using project-based assignments to do self-study with the creativity and innovation as an expectation.
Team work, Responsibility, and Self-Discipline	- Most of assignments and senior projects require working in group. - Checking of class attendance, class participation, uniform, and behavior in class. - Encourage students to participate extra-curricular activities such as internship (during the summer session of the first and/or second year of study), student clubs, associations, and useful activities.

### 2. Learning Outcome Development

#### 2.1 Program learning outcome

In order to come up with the program learning outcomes, stakeholder's requirements, including employers, enterprises, council of Engineers, professionals in related fields and others, are taken into consideration as expressed in Appendix 2. Program Learning outcomes are shown below.

1. Apply knowledge of mathematics, science, engineering and industrial engineering. (PLO1, subject specific learning outcome)
2. Design and conduct experiments, as well as analyze and interpret data in industrial engineering. (PLO2, subject specific learning outcome)

3. Design a system, component or process to meet desired needs within realistic constraints such as economic, environmental, social, political, ethical, professional ethical, health and safety, manufacturability, sustainability, and necessary legislation in the exercise of the Industrial Engineer profession. (PLO3, subject specific learning outcome)
4. Function as a successful team member in multilingual and multidisciplinary environments. (PLO4, Generic learning outcome)
5. Identify, formulate and solve engineering problems especially in the area of dairy and beverage engineering expertise. (PLO5, subject specific learning outcome)
6. Demonstrate professional and ethical responsibility.(PLO6, Generic learning outcome)
7. Communicate effectively with a range of audiences and to utilize the application of information technology appropriately and effectively.(PLO7, Generic learning outcome)
8. Interrelate the impact of industrial engineering solutions for dairy and beverage industries in a global, economic, environmental and societal context. (PLO8, subject specific learning outcome)
9. Recognize the need and motivation for and engage in life-long learning. (PLO9, Generic learning outcome)
10. Possess a knowledge of current and contemporary issues.(PLO10, Generic learning outcome)
11. Utilize the techniques, skills and modern industrial engineering tool necessary for dairy and beverage engineering practice and discover new methods and theories, giving them the versatility to adapt to new situations.(PLO11, subject specific learning outcome)
12. Design, implement and improve integrated systems for Industrial Engineering applied to dairy and beverage industries.(PLO12, subject specific learning outcome)

## **2.2 Thailand Qualification Framework for Higher Education (TQF1)**

1. Ethics and Moral
2. Knowledge
3. Cognitive Skills
4. Interpersonal Skills and Responsibility
5. Numerical Analysis, Communication and Information Technology Skills



Table: Alignment of PLOs, Teaching Strategies and Evaluation Strategies

Program Learning outcomes	Teaching Strategies	Evaluation Strategies
1. Apply knowledge of mathematics, science, engineering and industrial engineering. (PLO1, subject specific learning outcome)	Year 1-2: Lecture, Interactive Lecture, Self-study, Group Discussion, Individual Assignment, Group Assignment, Individual Presentation, Group Presentation, Laboratory Practice, Case-based Learning, Demonstration Year 3-4: Problem-based Learning, Project-based Learning	Written Exam (MCQ, SAQ, MEQ Essay, etc.), Oral Exam, Practice Observation and Examination, Quiz Individual/ Group Observation, Discussion Observation, Class Rubrics for Practice Assignment, Assignment Report, Project presentation, Project report
2. Design and conduct experiments, as well as analyze and interpret data in industrial engineering. (PLO2, subject specific learning outcome)	Year 1-2: Lecture, Interactive Lecture, Self-study, Group Discussion, Individual Assignment, Group Assignment, Individual Presentation, Group Presentation, Laboratory Practice, Demonstration Year 3-4: Case-based Learning, Problem-based Learning, Project-based Learning	Written Exam (MCQ, SAQ, MEQ Essay, etc.), Oral Exam, Practice Observation and Examination. Rubrics for Practice Assignment, Assignment Report, Project presentation, Project report
3. Design a system, component or process to meet desired needs within realistic constraints such as economic, environmental, social, political, ethical, professional ethical, health and safety, manufacturability, sustainability, and necessary legislation in the exercise of the Industrial Engineer profession. (PLO3, subject specific learning outcome)	Year 2: Lecture, Interactive Lecture, Self-study, Group Discussion, Year 3-4: Individual Assignment, Group Assignment, Individual Presentation, Group Presentation, Laboratory Practice, Demonstration, Case-based Learning, Problem-based Learning, Project-based Learning, Plant Visit, On-Job Training, internship	Written Exam (MCQ, SAQ, MEQ Essay, etc.), Oral Exam, Practice Observation and Examination, Quiz Individual/ Group Observation, Discussion Observation, Class Attendant and Participation Rubrics for Practice Assignment, Assignment Report, Project presentation, Project report
4. Function as a successful team member in multilingual and multidisciplinary environments. (PLO4, Generic learning outcome)	Year 1-2: Group Discussion, Group Assignment Year 3: Group Assignment, Group Presentation, Case-based Learning, Problem-based Learning Year 4: Project-based Learning	Group Observation, Discussion Observation Rubrics for Practice Assignment, Assignment Report, Project presentation, Project report

