Bachelor of Engineering Program

In

Chemical Engineering

(International Program)

Department of Chemical Engineering

Faculty of Engineering, Mahidol University

Revised Program of Academic Year 2020

Table of Contents

Section 1	General Information	1
Section 2	Specific Data of the Program	8
Section 3	Educational Management System, Curriculum Implementation and Structure	12
Section 4	Learning Outcome, Teaching Strategies and Evaluation	79
Section 5	Student Evaluation Criteria	83
Section 6	Teacher's Professional Development	87
Section 7	Quality Assurance	89
Section 8	Evaluation, Improvement and Implementation	95

Appendix 1	Mahidol University Degree Profile	97
Appendix 2	2.1 Program-level Learning Outcomes (PLOs) and Sub Program-level Learning Outcomes (SubPLOs) 2.2 Relations between PLOs and MU Graduate Attributes 2.3 Expected learning outcomes based on year	103
Appendix 3	Table showing the comparison of the PLOs and the national TQF ● Corresponding with the educational degrees : - Level 2 bachelor' degree - Level 4 master's degree - Level 6 doctor's degree or ● Corresponding with the TQF1 if the program is set as TQF1 by professional council /academic association of the field	108

Appendix 4	4.1 Curriculum Mapping *Shown with the symbols I, R, P, and M* 4.2*** Program Mapping** Shown with the symbols ● major responsibility and O minor responsibility ***** **Remarks:** Show appendix number 4.2 only if professional council or academic association of the field requires the old TQF form version. 4.3 Content equivalence	113
Appendix 5	Major improvements of the program Bachelor of Engineering Program In Chemical Engineering (International Program), issued in the Academic Year 2020	145
Appendix 6	Details of the program instructors in-charge, regular instructors, and special instructors	151
Appendix 7	Mahidol University Regulations on Diploma and Undergraduate Studies of the Year B.E. 2552-2560 and the affiliation's educational announcements/regulations	195
Appendix 8	Order of curriculum development committee or curriculum screening procedure committee or person in-charge	274
Appendix 9	MOUs made between domestic and foreign organizations (if any)	281

Bachelor of Engineering Program
In Chemical Engineering
(International Program)
Revised Program of Academic Year 2020

Name of institution Mahidol University

Campus/Faculty/Department Faculty of Engineering

Section 1 General Information

1. Code and Program Title

In Thai : หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี (หลักสูตรนานาชาติ)

In English : Bachelor of Engineering Program in Chemical Engineering (International Program)

2. Degree Offered and Field of Study

In Thai : Full Name วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมเคมี)
Abbreviation วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี)

In English : Full Name Bachelor of Engineering (Chemical Engineering)
Abbreviation B.Eng. (Chemical Engineering)

3. Major Subjects (if applicable) : None

4. Total Credits Required : Plan A No less than 141 MU credits
Plan B No less than 86 MU credits and 280 UoS[1] credits

5. Curriculum

5.1 **Degree level**
Bachelor's Degree, four-year program

5.2 **Type of the program** : Academic Program

5.3 **Language** : English

5.4 **Admission** : Thai and international students

[1] UoS: University of Strathclyde

5.5 **Cooperation with other institutions**

The University of Strathclyde.

5.6 **Degrees offered to the graduates**

Plan A One degree from Mahidol University

Plan B Double degrees from Mahidol University and University of Strathclyde

6. Record of Program Status and Approval / Endorsement

6.1 The program was initially established in academic year 2017.

6.2 The program has been revised from the previous version of academic year 2020, and will be applied in the semester 1 academic year 2020.

6.3 The Faculty's Curriculum Development Committee approved the program in its meeting no. 9/2019 on 11 September 2019.

6.4 The Bachelor's Curriculum Development Committee approved the program in its meeting no. 15/2019 on 12 December 2019

6.5 The Dean approved the program in its meeting no. 8/2020 on 22 April 2020

6.6 The MU Council approved the program in its meeting no. 556 on 20 May 2020

6.7 The Council of Professions approved the program on _____ (if Applicable[2])

7. Expected Date for the Implementation of Program under the Thai Qualifications Register (TQR) Record

The program is ready to publicize its excellence and standardization based on thai qualifications framework for higher education in academic year 2022.

8. Career Opportunities after Graduation

The Chemical Engineering graduates may have careers in

1) Chemical engineers
2) Process engineers
3) Process design engineers
4) Product design engineers
5) Academic scholars or researchers

[2] An ordinary member of the Council of Engineers shall meet the qualifications and being of Thai nationality.

9. Name, Surname, Academic Position, Qualifications, and Identification Number and academic works published in 5 years of the Instructors Responsible for the Program

No.	Name-Surname	Academic Position	Degree / Institute/ Graduation year	Most recent academic works in 5 years
1	Asst. Prof. Dr. Woranart Jonglertjunya 312990035xxxx	Asst. Prof.	- B.Sc. (Biotechnology), Mahidol University: 1994. - M.Eng. (Chemical Engineering) King Mongkut's University of Technology Thonburi: 1998 - Ph.D. (Chemical Engineering), University of Birmingham, UK: 2003	Intaramas K., Sakdaronnarong C, Liu C., Mehmood M., Jonglertjunya W, Laosiripojana N. Sequential catalytic-mixed-milling and thermohydrolysis of cassava starch improved ethanol fermentation. Food and Bioproducts Processing. 2019; 114: 72-84
2	Dr. Poomiwat Phadungbut 110140162xxxx	Lecturer	- B.Eng. (Chemical Engineering) Suranaree University of Technology: 2011 - Ph.D. (Chemical Engineering) Suranaree University of Technology: 2016	Phadungbut, P., Herrera, L.F., Do, D.D., Tangsathitkulchai, C., Nicholson, D., and Junpirom, S. (2017). Computational methodology for determining textural properties of simulated porous carbons. Journal of Colloid and Interface Science, 503; 28-38.

No.	Name-Surname	Academic Position	Degree / Institute/ Graduation year	Most recent academic works in 5 years
3	Dr.Sakhon Ratchahat 347060020xxxx	Lecturer	- B.Sc. (Chemical Technology), Chulalongkorn University: 2008 - M.Eng (Chemical Engineering), Chulalongkorn University: 2010 - D. Eng (Chemical Engineering), Tokyo Institute of Technology: 2016	Ratchahat S., Sudoh M., Suzuki Y., Kawasaki W., Watanabe R., Fukuhara C., "Development of a powerful CO2 methanation process using a structured Ni/CeO2 catalyst," Journal of CO2 Utilization, vol. 24, March 2018, pp. 210-219.
4	Dr. Suwin Apichartpattanasiri 310150195xxxx	Lecturer	- B.Ind. (Mechanical Engineering) Southeast Asia University: 2004 - B.Eng. (Plastic Technology) Rajamangala University of Technology Thanyaburi: 1991 - Ph.D. (Metallurgy and Materials) The University of Birmingham, UK: 2001	Kinkaew, C., and Apichartpattanasiri, S. (2018). Recycling of aluminum and plastic from laminated aluminum packaging films by metallurgy method. The 3rd RTUNC 2018 National Conference. 25th May 2018, Ubonratchathani, Thailand.
5	Dr. Tiprawee Tongtummachat 149020004xxxx	Lecturer	- B.Eng. (Chemical Engineering) Mahidol University: 2010 - Ph.D. (Chemical Engineering) Kasetsart University: 2017	T. Tongtummachat, S. Anantawaraskul* and J.B.P. Soares, Dynamic Monte Carlo Simulation of Olefin Block Copolymers (OBCs) Produced via Chain-Shuttling Polymerization: Effect of

No.	Name-Surname	Academic Position	Degree / Institute/ Graduation year	Most recent academic works in 5 years
				Kinetic Rate Constants on Chain Microstructure, Macromolecular Reaction Engineering, 2018, 12, 1800021.

10. Study Site Location

1) Faculty of Engineering, Salaya Campus
2) Institute for Population and Social Research, Faculty of Liberal Arts, and Faculty of Science, Mahidol University
3) The University of Strathclyde, Glasgow, UK

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

11.1 **Economic circumstances/development**

Thailand is being confronted with dramatic economic changes internally and externally. An ultimate driving force for the rapid pace of global economy progression is the recent technological changes in information and communication technologies, biotechnology, nanotechnology and technologies of new materials. However, Thailand has a weak science and technology infrastructure to support the economy capacities of the country. The Thai economy is relied heavily on export and is highly sensitive to the world economy due to its considerable dependence on the import of raw materials, investment and technology. After the recent world economic crises, more stringent rules and regulations in international trade, investment, finance and economic integrations are imposed posing trade barrier issues for Thai exports. The exporters need to improve their products and production processes through the implementation of technologies to meet those rules and regulations. In the near future, the Thai economy will certainly be affected by the upcoming ASEAN Economic Community (AEC) as it presents both opportunities and threats for Thai entrepreneurs. With the rapid global changes in many ways, Thailand has to prepare and adapt itself to the challenges. The sustainable competitiveness and economy of the country

can be boosted by promoting the technological and innovation development that use resources to their best advantage without harming the environment.

11.2 Social and Cultural circumstances/development

The technological advances are not only the driving force for the rapid economic growth but also for the social and culture change. Though the medical and technological breakthroughs extends human lifespan, they may have adverse consequences such as overpopulation and population aging leading to the increased demand for food, water, housing and energy. The technological development also facilitates the global communications and the information accessibility, which reshapes human life in many ways such as social interaction, learning and working styles.

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

12.1 Curriculum development

From the external factors described in Section 11, this curriculum is developed to produce skillful chemical engineers for supporting the technological and innovation development of the country. The program provides students with a strong foundation in chemical engineering and encourages students to develop the professional skills required for engaging with the dramatic economic and social changes. This program is planned to be revised regularly to keep up with the technological changes.

12.2 Related Institutional Missions

This program is relevant to the second mission of Mahidol University: Academic and Entrepreneurial Education. The four characteristics desired for MU graudates and personnel are as follows: 1) T-shaped (having knowledge in breadth and depth) 2) globally talented 3) soically contributing 4) entrepreneurially minded. The program focuses on producing qualified graduates who possess both knowledge and practical skills and are ready to work in Thailand and overseas.

13. Relations (If any) to Other Programs Offered by Other Faculties/Departments in the Institution (For Example, Courses Offered for Other Faculties/Departments or those Offered by Other Faculties/Departments)

13.1 **Course(s) offered by other faculties**

Courses in general education, English, science, mathematics and free elective are offered by Institute for Population and Social Research, Faculty of Liberal Arts, and Faculty of Science, Mahidol University.

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

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

13.3 **Coordination**

Program coordinator cooperates with lecturers or course coordinators from other curricula of the university to conduct courses that meet the objectives of the program.

Section 2 Specific Data of the Program

1. Philosophy, Rationale and Objectives of the Program

1.1 Program Philosophy

This international program for B.Eng. in Chemical Engineering aims to produce competent graduates, who are full of knowledge and employability skills, through outcome-based education. A blend of learner-centered instruction and assessment will be implemented to equip students with knowledge and prepare them to be ready to work.

1.2 Justification

The economic growth in Thailand is mainly attributed to the industrial sector. Moreover, the ASEAN Economy Community (AEC) is being established with an aim to integrate industries across the region allowing the free movement of skilled labor including engineers within the ASEAN countries. Therefore, we need to produce more skillful engineers to supply the industries in Thailand and the ASEAN countries.

Chemical engineers are key manpower in chemical and petrochemical industries which have high values and business expansion. Their knowledge can also be applied to many other industries, e.g., food, consumer products, paper, utilities, which are essential for the economic growth of Thailand and AEC. This program is developed to produce chemical engineers whose academic and working qualities satisfy local and international employers.

1.3 **Program Objectives**: On successful completion of this program, graduates will be able to:

(1) Practice proficiently as professional chemical engineers in the economic and industrial aspects

(2) Pursue professional growth through advanced studies and research in chemical engineering, or related fields

(3) Function efficiently in multidisciplinary teams using their communication, leadership and interpersonal skills

(4) Conduct themselves in a professional and ethical manner with social responsibility and the protection of the environment

1.4 Program learning outcomes: PLOs

On successful completion of this program, graduates will be able to:

PLO1: identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of engineering, science, and mathematics, and integrate to solve the problems related to chemical engineering.

PLO2: apply engineering design to produce solutions that meet specified needs related to chemical engineering with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors.

PLO3: communicate effectively with a range of audiences.

PLO4: recognize ethical and professional responsibilities in chemical engineering situations and make informed judgments, which must consider the impact of chemical engineering solutions in global, economic, environmental, and societal contexts.

PLO5: function effectively on a team whose members together provide leadership, create a collaborative and inclusive environment, establish goals, plan tasks, and meet objectives.

PLO6: develop and conduct appropriate experimentation, analyze and interpret data, and use engineering judgment to draw conclusions related to chemical engineering.

PLO7: acquire and apply new knowledge as needed, using appropriate learning strategies.

2. Improvement Plan

Improvement/Modification Plan	Strategies	Evidence/Indicators
1. Developing the curriculum in compliance with Thai Qualifications Framework for Higher Education and the professional standards imposed by the Council of Engineers.	1. Follow up with the standards required by the Office of the Higher Education Commission and Council of Engineers and revise the curriculum accordingly and based on international standards	The program faculty identified key performance indicators (i.e., rubrics or attributes, types of competences) that best represent the

Improvement/Modification Plan	Strategies	Evidence/Indicators
	every five years. 2. Regularly evaluate the curriculum. 3. Invite experts from government and private sectors to help develop the curriculum.	requirement of each of the the standards required by the Office of the Higher Education Commission and Council of Engineers. Here and thereafter, rubrics are collected in a data file and easily accessible for uses in various assessments (direct and indirect) as needed. - The satisfaction level from graduate users is good.
2. Developing the curriculum according to the demands in labor market and the technology changes.	Follow up the adaptable demands of entrepreneurs in graduate uses.	The program faculty identified key performance indicators (i.e., rubrics or attributes, types of competences) that best represent the requirement of each of the the demands in labor market and the technology. Here and thereafter,

Improvement/Modification Plan	Strategies	Evidence/Indicators
		rubrics are collected in a data file and easily accessible for uses in various assessments (direct and indirect) as needed. - The satisfaction level from the users is good.

Section 3 Educational Management System, Program Implementation and Structure

1. Educational Management System

1.1 System

Semester system

1.2 Summer Session

According to the regulations of the Mahidol University regarding Diploma and Bachelor degree education (issue 1-8) and the announcement of the Faculty of Engineering, Mahidol University on the rules of summer courses (2016), it should be notified that on more than 30 students who receieved an F should be attending each course.

1.3 Credit equivalence ratio (in reference to semester system)

According to the regulations of Mahidol University.

2. Program Implementation

2.1 Academic Calendar

Monday – Saturday, 8.00 AM – 8.00 PM

Semester:	1st Semester:	August-December
	2nd Semester:	January-May
	Summer session:	June-July

2.2 Admission Requirements

1) Graduate high school level, or equivalent to Grade 12 worldwide, or has a SAT score of at least 1650 (with a Math score of at least 580), or pass the entry requirement according to the regulations of Faculty of Engineering.
2) Achieve IELTS score $\geq$ 5.5 (or TOEFL PBT $\geq$ 513, TOEFL CBT $\geq$ 183, TOEFL iBT $\geq$ 65) or pass the entry requirement according to the regulations of Faculty of Engineering.
3) For plan B, students must take the qualifying examination conducted by Department of Chemical Engineering within 4 semesters of starting the program. The number of students that will go to study in Department of

Chemical Engineering, University of Strathclyde each year will be less than 20% of the total number of students and no more than 5 students in that year. Higher number of students is possible depending on the decision from Department of Chemical Engineering

2.3 Limitations for Certain Groups of Newly Enrolled Students

1) New students may not be able to adapt themselves to new friends, study environment and system in the university.
2) New students may not have adequate English skills for academic purposes.

2.4 Strategies to Resolve Students' Limitations in 2.3

Problems	Strategies
1. New students may not be able to adapt themselves to new friends, study environment and system in the university.	1. Encourage students to participate in activities arranged by the Faculty of Engineering and the university. 2. Assign advisors to assist students with academic schedule plan and initial adjustment to university life. 3. Encourage senior students to help new students with initial adjustment to university life
2. New students may not have adequate English skills for academic purposes.	Encouraged to enroll in additional English courses.

2.5 A Five-year Plan for Enrollment and Graduation

Academic Year	2020	2021	2022	2023	2024
1st year	40	40	40	40	40
2nd year	-	40	40	40	40
3rd year	-	-	40	40	40
4th year	-	-	-	40	40
Cumulative number	40	80	120	160	160
The number of graduate students	-	-	-	-	40

2.6 Budget Plan

2.6.1 Breakeven/worthiness

- Income per person/throughout the program: 690,500 baht
- Expenses per person/ throughout the program: 459,400 baht
- The smallest number of students above the breakeven point: 28

  The expected number of students: 40

2.6.2 Expenditure and income

1) Costs in producing graduates

No.	Costs	Baht per Year
1	Costs on personnel	3,466,470
2	Hire, supplies and materials	682,000
3	Public utilities	177,200
4	Depreciation	268,300
5	Subsidy	
6	Others	

2) Income from tuition fee and others

No.	Incomes	Baht/year/program
1	Tuition fee/ course credits	86,300
2	Outsource fund or income that supports the program University fee (฿10,000 per semester)	20,000
3	Others Major fee (฿35,000 per semester)	70,000

2.7 Academic System

☒ In Class
☐ Distance Learning Mainly Through Printed Materials
☐ Distance Learning Mainly Through Broadcast Media
☐ Distance Learning Mainly Through Electronic Media (E-learning)
☐ Distance Learning Through the Internet
☐ Others (Please Specify)

2.8 Credit Transfer and Cross-institutional Enrollment (If any)

According to the regulations of Mahidol University.

3. Curriculum and Faculty Members

3.1 Curriculum

3.1.1 Number of credits

Plan A Students take the four-year program at Mahidol University and enroll at least 141 credits.

Plan B Students take courses at Mahidol Univesity in their first and second years of the program. Once they complete their second year with at least 86 credits, they are eligible to continue their third and fourth years at University of Strathclyde if they have qualifications according to the articulation agreement between Mahidol University and University of Strathclyde. (Achieve IELTS score $\geq$ 6.0 and GPA $\geq$ 3.0) During studying at University of Strathclyde, students must complete at least 52 Strathclyde credits

3.1.2 **Curriculum Structure**

Plan A

1) General Education Courses	no less than	**30**	**Credits**
- Social Sciences and Humanities		15	Credits
- Languages		9	Credits
- Basic Science and Mathematics		6	Credits
2) Core Courses	no less than	**111**	**Credits**
- Core Courses		42	Credits
- Basic Mathematics and Science		21	Credits
- Basic Engineering		21	Credits
- Required Courses		62	Credits
- Elective Courses		-	Credits
- Engineering training		1	Credit
3) Free Electives		**6**	**Credits**

Plan B

1) General Education Courses	no less than	**30**	**Credits**
- Social Sciences and Humanities		15	Credits
- Languages		9	Credits
- Basic Science and Mathematics		6	Credits

2) Core Courses no less than **56 Credits and 240 UoS credits**

- Core Courses 39 credits
  - Basic Mathematics and Science 21 credits
  - Basic Engineering 18 credits
- Required Courses 17 credits and 240 UoS Credits
- Elective Courses **-**

3) Free Electives 40 UoS credits

3.1.3 **Course list**

Courses are listed respectively in the categories: general education courses, core courses and free electives, each with course codes alphabetically listed.

The number of credits for each course is represented by one digit number followed by 3 other numbers in parentheses representing hours of lectures, laboratory/practice and self-study respectively, for example, 3(2-2-5) which means 3 credits (2 lecture hours – 2 lab/practice hours – 5 self-study hours).

Course codes of the Bachelor of Engineering Program in Chemical Engineering (International Program), Faculty of Engineering, consist of 7 characters: 4 letters and 3 numbers.

a. Meaning of the 4 letters:

- The first 2 letters are the initials of the faculty/institution in charge, namely,

MU	indicates that the course is jointly managed by different faculties in Mahidol University	
EG	indicates	Faculty of Engineering
LA	indicates	Faculty of Liberal Art
PR	indicates	Institute for Population and Social Research
SC	indicates	Faculty of Science
SH	indicates	Faculty of Social Sciences and Humanities

- The last 2 letters are the initials of the department/project in charge of teaching management.

CG	indicates	Chemical Engineering (International Program)
CH	indicates	Chemistry
EN	indicates	English
IM	indicates	Industrial Mathematics
LA	indicates	Liberal Arts
MA	indicates	Mathematics
PR	indicates	Population and Social Research
PY	indicates	Physics
HU	indicates	Humanities

b. The 3 digits after the course initials

The first digit indicates the year of study. The last 2 digits indicate the order of the course offered in each course category to avoid repetition.

Plan A

General Education **30 Credits**

Social Sciences and Humanities **15 Credits**

credits (lecture-practice-self study)

LAEN 280 ศศภอ ๒๘๐	Science Fiction and Society วรรณกรรมวิทยาศาสตร์กับสังคม	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)
LAEN 282 ศศภอ ๒๘๒	Multilingualism and Multiculturalism พหุภาษาและพหุวัฒนธรรม	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)
LALA 280 ศศศศ ๒๘๐	Philosophy for Today's Life ปรัชญาสำหรับชีวิตในปัจจุบัน	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)
PRPR 101 วจปส ๑๐๑	Population and Development ประชากรและการพัฒนา	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)
PRPR 102 วจปส ๑๐๒	Regional Studies ภูมิภาคศึกษา	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)
EGCG 231 วศคศ ๒๓๑	Environment and Everyday Life สิ่งแวดล้อมกับชีวิตประจำวัน	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)
EGCG 232 วศคศ ๒๓๒	Safety Management and Occupational Health การจัดการความปลอดภัยและอาชีวอนามัย	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)
SHHU 125 สมมน ๑๒๕	Professional Code of Ethics จรรยาบรรณวิชาชีพ	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)

Note: All students are required to take LALA 280, PRPR 101, PRPR 102 and select other courses listed above.

Languages **9 Credits**

All students are required to take the following courses:

credits (lecture-practice-self study)

EGID 290 วศอน ๒๙๐	English for Engineers ภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกร	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)
LAEN 180 ศศภอ ๑๘๐	English for Academic Purposes I ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ ๑	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)
LAEN 181 ศศภอ ๑๘๑	English for Intensive Academic Purposes ภาษาอังกฤษเพื่อจุดประสงค์ด้านวิชาการเร่งรัด	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)
LAEN 380 ศศภอ ๓๘๐	Academic Presentations in English การนำเสนอผลงานเป็นภาษาอังกฤษ	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)

Basic Science and Mathematics **6 Credits**

Students must select at least two courses from the list below.

credits (lecture-practice-self study)

SCID 182 วทคร ๑๘๒	Nature and Philosophy of Science ธรรมชาติและปรัชญาของวิทยาศาสตร์	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)
SCID 183 วทคร ๑๘๓	21st Century Learning and Learner การเรียนรู้และผู้เรียนแห่งศตวรรษที่ ๒๑	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)
SCMA 161 วทคณ ๑๖๑	Technology in Daily Life เทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)

Major Courses **111 Credits**

Core Courses

- **Basic Mathematics and Science** **21 Credits**

credits (lecture-practice-self study)

EGCG 271 วศคศ ๒๗๑	Engineering Mathematics คณิตศาสตร์วิศวกรรม	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)
SCCH 161 วทคม ๑๖๑	General Chemistry เคมีทั่วไป	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)

SCCH 169 วทคม ๑๖๙	Chemistry Laboratory ปฏิบัติการเคมี	1 (0-3-1) ๑ (๐-๓-๑)
SCMA 101 วทคณ ๑๐๑	Mathematics I คณิตศาสตร์ ๑	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)
SCMA 102 วทคณ ๑๐๒	Mathematics II คณิตศาสตร์ ๒	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
SCPY 111 วทฟส ๑๑๑	Physics Laboratory I ปฏิบัติการฟิสิกส์ ๑	1 (0-3-1) ๑ (๐-๓-๑)
SCPY 112 วทฟส ๑๑๒	Physics Laboratory II ปฏิบัติการฟิสิกส์ ๒	1 (0-3-1) ๑ (๐-๓-๑)
SCPY 161 วทฟส ๑๖๑	General Physics I ฟิสิกส์ทั่วไป ๑	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)
SCPY 162 วทฟส ๑๖๒	General Physics II ฟิสิกส์ทั่วไป ๒	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)

- **Basic Engineering** **21 Credits**

credits (lecture-practice-self study)

EGCG 101 วศคศ ๑๐๑	Chemical Engineering Principles and Calculations หลักและการคำนวณทางวิศวกรรมเคมี	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)
EGCG 171 วศคศ ๑๗๑	Engineering Drawing เขียนแบบวิศวกรรม	3 (2-3-5) ๓ (๒-๓-๕)
EGCG 172 วศคศ ๑๗๒	Computer Programming การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	3 (2-3-5) ๓ (๒-๓-๕)
EGCG 201 วศคศ ๒๐๑	Chemical Engineering Thermodynamics I อุณหพลศาสตร์ทางวิศวกรรมเคมี ๑	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)
EGCG 272 วศคศ ๒๗๒	Probability and Statistics ความน่าจะเป็นและสถิติ	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)
EGCG 273 วศคศ ๒๗๓	Engineering Mechanics กลศาสตร์ทางวิศวกรรม	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)
EGCG 371 วศคศ ๓๗๑	Fundamentals of Electrical Engineering วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น	3 (2-3-5) ๓ (๒-๓-๕)

Required Courses **62 Credits**

credits (lecture-practice-self study)

EGCG 202 วศคศ ๒๐๒	Chemical Engineering Safety ความปลอดภัยในทางวิศวกรรมเคมี	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)
EGCG 203 วศคศ ๒๐๓	Chemical Engineering Thermodynamics II อุณหพลศาสตร์ทางวิศวกรรมเคมี ๒	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)
EGCG 204 วศคศ ๒๐๔	Chemical Engineering Fluid Mechanics กลศาสตร์ของไหลทางวิศวกรรมเคมี	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)
EGCG 205 วศคศ ๒๐๕	Heat Transfer การถ่ายโอนความร้อน	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)
EGCG 211 วศคศ ๒๑๑	Chemical Engineering Laboratory I ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี ๑	1 (0-3-1) ๑ (๐-๓-๑)
EGCG 212 วศคศ ๒๑๒	Chemical Engineering Laboratory II ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี ๒	1 (0-3-1) ๑ (๐-๓-๑)
EGCG 275 วศคศ ๒๗๕	Applied Numerical Methods for Engineers ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขที่ประยุกต์สำหรับวิศวกร	3 (2-3-5) ๓ (๒-๓-๕)
EGCG 305 วศคศ ๓๐๕	Engineering Materials วัสดุวิศวกรรม	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)
EGCG 308 วศคศ ๓๐๘	Chemical Engineering Kinetics and Reactor Design จลนพลศาสตร์วิศวกรรมเคมีและการออกแบบปฏิกรณ์	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)
EGCG 309 วศคศ ๓๐๙	Particle Technology เทคโนโลยีอนุภาค	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)
EGCG 310 วศคศ ๓๑๐	Chemical Engineering Economics and Cost Estimation เศรษฐศาสตร์ทางวิศวกรรมเคมีและการประเมินต้นทุน	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)
EGCG 314 วศคศ ๓๑๔	Chemical Engineering Laboratory III ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี ๓	1 (0-3-1) ๑ (๐-๓-๑)
EGCG 315 วศคศ ๓๑๕	Chemical Engineering Laboratory IV ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี ๔	1 (0-3-1) ๑ (๐-๓-๑)

EGCG 316 วศคศ ๓๑๖	Environmental Chemical Engineering วิศวกรรมเคมีสิ่งแวดล้อม	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)
EGCG 317 วศคศ ๓๑๗	Process Equipment Design การออกแบบอุปกรณ์ของกระบวนการ	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)
EGCG 318 วศคศ ๓๑๘	Computer Applications in Chemical Engineering การประยุกต์คอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรรมเคมี	2 (1-3-3) ๒ (๑-๓-๓)
EGCG 319 วศคศ ๓๑๙	Mass Transfer การถ่ายโอนมวล	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)
EGCG 403 วศคศ ๔๐๓	Chemical Engineering Plant Design การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)
EGCG 404 วศคศ ๔๐๔	Process Dynamics and Control พลศาสตร์ของกระบวนการและการควบคุม	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)
EGCG 405 วศคศ ๔๐๕	Biochemical Engineering วิศวกรรมเคมีชีวภาพ	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)
EGCG 406 วศคศ ๔๐๖	Transport Phenomena ปรากฏการณ์การนำพา	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)
EGCG 498 วศคศ ๔๙๘	Capstone Design Project I โครงงานการออกแบบรวบยอด ๑	6 (0-18-0) ๖ (๐-๑๘-๐)
EGCG 499 วศคศ ๔๙๙	Capstone Design Project II โครงงานการออกแบบรวบยอด ๒	6 (0-18-0) ๖ (๐-๑๘-๐)

Elective Courses - **Credits**

- **Process Simulation and Control**

credits (lecture-practice-self study)

EGCG 111 วศคศ ๑๑๑	Chemical Engineering Processes วิศวกรรมกระบวนการทางเคมี	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)
EGCG 410 วศคศ ๔๑๐	Chemical Process Modeling and Simulation การจำลองและการสร้างแบบจำลองกระบวนการเคมี	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)
EGCG 411 วศคศ ๔๑๑	Optimization in Chemical Engineering การหาค่าที่เหมาะสมในวิศวกรรมเคมี	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)

EGCG 412 วศคศ ๔๑๒	Digital Process Control การควบคุมกระบวนการเชิงตัวเลข	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)
EGCG 413 วศคศ ๔๑๓	Instrumentation and Chemical Process Control เครื่องมือวัดและควบคุมกระบวนการเคมี	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)

- **Petroleum and Petrochemical**

credits (lecture-practice-self study)

EGCG 420 วศคศ ๔๒๐	Petrochemical Process Engineering วิศวกรรมกระบวนการปิโตรเคมี	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)
EGCG 421 วศคศ ๔๒๑	Catalytic Reaction Engineering วิศวกรรมปฏิกิริยาใช้ตัวเร่ง	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)
EGCG 422 วศคศ ๔๒๒	Catalyst Technology เทคโนโลยีตัวเร่งปฏิกิริยา	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)
EGCG 423 วศคศ ๔๒๓	Petroleum Engineering วิศวกรรมปิโตรเลียม	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)
EGCG 424 วศคศ ๔๒๔	Polymer Science and Engineering วิทยาศาสตร์และวิศวกรรมพอลิเมอร์	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)

- **Energy and Environmental Engineering**

credits (lecture-practice-self study)

EGCG 430 วศคศ ๔๓๐	Energy Management in Chemical Engineering การจัดการพลังงานทางวิศวกรรมเคมี	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)
EGCG 431 วศคศ ๔๓๑	Pollution Prevention and Control การป้องกันและควบคุมมลพิษ	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)
EGCG 432 วศคศ ๔๓๒	Electrochemical Engineering and Fuel Cells วิศวกรรมไฟฟ้าเคมีและเซลล์เชื้อเพลิง	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)
EGCG 433 วศคศ ๔๓๓	Biofuels เชื้อเพลิงชีวภาพ	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)

- **Food and Biochemical Engineering**

credits (lecture-practice-self study)

EGCG 440 วศคศ ๔๔๐	Biotechnology for Industry เทคโนโลยีชีวภาพสำหรับอุตสาหกรรม	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)
EGCG 442 วศคศ ๔๔๒	Food and biotechnology processing technology เทคโนโลยีอาหารและกระบวนการทางชีวภาพ	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)
EGCG 443 วศคศ ๔๔๓	Green technology in chemical and food technology เทคโนโลยีสีเขียวในเคมีเทคนิคและอาหาร	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)

- **Special topics**

credits (lecture-practice-self study)

EGCG 450 วศคศ ๔๕๐	Selected topics I หัวข้อเฉพาะ ๑	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)
EGCG 451 วศคศ ๔๕๑	Selected topics II หัวข้อเฉพาะ ๒	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)
EGCG 452 วศคศ ๔๕๒	Selected topics III หัวข้อเฉพาะ ๓	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)

Free Elective **6 Credits**

Students can take any courses offered by Mahidol University as a free elective course with approval from the advisor.