Program Learning outcomes	Teaching Strategies	Evaluation Strategies
5. Identify, formulate and solve engineering problems especially in the area of dairy and beverage engineering expertise. (PLO5, subject specific learning outcome)	Year 2: Lecture, Interactive Lecture, Self-study, Group Discussion, Year 3-4: Individual Assignment, Group Assignment, Individual Presentation, Group Presentation, Laboratory Practice, Demonstration, Case-based Learning, Problem-based Learning, Project-based Learning, Plant Visit, On-Job Training	Written Exam (MCQ, SAQ, MEQ Essay, etc.), Oral Exam, Practice Observation and Examination, Quiz Individual/ Group Observation, Discussion Observation, Class Attendant and Participation Rubrics for Practice Assignment, Assignment Report, Project presentation, Project report
6. Demonstrate professional and ethical responsibility.(PLO6, Generic learning outcome)	Year 1-2: Lecture, Interactive Lecture, Self-study, Group Discussion, Individual Assignment, Group Assignment, Individual Presentation, Group Presentation, Case-based Learning, Demonstration Year 3-4: Problem-based Learning, Project-based Learning	Oral Exam, Practice Observation, Group Observation, Discussion Observation, Class Attendant and Participation Rubrics for Practice Assignment, Assignment Report, Project presentation, Project report
7. Communicate effectively with a range of audiences and to utilize the application of information technology appropriately and effectively.(PLO7, Generic learning outcome)	Year 1-2: Group Discussion, Group Assignment Year 3: Group Assignment, Group Presentation, Case-based Learning, Problem-based Learning Year 4: Project-based Learning	Oral Exam, Discussion Observation, Presentation, Project presentation, Presentation Observation
8. Interrelate the impact of industrial engineering solutions for dairy and beverage industries in a global, economic, environmental and societal context. (PLO8, subject specific learning outcome)	Year 2-3: Lecture, Interactive Lecture, Self-study, Group Discussion, Individual Assignment, Group Assignment, Individual Presentation, Group Presentation, Case-based Learning, Demonstration Year 4: Problem-based Learning, Project-based Learning	Written Exam (MCQ, SAQ, MEQ Essay, etc.), Oral Exam, Individual/ Group Observation, Discussion Observation, Rubrics for Practice Assignment, Assignment Report, Project presentation, Project report, Presentation Observation