Engineering Training **1 Credit**

Students are required to take engineering training during the summer semester of Year 3 for at least 240 hours.

credits (lecture-practice-self study)

EGCG 395 วศคศ ๓๙๕	Engineering Training การฝึกงานทางวิศวกรรม	1 (0-4-1) ๑ (๐-๔-๑)

Plan B

General Education **30 Credits**

Social Sciences and Humanities **15 Credits**

credits (lecture-practice-self study)

LAEN 280 ศศภอ ๒๘๐	Science Fiction and Society วรรณกรรมวิทยาศาสตร์กับสังคม	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)
LAEN 282 ศศภอ ๒๘๒	Multilingualism and Multiculturalism พหุภาษาและพหุวัฒนธรรม	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)
LALA 280 ศศศศ ๒๘๐	Philosophy for Today's Life ปรัชญาสำหรับชีวิตในปัจจุบัน	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)
PRPR 101 วจปส ๑๐๑	Population and Development ประชากรและการพัฒนา	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)
PRPR 102 วจปส ๑๐๒	Regional Studies ภูมิภาคศึกษา	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)
EGCG 231 วศคศ ๒๓๑	Environment and Everyday Life สิ่งแวดล้อมกับชีวิตประจำวัน	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)
EGCG 232 วศคศ ๒๓๒	Safety Management and Occupational Health การจัดการความปลอดภัยและอาชีวอนามัย	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)
SHHU 125 สมมน ๑๒๕	Professional Code of Ethics จรรยาบรรณวิชาชีพ	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)

Note: All students are required to take LALA 280, PRPR 101, PRPR 102 and select other courses listed above.

Languages **9 Credits**

All students are required to take the following courses:

credits (lecture-practice-self study)

EGID 290 วศอน ๒๙๐	English for Engineers ภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกร	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)

LAEN 180	English for Academic Purposes I	2 (2-0-4)

ศศภอ ๑๘๐	ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ ๑	๒ (๒-๐-๔)
LAEN 181 ศศภอ ๑๘๑	English for Intensive Academic Purposes ภาษาอังกฤษเพื่อจุดประสงค์ทางวิชาการเร่งรัด	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)
LAEN 380 ศศภอ ๓๘๐	Academic Presentations in English การนำเสนอผลงานเป็นภาษาอังกฤษ	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)

Basic Science and Mathematics **6 Credits**

Students must select at least two courses from the list below.

credits (lecture-practice-self study)

SCID 182 วทคร ๑๘๒	Nature and Philosophy of Science ธรรมชาติและปรัชญาของวิทยาศาสตร์	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)
SCID 183 วทคร ๑๘๓	21st Century Learning and Learner การเรียนรู้และผู้เรียนแห่งศตวรรษที่ ๒๑	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)
SCMA 161 วทคณ ๑๖๑	Technology in Daily Life เทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)

Major Courses **111 Credits**

Core Courses

- **Basic Mathematics and Science** **21 Credits**

credits (lecture-practice-self study)

EGCG 271 วศคศ ๒๗๑	Engineering Mathematics คณิตศาสตร์วิศวกรรม	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)
SCCH 161 วทคม ๑๖๑	General Chemistry เคมีทั่วไป	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)
SCCH 169 วทคม ๑๖๙	Chemistry Laboratory ปฏิบัติการเคมี	1 (0-3-1) ๑ (๐-๓-๑)

SCMA 101 วทคณ ๑๐๑	Mathematics I คณิตศาสตร์ ๑	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)
SCMA 102 วทคณ ๑๐๒	Mathematics II คณิตศาสตร์ ๒	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)
SCPY 111 วทฟส ๑๑๑	Physics Laboratory I ปฏิบัติการฟิสิกส์ ๑	1 (0-3-1) ๑ (๐-๓-๑)
SCPY 112 วทฟส ๑๑๒	Physics Laboratory II ปฏิบัติการฟิสิกส์ ๒	1 (0-3-1) ๑ (๐-๓-๑)
SCPY 161 วทฟส ๑๖๑	General Physics I ฟิสิกส์ทั่วไป ๑	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)
SCPY 162 วทฟส ๑๖๒	General Physics II ฟิสิกส์ทั่วไป ๒	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)

- **Basic Engineering** **18 Credits**

credits (lecture-practice-self study)

EGCG 101 วศคศ ๑๐๑	Chemical Engineering Principles and Calculations หลักและการคำนวณทางวิศวกรรมเคมี	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)
EGCG 171 วศคศ ๑๗๑	Engineering Drawing เขียนแบบวิศวกรรม	3 (2-3-5) ๓ (๒-๓-๕)
EGCG 172 วศคศ ๑๗๒	Computer Programming การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	3 (2-3-5) ๓ (๒-๓-๕)
EGCG 201 วศคศ ๒๐๑	Chemical Engineering Thermodynamics I อุณหพลศาสตร์ทางวิศวกรรมเคมี ๑	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)
EGCG 272 วศคศ ๒๗๒	Probability and Statistics ความน่าจะเป็นและสถิติ	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)
EGCG 273 วศคศ ๒๗๓	Engineering Mechanics กลศาสตร์ทางวิศวกรรม	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)

Required Courses **17 Credits and 240 UoS Credits**

credits (lecture-practice-self study)

EGCG 202 วศคศ ๒๐๒	Chemical Engineering Safety ความปลอดภัยในทางวิศวกรรมเคมี	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)
EGCG 203 วศคศ ๒๐๓	Chemical Engineering Thermodynamics II อุณหพลศาสตร์ทางวิศวกรรมเคมี ๒	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)
EGCG 204 วศคศ ๒๐๔	Chemical Engineering Fluid Mechanics กลศาสตร์ของไหลทางวิศวกรรมเคมี	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)
EGCG 205 วศคศ ๒๐๕	Heat Transfer การถ่ายโอนความร้อน	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)
EGCG 211 วศคศ ๒๑๑	Chemical Engineering Laboratory I ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี ๑	1 (0-3-1) ๑ (๐-๓-๑)
EGCG 212 วศคศ ๒๑๒	Chemical Engineering Laboratory II ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี ๒	1 (0-3-1) ๑ (๐-๓-๑)
EGCG 275 วศคศ ๒๗๕	Applied Numerical Methods for Engineers ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขที่ประยุกต์สำหรับวิศวกร	3 (2-3-5) ๓ (๒-๓-๕)
CP 302	Mass transfer and separation processes	20 UoS Credits
CP 303	Materials Processing & Applications	20 UoS Credits
CP 305	Ethics, Sustainability and Economics	20 UoS Credits
CP 306	Chemical Engineering Design and Advanced IT	20 UoS Credits
CP 307	Chemical Engineering Practices 2	20 UoS Credits
CP 315	Biochemical Engineering	10 UoS Credits
CP 316	Reactors	10 UoS Credits
CP 404	Particle technology and Advanced reactors	20 UoS Credits
CP 405	Process control and Environmental technology	20 UoS Credits
CP 407	Chemical Engineering Design	60 UoS Credits
CP 409	Advanced Separation and Problem Solving	20 UoS Credits

Free Elective Courses 40 UoS Credits

3.1.4 Study Plan

3.1.4.1 Plan A

Year 1 Semester 1

Course code		Course Name	Credits (lecture-practice-self study)
EGCG	171	Engineering Drawing	3 (2-3-5)
LAEN	180	English for Academic Purposes I	2 (2-0-4)
SCCH	161	General Chemistry	3 (3-0-6)
SCCH	169	Chemistry Laboratory	1 (0-3-1)
SCMA	101	Mathematics I	2 (2-0-4)
SCPY	111	Physics Laboratory I	1 (0-3-1)
SCPY	161	General Physics I	3 (3-0-6)
SCXX	XXX	General Education (Basic Science and Mathematics)	3 (3-0-6)
LAEN/ SHHU/ EGCG	XXX	General Education (Social Sciences and Humanities)	3 (3-0-6)
		Total	21 (18-9-39)

Year 1 Semester2

Course code		Course Name	Credits (lecture-practice-self study)
EGCG	172	Computer Programming	3 (2-3-5)
EGCG	101	Chemical Engineering Principles and Calculations	3 (3-0-6)
LAEN	181	English for Intensive Academic Purposes	2 (2-0-4)
SCMA	102	Mathematic II	4 (4-0-8)
SCPY	112	Physics Laboratory II	1 (0-3-1)
SCPY	162	General Physics II	3 (3-0-6)
SCXX	XXX	General Education (Basic Science and Mathematics)	3 (3-0-6)
LAEN/ SHHU	XXX	General Education (Social Sciences and Humanities)	2 (2-0-4)
		Total	21 (19-5-40)

Year 2 Semester 1

Course code		Course Name	Credits (lecture-practice-self study)
EGCG	201	Chemical Engineering Thermodynamics I	3 (3-0-6)
EGCG	202	Chemical Engineering Safety	3 (3-0-6)
EGCG	211	Chemical Engineering Laboratory I	1 (0-3-1)
EGCG	271	Engineering Mathematics	3 (3-0-6)
EGCG	272	Probability and Statistics	3 (3-0-6)
LAEN	380	Academic Presentations in English	2 (2-0-4)
LALA	280	Philosophy for Today's Life	3 (3-0-6)
PRPR	101	Population and Development	2 (2-0-4)
PRPR	102	Regional Studies	2 (2-0-4)
		Total	22 (21-3-41)

Year 2 Semester2

Course code		Course Name	Credits (lecture-practice-self study)
EGCG	203	Chemical Engineering Thermodynamics II	3 (3-0-6)
EGCG	204	Chemical Engineering Fluid Mechanics	3 (3-0-6)
EGCG	205	Heat Transfer	3 (3-0-6)
EGCG	212	Chemical Engineering Lab II	1 (0-3-1)
EGCG	273	Engineering Mechanics	3 (3-0-6)
EGCG	275	Applied Numerical Methods for Engineers	3 (2-3-5)
EGID	290	English for Engineers	3 (3-0-6)
EGCG	XXX	General Education (Social Sciences and Humanities)	3 (3-0-6)
		Total	22 (20-6-42)

Year 3 Semester 1

Course code		Course Name	Credits (lecture-practice-self study)
EGCG	308	Chemical Engineering Kinetics and Reactor Design	3 (3-0-6)
EGCG	309	Particle Technology	2 (2-0-4)
EGCG	310	Chemical Engineering Economics and Cost Estimation	3 (3-0-6)
EGCG	371	Fundamentals of Electrical Engineering	3 (2-3-5)
EGCG	314	Chemical Engineering Lab III	1 (0-3-1)
		Total	11 (9-6-20)

Year 3 Semester 2

Course code		Course Name	Credits (lecture-practice-self study)
EGCG	305	Engineering Materials	3 (3-0-6)
EGCG	315	Chemical Engineering Lab IV	1 (0-3-1)
EGCG	316	Environmental Chemical Engineering	2 (2-0-4)
EGCG	317	Process Equipment Design	3 (3-0-6)
EGCG	318	Computer Applications in Chemical Engineerings	2 (3-1-4)
EGCG	319	Mass Transfer	3 (3-0-6)
		Total	15 (13-6-28)

Year 3 Summer

Course code		*Course Name*	*Credits (lecture-practice-self study)*
EGCG	*395*	*Engineering Training*	1 (0-4-1)
		Total	1 (0-4-1)

Year 4 Semester 1

Course code		Course Name	Credits (lecture-practice-self study)
EGCG	404	Process Dynamics and Control	3 (3-0-6)
EGCG	405	Biochemical Engineering	2 (2-0-4)
EGCG	498	Capstone Design Project I	6 (0-18-0)
xxxx	XXX	Free Elective	3 (3-0-6)
		Total	14 (8-18-16)

Year 4 Semester 2

Course code		Course Name	Credits (lecture-practice-self study)
EGCG	403	Chemical Engineering Plant Design	3 (3-0-6)
EGCG	406	Transport Phenomena	2 (2-0-4)
EGCG	499	Capstone Design Project II	6 (0-18-0)
xxxx	XXX	Free Elective	3 (3-0-6)
		Total	14 (8-18-16)

3.1.4.2 Plan B

Year 1 Semester 1

Course code		Course Name	Credits (lecture-practice-self study)
EGCG	171	Engineering Drawing	3 (2-3-5)
LAEN	180	English for Academic Purposes I	2 (2-0-4)
SCCH	161	General Chemistry	3 (3-0-6)
SCCH	169	Chemistry Laboratory	1 (0-3-1)
SCMA	101	Mathematics I	2 (2-0-4)
SCPY	111	Physics Laboratory I	1 (0-3-1)
SCPY	161	General Physics I	3 (3-0-6)
SCXX	XXX	General Education (Basic Science and Mathematics)	3 (3-0-6)
LAEN/ SHHU/ EGCG	XXX	General Education (Social Sciences and Humanities)	3 (3-0-6)
		Total	21 (18-9-39)

Year 1 Semester2

Course code		Course Name	Credits (lecture-practice-self study)
EGCG	172	Computer Programming	3 (2-3-5)
EGCG	101	Chemical Engineering Principles and Calculations	3 (3-0-6)
LAEN	181	English for Intensive Academic Purposes	2 (2-0-4)
SCMA	102	Mathematic II	4 (4-0-8)
SCPY	112	Physics Laboratory II	1 (0-3-1)
SCPY	162	General Physics II	3 (3-0-6)
SCXX	XXX	General Education (Basic Science and Mathematics)	3 (3-0-6)
LAEN/ SHHU	XXX	General Education (Social Sciences and Humanities)	2 (2-0-4)
		Total	21 (19-5-40)

Year 2 Semester 1

Course code		Course Name	Credits (lecture-practice-self study)
EGCG	201	Chemical Engineering Thermodynamics I	3 (3-0-6)
EGCG	202	Chemical Engineering Safety	3 (3-0-6)
EGCG	211	Chemical Engineering Laboratory I	1 (0-3-1)
EGCG	271	Engineering Mathematics	3 (3-0-6)
EGCG	272	Probability and Statistics	3 (3-0-6)
LAEN	380	Academic Presentations in English	2 (2-0-4)
LALA	280	Philosophy for Today's Life	3 (3-0-6)
PRPR	101	Population and Development	2 (2-0-4)
PRPR	102	Regional Studies	2 (2-0-4)
		Total	22 (21-3-41)

Year 2 Semester2

Course code		Course Name	Credits (lecture-practice-self study)
EGCG	203	Chemical Engineering Thermodynamics II	3 (3-0-6)
EGCG	204	Chemical Engineering Fluid Mechanics	3 (3-0-6)
EGCG	205	Heat Transfer	3 (3-0-6)
EGCG	212	Chemical Engineering Lab II	1 (0-3-1)
EGCG	273	Engineering Mechanics	3 (3-0-6)
EGCG	275	Applied Numerical Methods for Engineers	3 (2-3-5)
EGID	290	English for Engineers	3 (3-0-6)
EGCG	XXX	General Education (Social Sciences and Humanities)	3 (3-0-6)
		Total	22 (20-6-42)

Year 3 Semester 1

Course code		Course Name	UoS credits
CP	306	Chemical Engineering Design & Advanced IT	-
CP	307	Chemical Engineering Practice 2	-
CP	303	Materials Processing & Applications	20
CP	315	Biochemical Engineering	10
CP	316	Reactors	10
xx	xxx	Free elective	20
		Total	60

Year 3 Semester2

Course code		Course Name	Uos credits
CP	306	Chemical Engineering Design & Advanced IT	20
CP	307	Chemical Engineering Practice 2	20
CP	305	Ethics, Sustainability & Economics	20
CP	302	Mass Transfer & Separation Processes	20
xx	xxx	Free elective	20
		Total	100

Year 4 Semester 1

Course code		Course Name	UoS credits
CP	404	Particle Technology and Advanced Reactors	20
CP	405	Process Control and Environmental Technology	20
CP	409	Advanced Separation and Problem Solving	20
		Total	60

Year 4 Semester 2

Course code		Course Name	UoS credits
CP	407	Chemical Engineering design	60
		Total	60

3.1.5 Curriculum Mapping shown in Appendix 4

3.1.6 Course Description

General Education

Social Sciences and Humanities

credits (lecture-practice-self study)

LAEN 280 Science Fiction and Society 2 (2-0-4)
วรรณกรรมวิทยาศาสตร์กับสังคม ๒ (๒-๐-๔)
Prerequisites: -
วิชาบังคับก่อน: -
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
การศึกษาวรรณกรรมวิทยาศาสตร์ในรูปแบบเรื่องสั้นและนวนิยาย เพื่อการตระหนักถึงความสำคัญและผลกระทบของวิทยาศาสตร์ที่มีต่อชุมชนและสังคม ที่มนุษย์อาศัยอยู่ในฐานะสมาชิกคนหนึ่งของชุมชนและสังคมนั้น

LAEN 282 Multilingualism and Multiculturalism 2 (2-0-4)
ศศภอ ๒๘๒ พหุภาษาและพหุวัฒนธรรม ๒ (๒-๐-๔)
Prerequisites: -
วิชาบังคับก่อน: -
The history and concepts of multilingualism and multiculturalism of countries around the world and the application of the concepts of multilingualism and multiculturalism to other fields of interests (interdisciplinary)
ประวัติศาสตร์และแนวคิดด้านพหุภาษาและพหุวัฒนธรรมของประเทศรอบโลกและการประยุกต์ใช้แนวคิดพหุภาษาและพหุวัฒนธรรมในศาสตร์อื่นๆที่สนใจ (สหสาขาวิชา)

LALA 280 Philosophy for Today's Life 3 (3-0-6)
ปรัชญาสำหรับชีวิตในปัจจุบัน ๓ (๓-๐-๖)
Prerequisites: -
วิชาบังคับก่อน: -
Basic concepts of philosophy necessary for today's life; free will; the value of life; happiness; love; living an ethical lifestyle in a global context
แนวคิดพื้นฐานของปรัชญาที่จำเป็นสำหรับชีวิตในปัจจุบัน เจตจำนงเสรี คุณค่าของชีวิต ความสุข ความรัก การดำเนินชีวิตตามครรลองจริยธรรมในบริบทของโลก

PRPR 101 Population and Development 2 (2-0-4)
ประชากรและการพัฒนา ๒ (๒-๐-๔)
Prerequisites: -
วิชาบังคับก่อน: -
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 Subregion (GMS) development; analyzing and criticizing directions of development
แนวคิด ทฤษฎีประชากรและการพัฒนา ความสัมพันธ์ระหว่างประชากรและการพัฒนาในมิติทางประชากร สังคม และเศรษฐกิจ การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ การศึกษา ความยากจน การย้ายถิ่นและความเป็นเมือง ท้องถิ่น สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ การมีส่วนร่วมของชุมชน สตรีนิยม การพัฒนาอนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขง วิเคราะห์และวิพากษ์ แนวทางการพัฒนา

PRPR 102 Regional Studies 2 (2-0-4)
ภูมิภาคศึกษา ๒ (๒-๐-๔)
Prerequisites: -
วิชาบังคับก่อน: -

Development theories; international relations theories; an analysis of development and trends in economics of Asian countries; regional economic integration; the Greater Mekong Subregion (GMS), the ASEAN Community, the ASEAN-China Free Trade Agreement (FTA); an analysis of economic and socio-cultural impacts; commenting; discussing and presenting report

ทฤษฎีด้านการพัฒนา ทฎษฎีความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ วิเคราะห์พัฒนาการและทิศทางการพัฒนาทางเศรษฐกิจและสังคมของประเทศในเอเชีย การรวมกลุ่มทางเศรษฐกิจของภูมิภาค อนุภูมิภาคลุ่มแม่น้ำโขง ประชาคมอาเซียน เขตการค้าเสรีอาเซียน-จีน การวิเคราะห์ผลกระทบที่เกิดขึ้นในด้านเศรษฐกิจ สังคม ประชากรและวัฒนธรรม วิพากษ์ อภิปราย และนำเสนอรายงาน

EGCG 231 Environment and Everyday Life 3 (3-0-6)
วศคศ ๒๓๑ สิ่งแวดล้อมกับชีวิตประจำวัน ๓ (๓-๐-๖)
Prerequisites: -
วิชาบังคับก่อน: -

Type, structure and characteristics of contaminants or toxic substances including chemical, biological and physical properties in the environment concerning; annonying and affecting the everyday life and human sources; the contamination of chemicals or toxic substances in soil, water, and atmosphere, and in food stuffs; the effects of toxic substances relying on human health; the magnification in food chain and food web; health risks; lethal dose; adverse effects and mitigaton methods; the environmental assessment by public hearing; law of consumer protection; laws relevant to environmental issues

ประเภท โครงสร้างและคุณสมบัติทางเคมี ชีวภาพและกายภาพของสารเคมีปนเปื้อนหรือสารพิษในสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง รบกวนและส่งผลกระทบต่อการดำเนินชีวิตประจำวันและสุขภาพของมนุษย์ การจำแนกชนิดของสารเคมีปนเปื้อนหรือสารพิษจากแหล่งกำเนิดที่เกิดจากธรรมชาติ และการกระทำของมนุษย์ ลักษณะการปนเปื้อนของสารเคมีหรือสารพิษในดิน น้ำ อากาศ และในอาหาร ผลกระทบที่เกิดกับสุขภาพของมนุษย์ การสะสมของสารเคมีปนเปื้อนหรือสารพิษในห่วงโซ่อาหาร ความเสี่ยงของการได้รับพิษ ความรุนแรงของความเป็น

พิษ ผลกระทบที่ไม่พึงประสงค์ และแนวทางแก้ไข การประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมภาคประชาชน กฎหมายคุ้มครองผู้บริโภคและกฎหมายทางสิ่งแวดล้อมอื่นๆ

EGCG 232 Safety Management and Occupational Health 3 (3-0-6)
วศคศ ๒๓๒ การจัดการความปลอดภัยและอาชีวอนามัย ๓ (๓-๐-๖)

Prerequisites: -
วิชาบังคับก่อน: -

Principles of safety and control of hazards, heat, radiation, light, noise, electric, law, rules and regulations and ethics relevant to the engineering profession in Thailand; safety and occupational laws, material safety data sheet, hazard communication; hazardous materials transport and storage; preventing and extinguishing fire; an analysis and improvement of working place by ergonomics; personal protective equipment; emergency response planning; accident investigation; case studies

หลักการความปลอดภัยและควบคุมอันตรายจากความร้อน รังสี แสง เสียง ไฟฟ้า กฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับ และจรรยาบรรณที่เกี่ยวข้องกับการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมของประเทศไทย กฎหมายอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการทำงาน ข้อมูลความเป็นอันตรายจากวัสดุ การสื่อสารความเป็นอันตราย การเคลื่อนย้ายและการเก็บรักษาวัตถุอันตราย การป้องกันและระงับอัคคีภัย การวิเคราะห์และปรับปรุงสภาพการทำงานตามหลักการการยศาสตร์ อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล การวางแผนตอบสนองกรณีฉุกเฉิน การสอบสวนวิเคราะห์อุบัติเหตุในการทำงาน กรณีศึกษา

SHHU 125 Professional Code of Ethics 2 (2-0-4)
จรรยาบรรณวิชาชีพ ๒ (๒-๐-๔)

Prerequisites: -
วิชาบังคับก่อน: -

Meanings of ethics; meaning and components of profession; moral philosophical concepts and theories in professional ethics; code of professional ethics relevant to students; professional ethical issues

ความหมายและขอบเขตของจริยศาสตร์วิชาชีพ ความหมายต่างๆ ของจริยธรรม ความหมายและองค์ประกอบของวิชาชีพ แนวคิดและทฤษฎีจริยปรัชญาในจริยธรรมวิชาชีพ จรรยาบรรณวิชาชีพที่เกี่ยวข้องกับนักศึกษา ประเด็นจริยธรรมวิชาชีพ

Languages

credits (lecture-practice-self study)

EGID 290 English for Engineers 3 (3-0-6)
วศคร ๒๙๐ ภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกร ๓ (๓-๐-๖)
Prerequisites: -
วิชาบังคับก่อน: -
English structure, grammar and vocabulary in the context of technical practice in engineering, dealing with integration in listening, speaking, reading, and writing skills; discussion in case study in engineering problems
โครงสร้าง ไวยากรณ์ และศัพท์ภาษาอังกฤษในบริบทที่เกี่ยวข้องกับการใช้ภาษาอังกฤษในการทำงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ ในลักษณะของบูรณาการทักษะการฟัง พูด อ่าน และเขียนภาษาอังกฤษ การสนทนาใปัญหาทางวิศวกรรมเป็นกรณีศึกษา

LAEN 180 English for Academic Purposes I 2 (2-0-4)
ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ ๑ ๒ (๒-๐-๔)
Prerequisites: -
วิชาบังคับก่อน: -
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
คำศัพท์วิชาการ สำนวน ไวยากรณ์ และภาษาที่ใช้บ่อยในปริบทสังคมวิชาการ ทักษะการสื่อสารที่จำเป็นในการสนทนากลุ่มย่อย การจำลองสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปริบทมหาวิทยาลัยและวิชาการ การเขียนเชิงวิชาการเบื้องต้น การอ่านและการฟังจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ

LAEN 181 English for Intensive Academic Purposes 2 (2-0-4)
ศศภอ 181 ภาษาอังกฤษเพื่อจุดประสงค์ทางวิชาการเร่งรัด ๒ (๒-๐-๔)
Prerequisites: -
วิชาบังคับก่อน: -
The four skills of academic English at a high level, including reading research articles, writing controversial essays, conducting a small research project; the teaching strategies mainly used in the classroom focusing on discussions in

small groups in order to solve problems together, and peer reviews

ทักษะภาษาอังกฤษด้านวิชาการทั้ง ๔ ด้านในระดับสูง โดยเน้นทางด้านการอ่านบทความวิจัย การเขียนเรียงความแบบสนับสนุนและโต้แย้ง และการทำโครงงานวิจัยขนาดเล็ก บรรยากาศในห้องเรียนจะเน้นการอภิปรายในกลุ่มย่อย การร่วมกันแก้ปัญหา และการวิจารณ์ผลงานของเพื่อนร่วมชั้นเรียน

LAEN 380 Academic Presentations in English 2 (2-0-4)
ศศภอ ๓๘๐ การนำเสนอผลงานเป็นภาษาอังกฤษ ๒ (๒-๐-๔)
Prerequisites: -
วิชาบังคับก่อน: -

Oral presentation using appropriate and accurate English language; clear and attractive delivery of the message; using appropriate visual aids; and presentation strategies

การนำเสนอผลงานปากเปล่าโดยใช้ภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ การให้ข้อมูลอย่างชัดเจน น่าสนใจ ใช้สื่อในประกอบการนำเสนอ กลยุทธ์ในการนำเสนอ

Basic Science and Mathematics

credits (lecture-practice-self study)

SCID 182 Nature and Philosophy of Science 3 (3-0-6)
ธรรมชาติและปรัชญาของวิทยาศาสตร์ ๓ (๓-๐-๖)
Prerequisites: -
วิชาบังคับก่อน: -

Nature and philosophy of science; the history of science; measurement for discovery in science; from Galileo to Einstein; science and STEM as inquiry; biology: theory and lab; chemistry: theory and lab; physics: theory and lab; integrated science; contemporary science and technology

ธรรมชาติและปรัชญาของวิทยาศาสตร์ ประวัติความเป็นมาของวิทยาศาสตร์ การวัดและการ

ค้นพบทางวิทยาศาสตร์ จากกาลิเลโอสู่ไอน์สไตน์ วิทยาศาสตร์และสะเต็มวิถีทางแห่งการสืบเสาะ ชีววิทยา: ทฤษฎีและปฏิบัติ เคมี: ทฤษฎีและปฏิบัติ ฟิสิกส์: ทฤษฎีและปฏิบัติ วิทยาศาสตร์เชิงบูรณาการ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีร่วมสมัย

SCID 183 21st Century Learning and Learners 3 (3-0-6)
การเรียนรู้และผู้เรียนแห่งศตวรรษที่ ๒๑ ๓ (๓-๐-๖)
Prerequisites: -
วิชาบังคับก่อน: -
21st century learning; 21st century learners; master learners; logical thinking and reasoning; critical thinking; creative thinking; strategic thinking; effective problem solving; effective communication and presentation; technology for learning
การเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ ๒๑ ผู้เรียนแห่งศตวรรษที่ ๒๑ ผู้เชี่ยวชาญการเรียนรู้ การคิดและการให้เหตุผลเชิงตรรกะ การคิดเชิงวิจารณญาณ การคิดเชิงสร้างสรรค์ การคิดเชิงยุทธศาสตร์ การแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ การสื่อสารและการนำเสนออย่างมีประสิทธิภาพ เทคโนโลยีสำหรับการเรียนรู้

SCMA 161 Technology in Daily Life 3 (3-0-6)
เทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน ๓ (๓-๐-๖)
Prerequisites: -
วิชาบังคับก่อน: -
Information and communication technologies; meaning and component; the computer system; hardware and software; communication applications; data handling applications; measurement applications and modeling application; computer security; cloud computing, ethics and related laws
เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ความหมายและส่วนประกอบ ระบบคอมพิวเตอร์ ฮาร์ดแวร์และซอฟท์แวร์ โปรแกรมประยุกต์ด้านการสื่อสาร โปรแกรมประยุกต์ด้านการจัดการข้อมูล โปรแกรมด้านการวัดและโปรแกรมประยุกต์ด้านแบบจำลอง การรักษาความปลอดภัยของคอมพิวเตอร์ การประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ จริยธรรมและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

Core Courses

Core Courses

- Basic Mathematics and Science

credits (lecture-practice-self study)

EGCG 271 Engineering Mathematics 3 (3-0-6)
วศคศ ๒๗๑ คณิตศาสตร์วิศวกรรม ๓ (๓-๐-๖)

Pre-requisite: SCMA 102 Mathematics II

วิชาบังคับก่อน: SCMA102 คณิตศาสตร์ ๒

An 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; an introduction to line integrals; polar coordinates; calculus of real-valued functions of several variables and its applications; vector differential calculus; vector integral calculus; engineering applications

สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้นและการประยุกต์ใช้ขั้นแนะนำ การหาอนุพันธ์และการหาปริพันธ์ของฟังก์ชันค่าจริงและค่าเวกเตอร์ของตัวแปรจริงและการประยุกต์ใช้ ลำดับและอนุกรมของจำนวน การกระจายอนุกรมเทย์เลอร์ของฟังก์ชันมูลฐาน การแปลงลาปลาซ การประยุกต์ใช้ของอนุพันธ์ คณิตศาสตร์อนุมาน อินทิกรัลเส้นเบื้องต้น พิกัดเชิงขั้ว แคลคูลัสของฟังก์ชันค่าจริงหลายตัวแปรและการประยุกต์ใช้ แคลคูลัสเชิงอนุพันธ์ของเวกเตอร์ แคลคูลัสเชิงอินทิกรัลของเวกเตอร์ การประยุกต์ใช้ทางด้านวิศวกรรม

SCCH 161 General Chemistry 3 (3-0-6)
เคมีทั่วไป ๓ (๓-๐-๖)

Pre-requisite: -

วิชาบังคับก่อน: -

Atomic structure; chemical bonding; gases and the kinetic molecular theory of gases; phase equilibria; solutions and colloids; chemical thermodynamics; chemical kinetics; ionic equilibria; electrochemistry

โครงสร้างของอะตอม พันธะเคมี แก๊สและทฤษฎีจลน์โมเลกุลของแก๊ส สมดุลระหว่างวัฏภาค สารละลายและคอลลอยด์ อุณหพลศาสตร์เคมี จลนพลศาสตร์เคมี สมดุลของไอออน ไฟฟ้าเคมี

SCCH 169 Chemistry Laboratory 1 (0-3-1)
ปฏิบัติการเคมี ๑ (๐-๓-๑)

Pre-requisite: -

วิชาบังคับก่อน: -

General techniques in chemistry; simple qualitative and quantitative analysis; some experiments related to lectures

เทคนิคทั่วไปทางเคมี การทดลองเกี่ยวกับการวิเคราะห์คุณภาพ และวิเคราะห์ปริมาณ และการทดลองที่สำคัญกับบางหัวข้อในภาคบรรยาย

SCMA 101 Mathematics I 2 (2-0-4)

คณิตศาสตร์ ๑ ๒ (๒-๐-๔)

Pre-requisite: -

วิชาบังคับก่อน: -

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

ฟังก์ชัน ลิมิต ภาวะต่อเนื่อง อนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต ฟังก์ชันลอการิทึม ฟังก์ชันเลขชี้กำลัง ฟังก์ชันตรีโกณมิติและฟังก์ชันตรีโกณมิติผกผัน การหาอนุพันธ์โดยปริยาย อนุพันธ์อันดับสูงกว่า ผลต่างเชิงอนุพันธ์ การประยุกต์การหาอนุพันธ์ รูปแบบยังไม่กำหนดและหลักเกณฑ์โลปีตาล ฟังก์ชันของหลายตัวแปรและอนุพันธ์ย่อย ผลต่างเชิงอนุพันธ์รวมและอนุพันธ์รวม ปฏิยานุพันธ์และการหาปริพันธ์ เทคนิคการหาปริพันธ์ การประยุกต์การหาปริพันธ์