Program Learning outcomes	Teaching Strategies	Evaluation Strategies
9. Recognize the need and motivation for and engage in life-long learning. (PLO9, Generic learning outcome)	Year 1-2: Group Discussion, Group Assignment, self-study Year 3: Group Presentation, Case-based Learning, Problem-based Learning Year 4: Project-based Learning	Individual/ Group Observation, Discussion Observation Rubrics for Practice Assignment, Assignment Report, Project presentation, Project report, Presentation Observation
10. Possess a knowledge of current and contemporary issues.(PLO10, Generic learning outcome)	Year 1-2: Lecture, Interactive Lecture, Self-study, Group Discussion, Case-based Learning Year 3-4: Problem-based Learning, Project-based Learning	Written Exam (MCQ, SAQ, MEQ Essay, etc.), Oral Exam, Individual/ Group Observation, Discussion Observation Rubrics for Practice Assignment, Assignment Report, Project presentation, Project report, Presentation Observation
11. Utilize the techniques, skills and modern industrial engineering tool necessary for dairy and beverage engineering practice and discover new methods and theories, giving them the versatility to adapt to new situations.(PLO11, subject specific learning outcome)	Year 1-2: Lecture, Interactive Lecture, Self-study, Group Discussion, Individual Assignment, Group Assignment, Individual Presentation, Group Presentation, Laboratory Practice, Case-based Learning, Demonstration Year 3-4: Problem-based Learning, Project-based Learning, Plant Visit, On-Job Training	Written Exam (MCQ, SAQ, MEQ Essay, etc.), Oral Exam, Practice Observation and Examination, Quiz Individual/ Group Observation, Discussion Observation, Class Attendant and Participation Rubrics for Practice Assignment, Assignment Report, Project presentation, Project report, Presentation Observation
12. Design, implement and improve integrated systems for Industrial Engineering applied to dairy and beverage industries.(PLO12, subject specific learning outcome)	Year 1-2: Lecture, Interactive Lecture, Self-study, Group Discussion, Individual Assignment, Group Assignment, Individual Presentation, Group Presentation, Laboratory Practice, Case-based Learning, Demonstration Year 3-4: Problem-based Learning, Project-based Learning, Plant Visit, On-Job Training, Internship	Written Exam (MCQ, SAQ, MEQ Essay, etc.), Oral Exam, Practice Observation and Examination, Quiz Individual/ Group Observation, Discussion Observation, Class Attendant and Participation Rubrics for Practice Assignment, Assignment Report, Project presentation, Project report, Presentation Observation

2.2 Alignment of Program learning outcome (PLOs) and Thailand Qualification Framework 1 for Engineering Curriculum (TQF1)

Thailand Qualification Framework for Higher Education (TQF1)		Program Learning Outcomes (PLOs)												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Ethics and Moral	1. Understand and appreciate the culture of Thailand. Recognize the value of sacrifice and moral integrity.			✓										
	2. Have discipline, punctuality, responsibility to themselves and society, respect to the rules and regulations of the organization and society.						✓		✓					
	3. Have leadership and followership, Ability to work as a group and to resolve conflicts by priority. Having respect and listening to the opinions of others including respect for the human worth and dignity.				✓									
	4. Be able to analyze and assess the impact of the use of engineering knowledge to individuals, social organizations and environment.			✓						✓				✓
	5. Have technical and professional ethics. And responsibility as a professional. To understand the social context of the engineering profession in each branch. From past to present.							✓			✓			
Knowledge	1. Have knowledge and understanding of basic mathematics, science, engineering and economics. Able to apply to the engineering fields, others related and create innovative technologies.	✓		✓										

Thailand Qualification Framework for Higher Education (TQF1)		Program Learning Outcomes (PLOs)												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Knowledge	2. Have knowledge and understanding of the key principles both theoretical and practical in the content of Industrial Engineering.	✓		✓		✓							✓	
	3. Able to Integrate of knowledge in Industrial Engineering with knowledge in other related fields.	✓							✓		✓			
	4. Analysis and solving problems with the right approach including the application of tools, such as computer programs, etc.		✓	✓		✓							✓	
	5. Able to use profession knowledge and skills in order to apply to realistic problems.		✓	✓		✓							✓	
Cognitive Skills	1. Have good judgment.			✓			✓		✓		✓			
	2. Be able to collect, study, analyze, and summarize the issues and needs.		✓			✓			✓					
	3. Be able to think critically, analyze and solve engineering problems systematically. As well as make use of other data supporting decision making efficiently.		✓			✓							✓	
	4. Have the imagination and flexibility in the deployment of relevant knowledge appropriately. Have innovation in the development or extension of existing knowledge creatively.			✓							✓		✓	✓

Thailand Qualification Framework for Higher Education (TQF1)		Program Learning Outcomes (PLOs)												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Cognitive Skills	5. Capability to search for more knowledge on their own. It is necessary for lifelong learning and cope with changes of knowledge and new technologies.					✓				✓		✓		
Interpersonal Skills and Responsibility	1. Communicate with a diverse groups of people effectively. Be able to communicate both Thai and English efficiently as well as apply knowledge in the fields of profession in order to communicate to social in appropriate issues.				✓			✓						
	2. Take the initiative to represent constructive solutions to solve both personal and public issues. Besides express appropriate standing point for oneself and own group as well as support and facilitate problem solving to any situation.			✓	✓			✓	✓					
	3. Plan and take responsibility of their own learning. It must consistent with ongoing professional.						✓			✓		✓		
	4. Recognize the roles, duties and possess responsibilities to work as assigned both individual and group work. Be able to adapt and work with others, both as leaders and as followers efficiently. Behave properly based on their responsibilities.							✓	✓					
	5. Have a moral sense of responsibility for safety in the workplace, and Save the environment to the society.			✓	✓					✓				

Thailand Qualification Framework for Higher Education (TQF1)		Program Learning Outcomes (PLOs)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Numerical Analysis, Communication and Information Technology Skills	1. Have the skills to use the computer for work-related professions as well.							✓				✓	
	2. Have the skills to analyze the data, information, mathematical or statistical application in order to solve problems creatively.	✓	✓			✓							
	3. Be able to use the application of information technology and communications and advance them appropriately and effectively.							✓				✓	✓
	4. Have communication skills in both speaking and writing. Able to convey meaning by using symbols.	✓						✓					
	5. Be able utilize calculation and engineering tools in related professional ways.					✓						✓	

### 3. Curriculum Mapping

See details in Appendix 3.

## Section 5 Student Evaluation Criteria

### 1. Grading Rules/Guidelines

Adherence to the newly modified regulations of Mahidol University for the undergraduate programs.

The main grading rules and guidelines can be briefly summarized below, for full detail please refers to Appendix 5

1.1 In semester system, one academic year must be divided into 2 semesters and each semester needs to have at least 15 weeks.

1.2 In semester system.

- Theory course utilizing 1 hour per week or at least 15 hours in total for lecturing, problem discussion time or equivalent and 2 hours per week or at least 30 hours in total for self-study time is counted as 1 credit in semester system.

- Laboratory course utilizing 2-3 hours per week or 30-45 hours in total for Practice, Laboratory time or equivalent and 1 hour per week or at least 15 hours in total for self-study time is counted as 1 credit in semester system.

1.3 Number of total credits and study duration

- For undergraduate program (4 years), the total number of credits are not less than 120 credits in semester system, and 150 in trimester system. The maximum duration is not more than 8 years started from the first year of admission.

1.4 Grade Symbols with associated scores

Grade Symbols	Scores
A	4.00
B+	3.50
B	3.00
C+	2.50
C	2.00
D+	1.50
D	1.00
F	0.00



### 1.5 Symbols without associated scores

AU	Audit
I	Incomplete
P	In Progress
S	Satisfactory
T	Transfer of Credit
U	Unsatisfactory
W	Withdrawal
X	No report

### 1.6 Academic performance criteria

- The symbols with associated score greater than 2.00 or Symbol S will be evaluated as success or pass in each course.

- The symbols with associated score equal to 1.00 or 1.50 or U in each course mean that the academic performance is below the standard.

## 2. Standard Verification Process for Student Achievement

2.1 Analyze student's learning from class participation, group activities, presentations, quizzes, and examinations

2.2 Consider student evaluation of instructors

2.3 Consider course reports

2.4 Course director in each course can evaluate student overall performance for grading using two main procedures, which are criterion referenced and norm referenced evaluations. More detail is described in each course specification.

## 3. Graduation Requirements

Adherence to the newly modified regulations of Mahidol University at the undergraduate. Nevertheless, main issues can briefly be summarized below.

1. At least 155 credits specified by program are satisfied.

2. Cumulative Grade Point Average (CGPA) of all courses is greater than or equal to 2.00.

3. Maximum study duration is not more than 8 years.

## Section 6 Teaching Staff Development

### 1. New Staff Orientation

- 1) New full-time faculty member and staff attend an university orientation to understand the policies of Mahidol University.
- 2) New full-time and part-time instructors are trained to understand the curriculum
- 3) Clarifying role of academic advisor and preparing handbook as a reference for academic advisor

### 2. Knowledge and Skill Development for Teaching Staff

#### 2.1 Development of Skills in Teaching, Assessment and Evaluation

- 1) Encourage full-time faculty member to participate in a development project on teaching Technology, and examining and evaluating student performance.
- 2) Allow instructors to participate in revision of curriculum and course.

#### 2.2 Other Academic and Professional Development

- 1) Support instructors to do research, and continue their carrier path
- 2) Encourage and support instructors to attend meetings and seminars at other institutes and organization

## Section 7 Quality Assurance

### 1. Accreditation system

The curriculum is designed in accordance with Thailand Qualification Framework (TQF), Council of Engineers Thailand, AUN-QA, and ABET.