SCMA102 Mathematics II 4 (4-0-8)

คณิตศาสตร์ ๒ ๔ (๔-๐-๘)

Pre-requisite: SCMA 101 Mathematics I

วิชาบังคับก่อน: SCMA 101 คณิตศาสตร์ ๑

Infinite sequences and infinite 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

ลำดับอนันต์และอนุกรมอนันต์ ฟังก์ชันของหลายตัวแปร ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นอันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์ไม่เชิงเส้นอันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นอันดับสูง การประยุกต์สมการเชิงอนุพันธ์ ระบบสมการ

เชิงเส้น พีชคณิตเชิงเส้น การแก้ปัญหาพีชคณิตเชิงเส้น

SCPY 111 Physics Laboratory I 1 (0-3-1)
ปฏิบัติการฟิสิกส์ ๑ ๑ (๐-๓-๑)
Pre-requisite: -
วิชาบังคับก่อน: -
The elementary level of experiments designed to accompany some topics in General Physics I, II (SCPY 161,162), laboratory examination
การทดลองระดับเบื้องต้น ออกแบบมาเพื่อควบคู่กับบางหัวข้อในฟิสิกส์ทั่วไป ๑ และ ๒ (วทฟส ๑๖๑, ๑๖๒) นักศึกษาจำเป็นต้องผ่านการสอบภาคปฏิบัติ

SCPY 112 Physics Laboratory II 1 (0-3-1)
ปฏิบัติการฟิสิกส์ ๒ ๑ (๐-๓-๑)
Pre-requisite: -
วิชาบังคับก่อน: -
Intermediate level of experiments are designed to accompany some topics in General Physics I, II (SCPY 161, 162)
การทดลองระดับปานกลางออกแบบมาเพื่อควบคู่กับบางหัวข้อในฟิสิกส์ทั่วไป ๑ และ ๒ (วทฟส ๑๖๑ , ๑๖๒)

SCPY 161 General Physics I 3 (3-0-6)
ฟิสิกส์ทั่วไป ๑ ๓ (๓-๐-๖)
Pre-requisite: -
วิชาบังคับก่อน: -
Mechanics; waves and optics; fluid mechanics; thermodynamics; electricity and magnetism
กลศาสตร์ คลื่นและทัศนศาสตร์-กลศาสตร์ของไหล เทอร์โมไดนามิกส์ ไฟฟ้าและแม่เหล็ก

SCPY 162 General Physics II 3 (3-0-6)
ฟิสิกส์ทั่วไป ๒ ๓ (๓-๐-๖)
Pre-requisite: SCPY 161 General Physics I
วิชาบังคับก่อน: SCPY 161 ฟิสิกส์ทั่วไป ๑
Mechanics of motion and equilibrium; work and energy; elastic properties of matters; fluid mechanics and the blood circulatory system; temperature, heat,

gas law and the respiratory system; waves and wave properties; ears and hearing, lights and vision, electricity, magnetism, electricity in human body, electronics, atoms, nuclei and nuclear medicine
กลศาสตร์ของการเคลื่อนที่ และการสมดุล งานและพลังงาน ความยืดหยุ่นของสาร กลศาสตร์ของของไหล และระบบไหลเวียนของโลหิตอุณหภูมิ ความร้อน กฎของก๊าซ และระบบหายใจ คลื่นและสมบัติของคลื่น หูและการได้ยิน แสงและการมองเห็น ไฟฟ้า แม่เหล็ก ไฟฟ้าในร่างกาย และอิเล็กทรอนิกส์ อะตอม นิวเคลียส และเวชศาสตร์นิวเคลียร์

- Basic Engineering

credits (lecture-practice-self study)

EGCG 101 Chemical Engineering Principles and Calculations 3 (3-0-6)
วศคศ ๑๐๑ หลักและการคำนวณทางวิศวกรรมเคมี ๓ (๓-๐-๖)
Prerequisites: SCCH 161 General Chemistry
วิชาบังคับก่อน: SCCH 161 เคมีทั่วไป

An introduction to chemical engineering calculations; chemical and engineering quantities and stoichiometry; the material balance system and analysis; the strategy for solving material balance problems; solving material balance problems for processes with and without reaction at the steady and unsteady state; material balances for processes with recycle, bypass and purge; using chemical, physical and phase equilibrium data involving gases, vapors, liquids and solids; material balance involving partial saturation including vaporization and condensation; concepts and forms of energy; general equation for energy balance; using the thermodynamic data for material and energy balances; an application of simultaneous material and energy balances to chemical industrial processes

พื้นฐานการคำนวณทางวิศวกรรมเคมีขั้นแนะนำ ปริมาณทางเคมีและมวลสารสัมพันธ์ ระบบดุลมวลสารและการวิเคราะห์ กลยุทธ์การแก้ปัญหาดุลมวลสาร การแก้ปัญหาดุลมวลสารที่มีปฏิกิริยาเคมีและไม่มีปฏิกิริยาเคมีสำหรับระบบที่สภาวะคงตัวและไม่คงตัว ดุลมวลสารของกระบวนการที่มีการป้อนเวียนกลับ การป้อนข้ามและการเป่าทิ้ง การใช้ข้อมูลทางกายภาพและเคมี และข้อมูลสมดุลวัฏภาคที่เกี่ยวข้องกับแก๊ส ไอ ของเหลวและของแข็ง ดุลมวลสารที่เกี่ยวข้องกับการกลั่นตัวและการระเหย แนวคิดและรูปแบบของพลังงาน ดุลพลังงานและ

สมการทั่วไป การใช้ข้อมูลอุณหพลศาสตร์ในการดุลมวลสารและพลังงาน การประยุกต์ดุลมวลสารและพลังงานร่วมกันในกระบวนการทางอุตสาหกรรมเคมี

EGCG 171 Engineering Drawing 3 (2-3-5)
วศคศ ๑๗๑ เขียนแบบวิศวกรรม ๓ (๒-๓-๕)
Pre-requisite: -
วิชาบังคับก่อน: -

Drawing instruments and their use; lettering and applied geometry; theory of orthographic projection and orthographic drawing; sectional views drawing; auxiliary views drawing; pictorial drawing; dimensioning, abbreviations, symbols and tolerance; interpreting assembly drawings; an introduction to computer-aided drawing

เครื่องมืออุปกรณ์การเขียนแบบและวิธีการใช้ การเขียนตัวอักษร เทคนิคเรขาคณิตประยุกต์ ทฤษฎีการฉายภาพออโธกราฟฟิค การเขียนแบบภาพตัด การเขียนแบบวิวช่วย การเขียนแบบภาพสามมิติ ไอโซเมตริก การกำหนดรายละเอียดและขนาด คำย่อ สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบและพิกัดความเผื่อ การอ่านแบบภาพประกอบชิ้นส่วน แนะนำการเขียนแบบโดยใช้คอมพิวเตอร์

EGCG 172 Computer Programming 3 (2-3-5)
วศคศ ๑๗๒ การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ๓ (๒-๓-๕)
Prerequisites: -
วิชาบังคับก่อน: -

An introduction to computer concepts; computer components; hardware and software, hardware and software interaction and Electronic Data Processing (EDP) concepts; an introduction to the program design and implementation using a high-level language: types and expressions, iterative and conditional control statements, functions, Boolean logic, array and record structures, pointers; an introduction to recursion

หลักการคอมพิวเตอร์ขั้นแนะนำ ส่วนประกอบต่าง ๆ ของคอมพิวเตอร์ ทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ การโต้ตอบระหว่างฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ แนวคิดการประมวลผลข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ (อีดีพี) แนะนำการออกแบบและการสร้างโปรแกรมด้วยภาษาระดับสูง: ชนิด

ข้อมูลและนิพจน์ ข้อความสั่งเชิงวนซ้ำและเชิงควบคุมแบบมีเงื่อนไข ฟังก์ชัน ตรรกะแบบบูล โครงสร้างแถวลำดับ และโครงสร้างระเบียน ตัวชี้ แนะนำการเรียกซ้ำ

EGCG 201 Chemical Engineering Thermodynamics I 3 (3-0-6)
วศคศ ๒๐๑ อุณหพลศาสตร์ทางวิศวกรรมเคมี ๑ ๓ (๓-๐-๖)

Prerequisites: EGCG 101 Chemical Engineering Principles and Calculations

วิชาบังคับก่อน: EGCG 101 หลักและการคำนวณทางวิศวกรรมเคมี

Basic concepts of thermodynamics; energy and the first law of thermodynamics; heat transfer and energy conversion; volumetric properties of pure fluids; heat effects; the second law of thermodynamics; entropy; the Carnot cycle; applications of thermodynamics to flow processes; the power production from heat; refrigeration and liquefaction processes

แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับอุณหพลศาสตร์ พลังงานและกฎข้อหนึ่งของอุณหพลศาสตร์ การถ่ายโอนความร้อนและการเปลี่ยนรูปพลังงาน สมบัติเชิงปริมาตรของสารบริสุทธิ์ อิทธิพลของความร้อน กฎข้อสองของอุณหพลศาสตร์ เอนโทรปี วัฏจักรคาร์โนต์ การประยุกต์ใช้อุณหพลศาสตร์กับกระบวนการไหล การผลิตกำลังจากความร้อน กระบวนการทำความเย็นและการทำให้เป็นของเหลว

EGCG 272 Probability and Statistics 3 (3-0-6)
วศคศ ๒๗๒ ความน่าจะเป็นและสถิติ ๓ (๓-๐-๖)

Prerequisites: SCMA 101 Mathematics I

วิชาบังคับก่อน: วทคณ คณิตศาสตร์ ๑

The statistical classification; the graphical presentation of data; an analysis of data; the theory of probability; random variable; the continuous and discrete probability distribution; random samples and the sampling distribution; the estimation theory; the test of hypotheses; an analysis of variance; regression and correlation; an application of statistics in engineering

การจำแนกประเภทของวิธีการทางสถิติ การเก็บรวบรวม นำเสนอและวิเคราะห์ข้อมูลความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม การแจกแจงความน่าจะเป็นแบบไม่ต่อเนื่องและแบบต่อเนื่อง การสุ่มตัวอย่างและการแจกแจงการสุ่มตัวอย่าง ทฤษฎีการประมาณค่า การทดสอบข้อสมมติฐานทาง

สถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวน การวิเคราะห์ถดถอยเชิงเส้นและสหสัมพันธ์ การประยุกต์สถิติกับงานวิศวกรรม

EGCG 273 Engineering Mechanics 3 (3-0-6)
วศคศ ๒๗๓ กลศาสตร์ทางวิศวกรรม ๓ (๓-๐-๖)

Prerequisites: SCMA 101 Mathematics I

วิชาบังคับก่อน: วทคณ คณิตศาสตร์ ๑

The force system; resultant; equilibrium; fluid statics; kinematics and kinetics of particles and rigid bodies; Newton's Second Law of Motion; work and energy; impulse and momentum

ระบบแรงต่างๆ ผลลัพธ์ สมดุล สถิตยศาสตร์ของไหล จลนศาสตร์และจลนพลศาสตร์ของอนุภาคและวัตถุเกร็ง กฎการเคลื่อนที่ข้อที่สองของนิวตัน งานและพลังงาน การดลและโมเมนตัม

EGCG 371 Fundamental of Electrical Engineering 3 (2-3-5)
วศคศ ๓๗๑ วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น ๓ (๒-๓-๕)

Prerequisites: SCMA 101 Mathematics I

วิชาบังคับก่อน: วทคณ คณิตศาสตร์ ๑

Basic DC and AC circuit analysis; voltage; current and power; the three phase electrical power system; magnetic circuit analysis; an introduction to electrical machinery; generators; motors and their applications; method of power transmission; an introduction to some basic electrical instruments and electronic devices; laboratory works on basic electrical equipment and measurements

การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับพื้นฐาน แรงดัน กระแส และกำลัง ระบบกำลังไฟฟ้าสามเฟส การวิเคราะห์วงจรแม่เหล็ก เครื่องกลไฟฟ้าเบื้องต้น เครื่องกำเนิด มอเตอร์และการประยุกต์ใช้งาน วิธีการส่งกำลัง เครื่องมือทางไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้าเบื้องต้น การฝึกปฏิบัติการเกี่ยวกับเครื่องมือไฟฟ้าพื้นฐานรวมถึงการวัดอุปกรณ์ไฟฟ้า

Required Courses

credits (lecture-practice-self study)

EGCG 202 Chemical Engineering Safety 3 (3-0-6)
วศคศ ๒๐๒ ความปลอดภัยในทางวิศวกรรมเคมี ๓ (๓-๐-๖)

Prerequisites: SCCH 161 General Chemistry
วิชาบังคับก่อน: วทคม๑๖๑ เคมีทั่วไป

Principles of safety and the loss prevention control; legislation and the safety law; toxicology and the industrial hygiene; source release models; fires and explosions; designs to prevent fires and explosions; safety reliefs; hazards identification; hazards handling and the risk assessment in chemical plants; principles of safety management, case studies

หลักการการควบคุมความปลอดภัย และการควบคุมป้องกันการสูญเสียในอุตสาหกรรม กฎหมาย ความปลอดภัย พิษวิทยาและสุขลักษณะในอุตสาหกรรม แบบจำลองการรั่วไหลจากแหล่งกำเนิด การระเบิดและการติดไฟ การออกแบบระบบป้องกันไฟและการระเบิด วาล์วนิรภัย การบ่งชี้อันตราย การจัดการอันตราย และการประเมินความเสี่ยงในโรงงานเคมี หลักการการจัดการความปลอดภัย กรณีศึกษา

EGCG 203 Chemical Engineering Thermodynamics II 3 (3-0-6)
วศคศ ๒๐๓ อุณหพลศาสตร์ทางวิศวกรรมเคมี ๒ ๓ (๓-๐-๖)

Prerequisites: EGCG 201 Chemical Engineering Thermodynamics I
วิชาบังคับก่อน: EGCG 201 อุณหพลศาสตร์ทางวิศวกรรมเคมี ๑

Thermodynamics of multicomponent-multiphase systems; chemical potential and criterion for the phase equilibrium; Raoult's law for an ideal system; VLE calculations for an ideal system; equilibrium flash calculations for ideal systems; fugacity and fugacity coefficients; thermodynamics of non-ideal multicomponent systems; modified Raoult's law and flash calculations for an non-ideal system; equilibrium and stability; liquid-liquid equilibrium; high pressure VLE; heat effect of mixing; chemically reacting systems and chemical equilibria; equilibria of multiple reaction systems

อุณหพลศาสตร์ของระบบหลายองค์ประกอบหลายสถานะ ศักย์ทางเคมีและสมดุลวัฏภาค กฎของราอูลท์สำหรับระบบอุดมคติ การคำนวณแบบแฟลช ฟูแกซิตี้ และสัมประสิทธิ์ฟูแกซิตี้ อุณหพลศาสตร์สำหรับระบบจริง กฎของราอูลท์และการคำนวณแบบแฟลชสำหรับระบบจริง สมดุลและเสถียรภาพของระบบ สมดุลของเหลว-ของเหลว สมดุลวัฏภาคที่ความดันสูง อิทธิพล

ของความร้อนต่อการผสม สมดุลเคมีและระบบการเกิดปฏิกิริยาเคมี และสมดุลของระบบหลายปฏิกิริยาเคมี

EGCG 204 Chemical Engineering Fluid Mechanics 3 (3-0-6)
วศคศ ๒๐๔ กลศาสตร์ของไหลทางวิศวกรรมเคมี ๓ (๓-๐-๖)

Prerequisites: EGCG101 Chemical Engineering Principles and Calculations
วิชาบังคับก่อน: EGCG101 หลักและการคำนวณทางวิศวกรรมเคมี

Physical properties of fluid; fluid static and application; type of fluid flow and flow in conduits; friction factor; transportation of fluid and flow measurement; pressure measurement; Bernoulli equation; drag force; momentum; models; dimensional analysis and similitude; pumps, compressors and turbine

คุณสมบัติทางกายภาพของของไหล สถิตยศาสตร์ของของไหล และการประยุกต์ ชนิดของการไหลและการไหลในท่อ แฟกเตอร์ความเสียดทาน การนำส่งของของไหลและการวัดอัตราการไหล การวัดความดัน สมการเบอร์นูลี การไหลแบบอัดตัวได้และอัดตัวไม่ได้ แรงต้านทานการไหล โมเมนตัม โมเดล การวิเคราะห์มิติ และความคล้ายคลึงกัน เครื่องสูบ เครื่องอัดลม และกังหัน