### 2. Graduates

The program is initially tailored to satisfy the demands of the labor market through the collaboration with Dutch Mills Co., Ltd. and Tetra Pak (Thailand) Co., Ltd. However, to ensure and monitor the quality of graduates, quality assurance process is to conduct the survey on the following matters.

- Employment rate and duration
- Employer's satisfaction on various skills based on program learning outcomes
- Graduate's satisfaction on their carrier and/or further study in term of readiness and skills

After information collected, the program committee will utilize that information for further revision, improvement, and development of the curriculum in order to guarantee the quality of the graduates.

### **3. Students**

#### **3.1 Prospective students:**

Future students entering to this program are required to graduate in high school level or equivalent in scientific program and/or pass admission examination abided by university regulations related to student admission or faculty of Engineering. Furthermore the students are obligated to have at least one of English tests as described in admission requirement (Section 3).

#### **3.2 Current students:**

##### **Academic Advice and Others for Students**

Students will be assigned an academic advisor which is instructor in the program to give advice concerned academic problems.

##### **Student's Appeal**

If students have a concern in grading of any courses, they have a right to request for reviewing their exam papers and grades from the instructor. In addition, if students still question on the evaluation, they can request the curriculum committee to review the evaluation process.

##### **Student's Evaluation**

Students are required to evaluate their satisfactory and expectation to both instructors and courses before the end of each course. These information will be analyzed by program committee in the curriculum development process.

##### **Graduation Requirements**

Adherence to the newly modified regulations of Mahidol University for the undergraduate program. Nevertheless, main issues can briefly be summarized below.

1. At least 155 credits specified by program are satisfied.
2. Cumulative Grade Point Average (CGPA) of all courses is greater than or equal to 2.00.
3. Maximum study duration is not more than 8 years.

### **4. Teacher**

#### **4.1 Teacher Recruitment**

General requirements are made according to Mahidol University and Faculty of Engineering regulations. New faculty members must pass a trial period of working before being accepted as full-time members. Every new faculty member is obligated to attend new member development program and outcome based education. Educational background of the new

member must be closely related to the program for example, Industrial Engineering, Food Technology, and Microbiology.

#### **4.2 Staff Participation in Curriculum Planning, Monitoring and Revision**

Chairperson and members of the curriculum committee have joint meeting to plan and improve teaching and learning methods by using student's evaluation information. This will act as an input for further review and assessment of the curriculum. The committee will also determine the way to achieve the goal and target of the curriculum, which is compiled with the requirements from the Office of the Higher Education Commission and the Council of Engineers Thailand.

#### **4.3 Operation Skills and Knowledge Enhancement**

The curriculum committee and its collaborators will host a training program so that the staff members can enhance their skills both practice and research related to dairy and beverage engineering.

#### **4.4 Appointment of Special Lecturers**

The curriculum committee have joint meeting to approve qualification of professional instructors from other faculties and/or universities to be part-time instructors.

### **5. Curriculum, Teaching Methods, Student Evaluation**

#### **5.1 Program Administration**

Administrating of the program is supervised by the dean of engineering or the designated deputy dean who is authorized to manage academic program. The program committee composed of the department head, chairperson of the committee, and responsible lecturers is in charge of the program management. The responsible lecturers of the program work corporately with the responsible instructors of each course to evaluate the course and collect information. Further improvement of the curriculum will be made at least every 5 year by inviting external specialists to comment and suggest in details of the curriculum. The specialists including instructors who specializes in the similar area of the curriculum, representative from Council of Engineers Thailand, and representative from an organization hiring the graduates.

#### **5.2 Curriculum Design**

The curriculum is design on the basis on outcome-based education the compliance with TQF, AUN-QA, and ABET. To order to develop the desired program learning outcomes (PLOs), major stakeholders are identified and invited to be in the curriculum development committee. Once PLOs specified, courses are designed and selected as well as their sequence based on appropriate learning process of students.

### **5.3 Teaching Strategies and Evaluation Strategies**

Teaching strategies commonly used for courses in this program were carefully discussed and summarized, for example Lecture, Interactive Lecture, Self-study, Group Discussion, Individual Assignment, Group Assignment, Individual Presentation, Group Presentation, Laboratory Practice, Case-based Learning, Demonstration, Problem-based Learning, Project-based Learning, Plant Visit, On-Job Training, internship. Besides, the relevant evaluation methods are also described and summarized, for example Written Exam (MCQ, SAQ, MEQ Essay, etc.), Oral Exam, Practice Observation and Examination, Quiz Individual/ Group Observation, Discussion Observation, Class Attendant and Participation, Practice Assignment, Assignment Report, Project presentation, Project report and Presentation Observation. Grading procedure mainly applied in courses is Rubric scoring.

## **6. Supporting Resources**

### **6.1 Budget Management**

Faculty of Engineering provides annual budget from bureau of the budget to purchase books and teaching and learning media to support both lecture and laboratory courses. The curriculum management committee also contributes part of the program income to support similar issues, and provide appropriate teaching and learning environment for students

### **6.2 Existing Teaching Resources**

Mahidol University Library and Knowledge Center provides students, staffs, and faculty members to access books and learning media as well as online resources, e.g., electronic databases.

### **6.3 Acquisition of Additional Teaching Resources**

The curriculum management committee will collaborate with the Mahidol University Library and Knowledge Center to make suggestions and comments on the acquisition of additional teaching resources.

### **6.4 Resource Adequacy Assessment**

The curriculum management committee will coordinate the instructors to acquire additional teaching resources.

## 7. Key Performance Indicators

The program divides key performance indicators for each academic year as follows:

Key Performance Indicators	Academic Year				
	2017	2018	2019	2020	2021
1) At least 80% of full-time instructors have to participate in meets that set up plans to evaluate and revise the curriculum.	✓	✓	✓	✓	✓
2) The program must have the details of the curriculum according to TQF2 which is associated with the Thai Qualifications Framework.	✓	✓	✓	✓	✓
3) The program must have course specifications and field experience specification (if any) according to TQF3 and TQF4 before the beginning of each semester.	✓	✓	✓	✓	✓
4) Instructors must produce course reports and field experience reports (if any) according to TQF5 and TQF6 within 30 days after the end of the semester	✓	✓	✓	✓	✓
5) Instructors must produce program reports according to TQF7 within 60 days after the end of the academic year.	✓	✓	✓	✓	✓
6) Instructors must revise the grading of students according to learning standards indicated in TQF3 and TQF4 (if any) for at least 25 percent of courses that are offered each academic year.	✓	✓	✓	✓	✓
7) Instructors must assess the development and/or improvement of teaching methods, teaching technologies or the grading system from the evaluation results in TQF7 of the previous year.		✓	✓	✓	✓
8) Every new instructor (if any) has to participate in the orientation and receive adequate information on the college's teaching requirements.	✓	✓	✓	✓	✓

Key Performance Indicators	Academic Year				
	2017	2018	2019	2020	2021
9) Full-time instructors must demonstrate academic and/or profession improvement at least once a year.		✓	✓	✓	✓
10) The number of supporting staff (if any) who demonstrate academic and/or professional improvement by at least 50 percent each year.		✓	✓	✓	✓
11) The level of satisfaction from the previous year's students and new graduates toward curriculum quality, with an average score of at least 3.5 out of 5				✓	✓
12) The level of satisfaction from employers of new graduates with an average score of at least 3.5 out of 5					✓

## Section 8 Evaluation and Implementation

### 1. Assessment of Teaching Effectiveness

#### 1.1 Assessment of Teaching Strategy

- 1) Analyze from student's evaluation toward courses and instructors.
- 2) Analyze from student's grade.

#### 1.2 Assessment of Teacher's Skills in Applying Teaching Strategies

- 1) Analyze from student's evaluation toward courses and instructors
- 2) Observe by the chairperson and committee members of the program.

### 2. Overall Evaluation of the Program

- 1) Evaluation of the curriculum at the end of each academic year
- 2) Evaluation of the curriculum conducted on last-year student by the designated committee of the Faculty of Engineering
- 3) Survey on employer's satisfaction with graduates

### 3. Assessment of Program's Implementation According to the Curriculum

Evaluation is made annually by the chairperson and instructors according to the performance indicators of section 7, item 7.

### 4. Review of Evaluation Results and Plans for Improvement

- 1) Curriculum committee produces evaluation report.
- 2) Curriculum committee has a meeting to summarize the evaluation report, and plan to improve curriculum and teaching strategies.
- 3) Invite internal expert within the curriculum, external expert from graduate's employers, and representative from Council of Engineers Thailand to provide comments and suggestions on the curriculum and teaching strategy improvement.
- 4) Evaluate and revise the curriculum every 5 years.