EGCG 205 Heat Transfer 3 (3-0-6)
วศคศ ๒๐๕ การถ่ายโอนความร้อน ๓ (๓-๐-๖)

Prerequisites: EGCG101 Chemical Engineering Principles and Calculations
วิชาบังคับก่อน: EGCG101 หลักและการคำนวณทางวิศวกรรมเคมี

Basic principles and mechanisms for heat transfer; conceptual design of the heat transfer equipment; heat exchanger; evaporator; dryer; cooling tower

หลักเบื้องต้นในการถ่ายโอนความร้อน กลไกในการถ่ายโอนความร้อน หลักแนวคิดการออกแบบอุปกรณ์ถ่ายโอนความร้อน เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน เครื่องระเหย เครื่องอบแห้ง หอหล่อเย็น

EGCG 211 Chemical Engineering Laboratory I 1 (0-3-1)
วศคศ ๒๑๑ ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี ๑ ๑ (๐-๓-๑)

Prerequisites: SCCH 161 General Chemistry
วิชาบังคับก่อน: วทคม๑๖๑ เคมีทั่วไป

Laboratory related to fluid mechanics; size reduction; mixing; instrument; experimental data analysis; report writing

ปฏิบัติการเกี่ยวกับกลศาสตร์ของไหล การลดขนาด การผสม อุปกรณ์วัด การวิเคราะห์ผลการ

ทดลอง การเขียนรายงาน

EGCG 212 Chemical Engineering Laboratory II 1 (0-3-1)

วศคศ ๒๑๒ ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี ๒ ๑ (๐-๓-๑)

Prerequisites: EGCG 211 Chemical Engineering Laboratory I

วิชาบังคับก่อน: วศคศ ๒๑๑ ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี ๑

Laboratory related to heat transfers; chemical engineering kinetics; chemical reactors; experimental data analysis; report writing

ปฏิบัติการเกี่ยวกับการถ่ายโอนความร้อน จลนพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี เครื่องปฏิกรณ์เคมี การวิเคราะห์ผลการทดลอง การเขียนรายงาน

EGCG 275 Applied Numerical Methods for Engineers 3(2-3-5)

วศคศ ๒๗๕ ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขที่ประยุกต์สำหรับวิศวกร ๓ (๒-๓-๕)

Prerequisites: SCMA 101 Mathematics I

วิชาบังคับก่อน: วทคณ คณิตศาสตร์ ๑

An Application of numerical principles to solve chemical engineering problems; root of equation; matrix and solving a system of linear algebraic equations; system of non-linear equations; curve fitting; linear regression and multiple regression; interpolation and extrapolation; numerical integral and differentiation; problems formulation in terms of ordinary and partial differential equations; analytical and numerical methods of solution to initial and boundary value problems arising in the transport phenomena; chemical reaction engineering and chemical engineering thermodynamics

การประยุกต์หลักการระเบียบวิธีเชิงตัวเลขเพื่อแก้ปัญหาทางวิศวกรรมเคมี รากของสมการ แมททริกซ์ และการแก้ปัญหาระบบสมการพีชคณิตเชิงเส้น ระบบสมการไม่เชิงเส้น การปรับเส้นโค้ง การถดถอยเชิงเส้นและการถดถอยพหุคูณ การประมาณค่าในช่วงและนอกช่วง การหาค่าอินทิกรัลและอนุพันธ์เชิงตัวเลข การสร้างปัญหาและการแก้ปัญหาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญและสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย วิธีการวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์และระเบียบวิธีเชิงตัวเลขในการแก้ปัญหาแบบค่าเริ่มต้นและค่าขอบเขตในปรากฏการณ์นำพา วิศวกรรมปฏิกิริยาเคมีและอุณหพลศาสตร์ทางวิศวกรรมเคมี

EGCG 305 Engineering Materials 3 (3-0-6)

วศคศ ๓๐๕ วัสดุวิศวกรรม ๓ (๓-๐-๖)

Prerequisites: EGCG101 Chemical Engineering Principles and Calculations
วิชาบังคับก่อน: EGCG101 หลักและการคำนวณทางวิศวกรรมเคมี

Crystal structure; testing and meaning of material properties; mechanical properties i.e. modulus of elasticity, hardness, strength, fatigue; study of relationship between structures, properties, and production processes; applications of main groups of engineering materials i.e. metals, polymers, ceramics, and composites; phase equilibrium diagrams and their interpretation; material degradation; case studies on material selection

โครงสร้างของผลึก ความหมายและการทดสอบสมบัติของวัสดุ สมบัติทางกลเช่น มอดุลัสของความยืดหยุ่น ความแข็ง ความแข็งแรง ความล้า เป็นต้น การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง สมบัติ และกระบวนการผลิต การประยุกต์ใช้วัสดุทางวิศวกรรมกลุ่มหลักคือ โลหะ พอลิเมอร์ เซรามิก และวัสดุเชิงประกอบ แผนภาพเฟสสมดุลและการแปลความหมาย การเสื่อมสภาพของวัสดุ กรณีศึกษาของการเลือกใช้วัสดุ

EGCG 308 Chemical Engineering Kinetics and Reactor Design 3 (3-0-6)
วศคศ ๓๐๘ จลนพลศาสตร์วิศวกรรมเคมีและการออกแบบปฏิกรณ์ ๓ (๓-๐-๖)

Prerequisites: - EGCG 201 Chemical Engineering Thermodynamics
วิชาบังคับก่อน: - EGCG ๒๐๑ อุณหพลศาสตร์ทางวิศวกรรมเคมี ๑

Analyzing and designing chemical reactors by using thermodynamic and kinetic fundamentals to; type of reactors: single reactor and multiple reactor systems; isothermal and non-isothermal operation: homogeneous reactors and introduction to heterogeneous reactors

การวิเคราะห์และการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์เคมีโดยใช้พื้นฐานทางเทอร์โมไดนามิกส์และจลนพลศาสตร์ ชนิดของเครื่องปฏิกรณ์ เครื่องปฏิกรณ์แบบขั้นตอนเดียว และระบบเครื่องปฏิกรณ์หลายขั้นตอน การทำงานแบบอุณหภูมิคงที่ และไม่คงที่ เครื่องปฏิกรณ์สำหรับเฟสเดียว และการแนะนำเครื่องปฏิกรณ์สำหรับหลายเฟส

EGCG 309 Particle Technology 2 (2-0-4)
วศคศ ๓๐๙ เทคโนโลยีอนุภาค ๒ (๒-๐-๔)

Prerequisites: EGCG 204 Chemical Engineering Fluid Mechanics
วิชาบังคับก่อน: EGCG 204 กลศาสตร์ของไหลทางวิศวกรรมเคมี

Characterization of particulate solids; fundamental and rheological properties, measurement of dynamic shear, vibration, agglomeration, solid conveying or

handling design of storage; fluidized bed technology, size analysis, size reduction, mixing, cyclone, baghouse and granular bed filter, electrostatic precipitator, wet scrubber

คุณลักษณะต่าง ๆ ของอนุภาคของแข็ง หลักพื้นฐานและคุณสมบัติวิทยากระแส การวัดแรงเฉือนพลศาสตร์ การเขย่า การรวมตัว การลำเลียงหรือขนถ่ายอนุภาคของแข็ง การออกแบบถังเก็บ เทคโนโลยีฟลูอิดไดซ์เบด การวิเคราะห์ขนาด การลดขนาด ไซโคลน เครื่องกรองแบบถุงกรองและแบบเบดของเม็ดแข็ง เครื่องตกตะกอนไฟฟ้าสถิตย์ สครับเบอร์แบบเปียก

EGCG 310 Chemical Engineering Economics and Cost Estimation 3 (3-0-6)
วศคศ ๓๑๐ เศรษฐศาสตร์ทางวิศวกรรมเคมีและการประเมินต้นทุน ๓ (๓-๐-๖)

Prerequisites: SCMA 101 Mathematics I

วิชาบังคับก่อน: วทคณ คณิตศาสตร์ ๑

Cost-volume-profit and break-even analysis and their implications on business models; an introduction to principles of accounting and financial statements; Depreciation models; an evaluation of engineering projects via Net Present Value, IRR, ROI, and Incremental Investment; introductory-level knowledge of chemical plant cost estimation, innovation management; ethics in engineering; an understanding historical context of UNSDGs and mechanism used in driving sustainability agenda in the business sector

แผนภูมิ ต้นทุน ปริมาณ กำไร และนัย ต่อแบบจำลองทางธุรกิจ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับหลักการบัญชี และงบการเงิน แบบจำลองการคำนวณค่าเสื่อม การประเมิณโครงการทางวิศวกรรม โดยใช้ มูลค่าปัจจุบันสุธิ อัตราผลตอบแทนภายใน อัตราส่วนผลตอบแทนจากการลงทุน และการวิเคราะห์การลงทุนที่เพิ่มขึ้น ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการประมาณการ ต้นทุนโรงงานทางวิศวกรรมเคมี การจัดการนวตกรรม จริยธรรมทางด้านวิศวกรรม ความเข้าใจเกี่ยวกับบริบททางประวัติศาสตร์ ของ เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนแห่งองค์การสหประชาชาติ และกลไกการขับเคลื่อนวาระทางความยั่งยืนในภาคธุรกิจ

EGCG 314 Chemical Engineering Laboratory III 1 (0-3-1)
วศคศ ๓๑๔ ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี ๓ ๑ (๐-๓-๑)

Prerequisites: EGCG 212 Chemical Engineering Laboratory II

วิชาบังคับก่อน: วศคศ ๒๑๒ ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี ๒

Chemical Engineering laboratory related to particle technology; handling equipment and unit operations; basic chemical analysis and its instrument; developing a facility for evaluating experimental procedures and results; reports of experimental work in a logical and concise manner or writing

การทดลองทางวิศวกรรมเคมีที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีอนุภาค; การจัดการอุปกรณ์และหน่วยปฏิบัติการ; การวิเคราะห์ทางเคมีพื้นฐานและเครื่องมือ; การพัฒนาสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆสำหรับการหาขั้นตอนและผลการทดลอง; รายงานผลการทดลองด้วยวิธีหรือการเขียนเชิงตรรกะและถูกต้อง

EGCG 315 Chemical Engineering Laboratory IV 1 (0-3-1)
วศคศ ๓๑๕ ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี ๔ ๑ (๐-๓-๑)

Prerequisites: EGCG 314 Chemical Engineering Laboratory III

วิชาบังคับก่อน: วศคศ ๓๑๔ ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี ๓

Chemical Engineering laboratory related to mass transfer; handling equipment and unit operations; basic chemical analysis and its instrument; developing a facility for evaluating experimental procedures and results; reporting the experimental work in a logical and concise manner or writing

การทดลองทางวิศวกรรมเคมีที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายโอนมวล; การจัดการอุปกรณ์และหน่วยปฏิบัติการ; การวิเคราะห์ทางเคมีพื้นฐานและเครื่องมือ; การพัฒนาสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆสำหรับการหาขั้นตอนและผลการทดลอง; รายงานผลการทดลองด้วยวิธีหรือการเขียนเชิงตรรกะและถูกต้อง

EGCG 316 Environmental Chemical Engineering 2 (2-0-4)
วศคศ ๓๑๖ วิศวกรรมเคมีสิ่งแวดล้อม ๒ (๒-๐-๔)

Prerequisites: SCCH 161 General Chemistry

วิชาบังคับก่อน: วทคม๑๖๑ เคมีทั่วไป

Impacts of environmental pollution, environmental quality standard, sources and characteristics of industrial wastes; air pollution, wastewater, solid and hazardous wastes, the dispersion model for air pollution, the air pollution control, the wastewater treatment, the solid waste management and hazardous wastes treatment, and disposal methods

ผลกระทบของสิ่งแวดล้อมที่เป็นมลพิษ มาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม แหล่งกำเนิดและคุณลักษณะมลภาวะจากอุตสาหกรรมได้แก่ มลพิษอากาศ น้ำเสีย และของเสียอันตราย การ

ควบคุมมลพิษอากาศ การบำบัดน้ำเสียและของเสียอันตราย และวิธีการกำจัด

EGCG 317 Process Equipment Design 3 (3-0-6)

วศคศ ๓๑๗ การออกแบบอุปกรณ์ของกระบวนการ ๓ (๓-๐-๖)

Prerequisites: EGCG 205 Heat Transfer

วิชาบังคับก่อน: วศคศ ๒๐๕ การถ่ายโอนความร้อน

An introduction to the process equipment design; codes and standards in the equipment design; heuristics (rules of thumbs) for the process equipment design; a selection of constructional materials; the piping system and instrumentation; pump; compressor; expander; blower; the heat transfer equipment; the mechanical design of the pressure vessel

แนะนำการออกแบบอุปกรณ์ของกระบวนการ ข้อกำหนดและมาตรฐานในการออกแบบอุปกรณ์ ข้อแนะนำจากประสบการณ์สำหรับการออกแบบอุปกรณ์ของกระบวนการ การเลือกประเภทหรือชนิดวัสดุที่จะใช้สร้างอุปกรณ์ ระบบท่อและอุปกรณ์ของกระบวนการ ปั๊ม คอมเพรสเซอร์ เอ็กซ์แพนเดอร์ โบลเวอร์ อุปกรณ์การถ่ายโอนความร้อน การออกแบบทางกลของภาชนะที่มีความดันภายในสูงและต่ำกว่าความดันบรรยากาศ

EGCG318 Computer Applications in Chemical Engineering 2 (1-3-3)

วศคศ ๓๑๘ การประยุกต์คอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรรมเคมี ๒ (๑-๓-๓)

Prerequisites: EGCG 205 Heat Transfer

วิชาบังคับก่อน: วศคศ ๒๐๕ การถ่ายโอนความร้อน

Chemical engineering problem solving using the computational software; the development of steady-state flowsheet simulation for basic unit operations and chemical processes; an analysis and optimization of unit operations and chemical processes using simulation software

การแก้ปัญหาด้านวิศวกรรมเคมีโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ การพัฒนาแผนผังการจำลองแบบแบบคงที่สำหรับหน่วยปฏิบัติการและกระบวนการเคมีพื้นฐาน การวิเคราะห์และการหาค่าที่เหมาะสมที่สุดของหน่วยปฏิบัติการและกระบวนการเคมีโดยใช้โปรแกรมการจำลองแบบ

EGCG 319 Mass Transfer 3 (3-0-6)

วศคศ ๓๑๙ การถ่ายโอนมวล ๓ (๓-๐-๖)

Prerequisites: EGCG101 Chemical Engineering Principles and Calculations

วิชาบังคับก่อน: EGCG101 หลักและการคำนวณทางวิศวกรรมเคมี

Basic principles and mechanisms for mass transfer; conceptual design of mass

transfer and simultaneous heat – mass transfer equipment in separation processes: distillation, absorption, extraction, adsorption, crystallization and membrane technology

หลักและกลไกพื้นฐานในการถ่ายโอนมวล หลักแนวคิดการออกแบบอุปกรณ์ถ่ายโอนมวลและอุปกรณ์ที่มีการถ่ายโอนมวลร่วมกับการถ่ายโอนความร้อนในกระบวนการแยก เช่น การกลั่น การดูดซึม การสกัด การดูดซับ การตกผลึก และเทคโนโลยีเมมเบรน

EGCG 395 Engineering Training 1 (0-4-1)

วศคศ ๓๙๕ การฝึกงานทางวิศวกรรม ๑ (๐-๔-๑)

Prerequisites: EGCG 316 Environmental Chemical Engineering

วิชาบังคับก่อน: วศคศ ๓๑๖ วิศวกรรมเคมีสิ่งแวดล้อม

Practical training in industrial or government sectors for not less than 240 hours must be arranged and supervised by the Department of Chemical Engineering; Submitting written reports to the department

การฝึกงานทางวิศวกรรมเคมีในโรงงานหรือหน่วยงานต่างๆ ของภาครัฐและเอกชน ตามที่ภาควิชาเห็นชอบ โดยมีกำหนดระยะเวลาการฝึกงานไม่น้อยกว่า ๒๔๐ ชั่วโมงและนักศึกษาต้องส่งรายงานเมื่อเสร็จสิ้นการฝึกงานดังกล่าว

EGCG 403 Chemical Engineering Plant Design 3 (3-0-6)

วศคศ ๔๐๓ การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี ๓ (๓-๐-๖)

Prerequisites: EGCG 307 Process Equipment Design

วิชาบังคับก่อน: EGCG 307 การออกแบบอุปกรณ์ของกระบวนการ

Hierarchy of chemical process design; mass and energy balances in the process flowsheet; process equipment sizing and costing; input information; batch and continuous process; input and output structure of process flowsheet; recyclings structure; the separation system; heat exchanger networks; process design project of complex chemical plants

ลำดับชั้นของการออกแบบกระบวนการเคมี สมดุลมวลและพลังงานในผังกระบวนการ การหาขนาดและราคาของอุปกรณ์กระบวนการ ข้อมูลนำเข้า กระบวนการแบบกะและแบบต่อเนื่อง โครงสร้างนำเข้าและนำออกของผังกระบวนการ โครงสร้างการแปรใช้ใหม่ ระบบการแยก เครือข่ายเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน โครงการออกแบบกระบวนการของโรงงานเคมีที่ซับซ้อน

EGCG 404 Process Dynamics and Control 3 (3-0-6)

วศคศ ๔๐๔ พลศาสตร์ของกระบวนการและการควบคุม ๓ (๓-๐-๖)

Prerequisites: EGCG101 Chemical Engineering Principles and Calculations
วิชาบังคับก่อน: EGCG101 หลักและการคำนวณทางวิศวกรรมเคมี

An introduction to process dynamics and control; transfer functions and solution techniques; the process control; instrument and measurement; the control system structure; the stability analysis; the control system design; chemical process control projects

การแนะนำพลศาสตร์ของกระบวนการและการควบคุม ฟังก์ชันถ่ายโอนและกลวิธีการหาผลเฉลย การควบคุมกระบวนการ อุปกรณ์และการวัด โครงสร้างระบบควบคุม การวิเคราะห์เสถียรภาพ การออกแบบระบบควบคุม โครงการการควบคุมกระบวนการเคมี

EGCG 405 Biochemical Engineering 2 (2-0-4)
วศคศ ๔๐๕ วิศวกรรมเคมีชีวภาพ ๒ (๒-๐-๔)

Prerequisites: EGCG101 Chemical Engineering Principles and Calculations
วิชาบังคับก่อน: EGCG101 หลักและการคำนวณทางวิศวกรรมเคมี

The basic bioprocess engineering; and the relevant microorganisms, biological processes, and groups of biochemical substances (microbiology and biochemistry); simple models for enzyme kinetics and their use in the reactor design and analysis, the simple analysis of batch, fed-batch and continuous fermenters

พื้นฐานวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ และเกี่ยวข้องกับกระบวนจุลินทรีย์ กระบวนการทางชีววิทยา และกลุ่มของสารเคมีชีวภาพ (จุลชีพและเคมีชีวภาพ) โมเดลอย่างง่ายสำหรับจลนศาสตร์ของเอ็นไซม์และการใช้ออกแบบถังปฏิกรณ์และการวิเคราะห์ การวิเคราะห์ผลอย่างง่ายของระบบการหมักแบบกะ กึ่งกะ และต่อเนื่อง

EGCG 406 Transport Phenomena 2 (2-0-4)
วศคศ ๔๐๖ ปรากฏการณ์การนำพา ๒ (๒-๐-๔)

Prerequisites: EGCG101 Chemical Engineering Principles and Calculations
วิชาบังคับก่อน: EGCG101 มีหลักและการคำนวณทางวิศวกรรมเค

Determining of momentum transport, heat transport and mass transport phenomenon through simplified mathematical models; applying the equation of momentum, the equation of energy, and the equation of continuity (mass); solving the mathematical models to obtain general and specific solutions rationally representing the phenomenon

กำหนดรูปแบบปรากฏการณ์การถ่ายโอนโมเมนตัม, การถ่ายโอนความร้อน และการถ่ายโอน

มวล ผ่านทางสมการคณิตศาสตร์ที่ถูกปรับให้อยู่ในรูปแบบง่าย; ปรับใช้สมการโมเมนตัม, สมการพลังงาน, และสมการความต่อเนื่อง (มวล); แก้สมการทางคณิตศาสตร์เพื่อให้ได้คำตอบคณิตศาสตร์ในรูปคำตอบทั่วไป และคำตอบจำเพาะ ซึ่งเป็นตัวแทนที่สมเหตุสมผลของปรากฏการณ์

EGCG 498 Capstone Design Project I 6 (0-18-0)

วศคศ ๔๙๘ โครงงานการออกแบบรวบยอด ๑ ๖ (๐-๑๘-๐)

Prerequisites: EGCG 315 Chemical Engineering Laboratory IV

วิชาบังคับก่อน: วศคศ 315 ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี 4

Interesting projects or problems in chemical engineering aspects under the direction of the departmental staff; project proposal presentations; oral presentations of project outcomes; project report submission

โครงงานหรือปัญหาที่น่าสนใจในแง่มุมทางวิศวกรรมเคมีภายใต้คำชี้แนะของคณาจารย์ภาควิชา; การนำเสนอข้อเสนอโครงงาน; การนำเสนอปากเปล่าของผลลัพธ์โครงงาน; การส่งรายงานโครงงาน

EGCG 499 Capstone Design Project II 6 (0-18-0)

วศคศ ๔๙๙ โครงงานการออกแบบรวบยอด ๒ ๖ (๐-๑๘-๐)

Prerequisites: EGCG 498 Capstone Design Project I

วิชาบังคับก่อน: วศคศ ๔๙๘ โครงงานการออกแบบรวบยอด ๑

Interesting projects or problems in the chemical engineering field with teamwork and project planning; applying knowledge to the engineering design and/or chemical engineering in order to produce solutions meeting specified needs with consideration of economic, safety, and environment under, the guidance of department faculties; project progress presentation; project defend examination in terms of oral presentations, poster presentations and report submissions

โครงงานหรือปัญหาที่น่าสนใจในสาขาวิศวกรรมเคมีโดยการทำงานเป็นทีม และการออกแบบโครงงาน; ประยุกต์ความรู้การออกแบบเชิงวิศวกรรม และ/หรือ วิศวกรรมเคมีเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาที่พิจารณาเชิงเศรษฐศาสตร์ ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม ภายใต้คำแนะนำของคณาจารย์ภาควิชา; การนำเสนอความก้าวหน้าโครงงาน; การสอบป้องกันโครงงานในรูปแบบของการนำเสนอปากเปล่า การนำเสนอโปสเตอร์ และการส่งรายงาน

University of Strathclyde

CP302 Mass Transfer & Separation Processes 20 UoS Credits

To employ the principles of mass transfer to solving quantitative problems in a chemical engineering context, To solve quantitative problems concerning phase equilibrium and mass transfer in chemical engineering separation processes, To apply mass and energy balances in the design of separation processes, To solve quantitative problems concerning the role of adsorption in chemical engineering separation

CP303 Materials Processing & Applications 20 UoS Credits

Describe quantitatively material strain during chemical engineering processes, compute the stresses involved, write down the partial differential equations that model the overall mechanical behavior, and have a basic understanding of the physics of two general classes of material response to strain: elastic and viscoelastic, Understand the thermodynamic basis for the corrosion of metals in aqueous solution and to use this information to select appropriate materials for chemical processing; Understand the various types of corrosion and some basic methods by which it can be mitigated or prevented, Demonstrate an appreciation of the nature of multiphase system, Understand the key physical concepts underlying flow and transport in multiphase systems including non-Newtonian flow behavior and its consequences in multiphase systems

CP305 Ethics, Sustainability & Economics 20 UoS Credits

Understand the historical and global context of sustainable development and be able to discuss life cycle assessment, Understand the nature of professional responsibility and develop a professional ethical identity to carry forward in working life, Have a basic understanding of economic fundamentals, common economic models, business practice and project evaluation, using them alongside other psychological and strategic factors, to demonstrate good decision-making in engineering practice, Understand the drivers for larger scale strategic decisions related to chemical engineering, appreciating the role of innovation in chemical engineering industrial development as well as in the sustainable development/ commercialization of individual businesses and projects

CP306 Chemical Engineering Design & Advanced IT 20 UoS Credits

Extract and use information about a process presented in process diagrams, Implement process calculations based on process diagram information (e.g. mass, heat and energy balances) to check whether a design is feasible, Develop a preliminary process design and to size the main pieces of equipment, using computer packages where appropriate, Present process design documentation in a concise and coherent manner.

CP307 Chemical Engineering Practice 2 20 UoS Credits

(Laboratory) gain confidence in handling equipment and in taking basic measurements; acquire basic laboratory skills, (Laboratory) develop a facility for critically appraising experimental procedures and results; present results of experimental work in a logical and concise manner of writing, (Laboratory) develop an appreciation of the need for safety in industrial environment and introduction to risk assessments, (Laboratory) plan and carry out a given piece of practical work with a minimum of supervision; contribute to teamwork, (Computational) develop MATLAB algorithms to solve statistical and numerical problems, (Computational) present outcomes/analysis using professional software

CP315 Biochemical Engineering 10 UoS Credits

In the context of biochemical engineering, understand a) the basics of bioprocess engineering; and b) the relevant microorganisms, biological processes, and groups of biochemical substances (microbiology and biochemistry), Produce simple models for enzyme kinetics and their use in reactor design and analysis, Perform simple analysis of batch, fed-batch and continuous fermenters

CP 316 Reactors 10 UoS Credits

Understand the basis of chemical reactor design in terms of mass balances, kinetics, energy balances and stoichiometry, Performance equations for different types of reactors – batch, flow – continuous stirred tank and plug flow reactors, Know how to take into account multiple reactions (parallel and series reactions) operating series in the design and analysis of reactors, Know how to take into account multiple reactors operating series in the design and analysis of reactors

CP 404 Particle Technology and Advanced Reactors 20 UoS Credits

Demonstrate an appreciation of the main applications of, and the market for, products based on particulate systems and a basic understanding of key physical and chemical processes and relevant equipment involved in industrial particle formation operations, Understand the characteristics of particles relevant for their industrial processing and the corresponding characterization methods and be able to carry out calculations relating to design of particle formation processes, Demonstrate an appreciation of the nature of non-ideal and multiphase chemical reactors and major examples in industrial applications including consequences for their design and operations, Understand the key physical concepts underlying flow and mixing, transport limitations in chemical reactors as well as enzymatic, heterogeneous and multiphase reacting systems

CP 405 Process Control and Environmental Technology 20 UoS Credits

Explain the components of instrumentation systems and the methods used to measure common quantities (e.g. flow, temperature, pressure and level) in the process industries, Analyze simple dynamic systems and the effects of applying control systems to them, Recognize the effect of pollution on the environment and have a basic knowledge of ways of measuring pollutant levels, of pollution control strategies and of relevant legislation, Have an in-depth knowledge of pollution treatment methods and design of treatment plants

CP407 Chemical Engineering Design 60 UoS Credits

Apply chemical engineering knowledge and understanding to a key area of chemical engineering process and technology to arrive at both detailed and scoping studies for process design, Working in teams, develop and implement excellent time management, planning and proactive responsibility to meet challenging deadlines, Develop the skills required to collaborate on the production of a detailed, professionally presented report and presentation; This should follow typical “industrial style” reporting – with addendums, references, calculations, figures and graphs, Develop critical skills to research existing state of art and information, analyze and evaluate process design principles, carry out calculations used for Process Units, hazard analysis, and Process economics and sustainability

CP409 Advanced Separation and Problem Solving 20 UoS Credits

Appreciate the principles of fractional distillation involving more than two components, Appreciate basic principles and applications of membrane technology, Appreciate basic principles and applications of drying technology, Apply physical principles (e.g., mass/energy balances, thermodynamics, chemical kinetics, and transport phenomena) to formulate mathematical models of unit operations, Apply numerical methods and software to solve coupled algebraic and differential equations

Free Elective Courses

- Process Simulation and Control

credits (lecture-practice-self study)

EGCG 111 Chemical Engineering Processes 3 (3-0-6)

วศคศ ๑๑๑ วิศวกรรมกระบวนการทางเคมี ๓ (๓-๐-๖)

Prerequisites: -

วิชาบังคับก่อน: -

Studies of production processes in industrial plants; including raw materials, energy, industrial equipment; safety and environmental impacts; industrial studies such as soap and detergents, vegetable oil, sugar, pulp and paper, glass, cement, ceramics, chlor-alkali, sulfuric acid, etc.; visit study of related factory

การศึกษากระบวนการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม ประกอบด้วยวัตถุดิบ พลังงาน เครื่องมือที่ใช้ในอุตสาหกรรม โดยคำนึงถึงความปลอดภัยและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม อุตสาหกรรมที่ศึกษาได้แก่ สบู่และผงซักฟอก น้ำมันพืช น้ำตาล เยื่อกระดาษและกระดาษ แก้ว ปูนซีเมนต์ เซรามิกส์ คลอ-อัลคาไลน์ กรดซัลฟูริก เป็นต้น การเยี่ยมชมโรงงานที่เกี่ยวข้อง

EGCG 410 Chemical Process Modeling and Simulation 3 (3-0-6)

วศคศ ๔๑๐ การจำลองและการสร้างแบบจำลองกระบวนการเคมี ๓ (๓-๐-๖)

Prerequisites: -

วิชาบังคับก่อน: -

Engineering approaches to model setups and simulations; setups involving ordinary derivatives and partial derivatives; model identifications and numerical

simulations

วิธีการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมโดยการจัดเตรียมแบบจำลองและการเลียนแบบในรูปอนุพันธ์สามัญและอนุพันธ์ย่อย การระบุแบบจำลองและการจัดเตรียมแบบจำลองเชิงตัวเลข

EGCG 411 Optimization in Chemical Engineering 3 (3-0-6)
วศคศ ๔๑๑ การหาค่าที่เหมาะสมในวิศวกรรมเคมี ๓ (๓-๐-๖)

Prerequisites: -
วิชาบังคับก่อน: -

Basic concept; developing models; objective function formulation; unconstrained optimization; multivariable problem; linear programming; nonlinear programming; applications in chemical engineering

แนวคิดพื้นฐาน; การพัฒนาแบบจำลอง; การสร้างฟังก์ชันวัตถุประสงค์; การหาค่าเหมาะที่สุดแบบไม่มีข้อจำกัด; ปัญหาหลายตัวแปร; การโปรแกรมแบบเชิงเส้น; การโปรแกรมแบบไม่เชิงเส้น; การประยุกต์ใช้ในวิศวกรรมเคมี

EGCG 412 Digital Process Control 3 (3-0-6)
วศคศ ๔๑๒ การควบคุมกระบวนการเชิงตัวเลข ๓ (๓-๐-๖)

Prerequisites: -
วิชาบังคับก่อน: -

Concepts and techniques of digital computer control for chemical processes; designing digital controls for the process industry and improving existing systems using digital algorithms and microprocessors and applications

แนวคิดและเทคนิคของการควบคุมกระบวนการเคมีด้วยดิจิทัลคอมพิวเตอร์ การออกแบบการควบคุมเชิงเลขสำหรับกระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรมและ การปรับปรุงระบบจริงโดยใช้ขั้นตอนวิธีดิจิทัล รวมทั้งไมโครโพรเซสเซอร์และการประยุกต์

EGCG 413 Instrumentation and Chemical Process Control 3 (3-0-6)
วศคศ ๔๑๓ เครื่องมือวัดและควบคุมกระบวนการเคมี ๓ (๓-๐-๖)

Prerequisites: -
วิชาบังคับก่อน: -

Features, types and limits of measuring instruments used in the chemical

process industry; temperature, pressure, pressure, flow, level, pH, turbidity and composition transducers; actuators used in process industries; interfacing components techniques

ลักษณะ ชนิดและข้อจำกัดของอุปกรณ์วัดและควบคุมที่ใช้ในอุตสาหกรรมกระบวนการเคมี อุปกรณ์วัดอุณหภูมิความดัน อัตราการไหล ระดับความเป็นกรดด่าง ความขุ่นและส่วนประกอบ แอกทูเอเตอร์ที่ใช้ในอุตสาหกรรมกระบวนการผลิต องค์ประกอบและเทคนิคการอินเตอร์เฟซ

- Petroleum and Petrochemical

		credits (lecture-practice-self study)
EGCG 420	Petrochemical Process Engineering	3 (3-0-6)
วศคศ ๔๒๐	วิศวกรรมกระบวนการปิโตรเคมี	๓ (๓-๐-๖)

Prerequisites: -

วิชาบังคับก่อน: -

The petroleum exploration and production; refinery plants, natural gas separation plants; upstream petrochemicals i.e. olefins plants and aromatics plants; the refinery – petrochemicals synergy; the petrochemical products utilization; petrochemical derivative plants i.e. polyethylene plants, cumene plants, phenol plants

การสำรวจและผลิตปิโตรเลียม โรงงานกลั่นน้ำมัน โรงงานแยกก๊าซธรรมชาติ โรงงานปิโตรเคมีขั้นต้น เช่น โรงงานโอเลฟินส์และโรงงานอะโรแมติก ความสัมพันธ์เกื้อกูลกันระหว่างโรงงานกลั่นน้ำมันและโรงงานปิโตรเคมีขั้นต้น การใช้ประโยชน์ของผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมีขั้นต้น โรงงานปิโตรเคมีขั้นต่อเนื่อง เช่น โรงงานโพลิเอทิลีน โรงงานคิวมีน โรงงานฟีนอล

EGCG 421	Catalytic Reaction Engineering	3 (3-0-6)
วศคศ ๔๒๑	วิศวกรรมปฏิกิริยาใช้ตัวเร่ง	๓ (๓-๐-๖)

Prerequisites: -

วิชาบังคับก่อน: -

Catalysts; solid catalyzed reactions; the packed bed catalytic reactor, reactors with suspended solid catalyst; fluidized reactors; deactivating catalysts; gas-liquid reactions on solid catalysts; gas-liquid reactors with solid catalysts; the enzyme fermentation; the microbial fermentation

ตัวเร่งปฏิกิริยา, ปฏิกิริยาที่ใช้ตัวเร่งที่เป็นของแข็ง, เครื่องปฏิกรณ์ที่ใช้ตัวเร่งที่เป็นของแข็งแบบแพ็คเบด, เครื่องปฏิกรณ์ที่ใช้ตัวเร่งที่เป็นของแข็งแบบแขวนลอย, เครื่องปฏิกรณ์ที่ใช้ตัวเร่งที่เป็นของแข็งในสภาพฟลูอิด, การเสื่อมความสามารถลงของตัวเร่ง, ปฏิกิริยาเคมีระหว่างแก๊สและของเหลวบนตัวเร่งที่เป็นของแข็ง, เครื่องปฏิกรณ์ระหว่างแก๊สกับของเหลวที่ใช้ตัวเร่งเป็นของแข็ง, กระบวนการหมักด้วยเอนไซม์, กระบวนการหมักด้วยเชื้อจุลินทรีย์

EGCG 422 Catalyst Technology 3 (3-0-6)
วศคศ ๔๒๒ เทคโนโลยีตัวเร่งปฏิกิริยา ๓ (๓-๐-๖)

Prerequisites: -
วิชาบังคับก่อน: -

Selecting the catalytic materials; properties of catalysts; supported catalysts; alloy catalysts; preparative methods for catalysts; techniques for catalyst characterization; effect of intraparticle diffusion and internal and external transport processes in catalysts; chemical deactivation, physical deactivation and sintering; kinetics of homogeneous and heterogeneous catalytic reactions; poisoning; reaction selectivity and stability of catalysts

การเลือกวัสดุที่ใช้ทำตัวเร่ง คุณสมบัติของตัวเร่ง ตัวเร่งปฏิกิริยาที่มีตัวรองรับ ตัวเร่งปฏิกิริยาโลหะผสม วิธีการเตรียมตัวเร่ง เทคนิคในการบ่งชี้คุณลักษณะของตัวเร่ง ปัจจัยที่มีผลต่อการแพร่ระหว่างอนุภาค กระบวนการนำพาทั้งระหว่างอนุภาคและภายในอนุภาคของตัวเร่งปฏิกิริยา การลดลงของกัมมันต์ทางเคมีและทางกายภาพ จลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาแบบเอกพันธุ์ และวิวิธพันธุ์แบบมีตัวเร่ง ความเป็นพิษ การเลือกปฏิกิริยา และความเสถียรของตัวเร่งปฏิกิริยา

EGCG 423 Petroleum Engineering 3 (3-0-6)
วศคศ ๔๒๓ วิศวกรรมปิโตรเลียม ๓ (๓-๐-๖)

Prerequisites: -
วิชาบังคับก่อน: -

The origin of petroleum; exploring for petroleum; drilling for oil; production of oil and gas; chemical and physical properties of petroleum and petroleum products; the petroleum refinery; quality assessment economics; safety and environmental considerations

ต้นกำเนิดของปิโตรเลียม การสำรวจปิโตรเลียม การขุดเจาะน้ำมัน การผลิตน้ำมันและก๊าซ คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของปิโตรเลียมและผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม การกลั่นปิโตรเลียม การประเมินคุณภาพ เศรษฐศาสตร์ ความปลอดภัย รวมทั้งการพิจารณาผลกระทบต่อ

สิ่งแวดล้อม

EGCG 424 Polymer Science and Engineering 3 (3-0-6)
วศคศ ๔๒๔ วิทยาศาสตร์และวิศวกรรมพอลิเมอร์ ๓ (๓-๐-๖)

Prerequisites: -
วิชาบังคับก่อน: -

Classification; nomenclature; molecular weight; polymerization; polymerization processes; the polymer structure; testing of mechanical, chemical and physical properties; an analysis of polymers using chemical and spectroscopic methods; additives and commodity polymers; extrusion process; process related to extrusion; the injection molding process; the blow molding process; the thermoforming process; the compression molding process; the casting process; the rotational molding process

ประเภท การเรียกชื่อ น้ำหนักโมเลกุล พอลิเมอร์ไรเซชัน กระบวนการพอลิเมอร์ไรเซชัน โครงสร้างของพอลิเมอร์ การทดสอบคุณสมบัติเชิงกล คุณสมบัติทางเคมี และคุณสมบัติทางกายภาพ การวิเคราะห์พอลิเมอร์โดยวิธีทางเคมี และทางสเปกโทรสโกปี สารเติมแต่งและพอลิเมอร์เชิงการค้า การรีด กระบวนการที่เกี่ยวเนื่องกับการรีด การฉีด การเป่า การขึ้นรูปร้อน การอัด การหล่อ การหล่อเหวี่ยง

- Energy and Environmental Engineering

credits (lecture-practice-self study)

EGCG 430 Energy Management in Chemical Engineering 3 (3-0-6)
วศคศ ๔๓๐ การจัดการพลังงานทางวิศวกรรมเคมี ๓ (๓-๐-๖)

Prerequisites: -
วิชาบังคับก่อน: -

The energy situation; resources and reserves; an overview of the significance of the energy use and the energy conservation in building and industry; energy auditing and analysis in the thermal system and the electrical system; the energy management for the highest efficiency and utilization

สถานการณ์พลังงาน แหล่งและปริมาณสำรองของพลังงาน รูปแบบการใช้พลังงานและการอนุรักษ์พลังงานในโรงงานอุตสาหกรรมและอาคาร การตรวจวัดและวิเคราะห์ระบบพลังงานความร้อนและระบบพลังงานไฟฟ้า การจัดการการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและให้เกิด

ประโยชน์สูงสุด

EGCG 431 Pollution Prevention and Control 3 (3-0-6)
วศคศ ๔๓๑ การป้องกันและควบคุมมลพิษ ๓ (๓-๐-๖)
Prerequisites: -
วิชาบังคับก่อน: -
Principles of pollution control; treatment and disposal methods for waste water, particulate and gaseous emissions, air pollutants, solid wastes and hazardous wastes; pollution prevention concept including source reduction, reuse/recycle, life-cycle assessment, auditing methodology; the environmental management and ISO 14000
หลักพื้นฐานในการควบคุมมลพิษ วิธีการบำบัดและกำจัดน้ำเสีย อนุภาค และก๊าซ รวมทั้งมวลพิษ อากาศ กากของแข็งและของเสียอันตราย ความเข้าใจเกี่ยวกับการป้องกันการเกิดมลพิษประกอบด้วย การลดมลพิษที่แหล่งกำเนิด การนำกลับมาใช้ใหม่ ฉลากผลิตภัณฑ์ การประเมินวงจรผลิตภัณฑ์ วิธีการตรวจประเมิน ระบบจัดการด้านสิ่งแวดล้อมและมาตรฐาน ISO 14000

EGCG 432 Electrochemical Engineering and Fuel Cells 3 (3-0-6)
วศคศ ๔๓๒ วิศวกรรมไฟฟ้าเคมีและเซลล์เชื้อเพลิง ๓ (๓-๐-๖)
Prerequisites: -
วิชาบังคับก่อน: -
Principles of fuel cell; fuel cell type and application; fuel for fuelling fuel cell; calculation of fuel cell efficiency and operational fuel cell voltage
หลักและการทำงานของเซลล์เชื้อเพลิง ประเภทของเซลล์เชื้อเพลิงและการใช้งาน เชื้อเพลิงที่ใช้สำหรับเติมเซลล์เชื้อเพลิง การคำนวณประสิทธิภาพของเซลล์เชื้อเพลิง และศักย์ไฟฟ้าของเซลล์เชื้อเพลิงที่สภาวะปฏิบัติการ

EGCG 433 Biofuels 3 (3-0-6)
วศคศ ๔๓๓ เชื้อเพลิงชีวภาพ ๓ (๓-๐-๖)
Prerequisites: -
วิชาบังคับก่อน: -
An introduction to biofuels; biomass resources; biomass chemistry; biomass conversion; ethanol from biomass; the butanol production; biodiesel from vegetable oil; diesel from biomass gasification followed by Fischer-Tropsch synthesis; bio-oil from biomass pyrolysis; biogas and biohydrogen production;

environmental impacts of biofuels; the economic impact of biofuels; biofuel policies

เชื้อเพลิงชีวภาพขั้นแนะนำ แหล่งทรัพยากรชีวมวล เคมีชีวมวล การเปลี่ยนสภาพชีวมวล เอทานอลจากชีวมวล การผลิตบิวทานอล ไบโอดีเซลจากน้ำมันพืช ดีเซลจากกระบวนการแก๊สซิฟิเคชันและการสังเคราะห์ฟิชเชอร์-โทรป น้ำมันชีวภาพจากการไพโรไลซิสชีวมวล การผลิตก๊าซชีวภาพและไฮโดรเจน ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมของเชื้อเพลิงชีวภาพ ผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์ของเชื้อเพลิงชีวภาพ นโยบายของเชื้อเพลิงชีวภาพ

- Food and Biochemical Engineering

credits (lecture-practice-self study)

EGCG 440 Biotechnology for Industry 3 (3-0-6)

วศคศ ๔๔๐ เทคโนโลยีชีวภาพสำหรับอุตสาหกรรม ๓ (๓-๐-๖)

Prerequisites: -

วิชาบังคับก่อน: -

Types of important microorganisms in food, pharmaceutical and chemical industries; classification and identification of microorganisms, biological and biochemistry basics; physical and chemical methods for sterilization; cell work and cell growth; factors affecting microbial growth; stoichiometry of microbial growth and the product formation; engineering principles for bioprocesses; applications of microorganisms in food, pharmaceutical and chemical industries

ชนิดจุลินทรีย์สำคัญในอุตสาหกรรมอาหาร ยาและเคมี การจำแนกประเภทและระบุชนิดของจุลินทรีย์ พื้นฐานทางชีววิทยาและชีวเคมี การทำการไร้เชื้อจุลินทรีย์โดยวิธีทางเคมีและกายภาพ การทำงานและการเจริญเติบโตของเซลล์ ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ ปริมาณสัมพันธ์ของการเจริญเติบโตและการผลิตผลิตภัณฑ์โดยจุลินทรีย์ หลักการพื้นฐานทางวิศวกรรมสำหรับกระบวนการชีวภาพ การประยุกต์ใช้จุลินทรีย์สำคัญในอุตสาหกรรมอาหาร ยาและเคมี

EGCG 442 Food and Biotechnology Processing Technology 3 (3-0-6)

วศคศ ๔๔๒ เทคโนโลยีอาหารและกระบวนการทางชีวภาพ ๓ (๓-๐-๖)

Prerequisites: -

วิชาบังคับก่อน: -

Raw material preparation; fresh food processing; unit operation in food

processing (heat exchanger, centrifugation, homogenization, concentration, drying, membrane technology, freezing); food preservation; food packaging; thermal processing (pasteurization, sterilization); non-thermal processing (pulsed electric field, ultrasound, high pressure, irradiation); nano technology in food processing; enzyme technology; fermentation process; waste treatments in food processing

การเตรียมวัตถุดิบ, การแปรรูปอาหารสด, การดำเนินงานของหน่วยย่อยในการแปรรูปอาหาร (แลกเปลี่ยนความร้อน,การหมุนเหวี่ยง,การทำให้เป็นเนื้อเดียวกัน, ความเข้มข้น, การอบแห้ง, เทคโนโลยีเมมเบรน, แช่แข็ง) การถนอมอาหาร, บรรจุภัณฑ์อาหาร, กระบวนการให้ความร้อน (พาสเจอไรซ์, ฆ่าเชื้อ) การบวนการไม่ใช้ความร้อน (พัลส์สนามไฟฟ้าแรงสูง, อัลตร้าซาวน์, ความดันสูง, การฉายรังสี) นาโนเทคโนโลยีในการแปรรูปอาหาร, เทคโนโลยีเอนไซม์, กระบวนการหมัก, การบำบัดของเสียในกระบวนการแปรรูปอาหาร

EGCG 443 Green technology in Chemical and food technology 3 (3-0-6)
วศคศ ๔๔๓ เทคโนโลยีสีเขียวในเคมีเทคนิคและอาหาร ๓ (๓-๐-๖)

Prerequisites: -

วิชาบังคับก่อน: -

Supercritical fluids in food processing and biodiesel production; subcritical water technology for food ingredients extraction and bio-ethanol production; pulsed electric field in biodiesel and food processing; plasma technology for material surface modification; polymer technology and food preservation; ozonisation techniques

การใช้ของไหลยิ่งยวดในการแปรรูปอาหารและผลิตไบโอดีเซล, เทคโนโลยีการใช้น้ำที่สภาวะกึ่งวิกฤตสำหรับการสกัดส่วนผสมอาหารและผลิตภัณฑ์ไบโอเอทานอล, พัลส์สนามไฟฟ้าแรงสูงในกระบวนการผลิตไบโอเอทานอลและแปรรูปอาหาร, การปรับปรุงพื้นผิววัสดุด้วยเทคโนโลยีพลาสมา, พอลิเมอร์เทคโนโลยี และการใช้โอโซนในการถนอมอาหาร

- Special Topics

credits (lecture-practice-self study)

EGCG 450 Selected Topics I 3 (3-0-6)
วศคศ ๔๕๐ หัวข้อเฉพาะ ๑ ๓ (๓-๐-๖)

Prerequisites: -

วิชาบังคับก่อน: -

	Selected current topics related to chemical engineering หัวข้อเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมเคมีในปัจจุบัน	
EGCG 451	Selected Topics II	3 (3-0-6)
วศคศ ๔๕๑	หัวข้อเฉพาะ ๒	๓ (๓-๐-๖)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - Selected current topics related to chemical engineering หัวข้อเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมเคมีในปัจจุบัน	
EGCG 452	Selected Topics III	3 (3-0-6)
วศคศ ๔๕๒	หัวข้อเฉพาะ ๓	๓ (๓-๐-๖)
	Prerequisites: - วิชาบังคับก่อน: - Selected current topics related to chemical engineering หัวข้อเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมเคมีในปัจจุบัน	

3.2 Name, Surname, Academic Position, Qualifications, Identification Number of Program Designated Instructors

3.2.1 The Program instructors in-charge

No.	Name-Surname	Academic Position	Degree (field)/ Institute/ Graduation year	Most recent academic works in 5 years
1	Asst. Prof. Dr. Woranart Jonglertjunya 003512993xxxx	Assistant Professor	- B.Sc. (Biotechnology), Mahidol University: 1994. - M.Eng. (Chemical Engineering) King Mongkut's University of Technology Thonburi: 1998 - Ph.D. (Chemical Engineering), University of Birmingham, UK: 2003	Intaramas K., Sakdaronnarong C, Liu C., Mehmood M., Jonglertjunya W, Laosiripojana N. Sequential catalytic-mixed-milling and thermohydrolysis of cassava starch improved ethanol fermentation. Food and Bioproducts Processing. 2019; 114: 72-84
2	Dr. Poomiwat Phadungbut 110140162xxxx	Lecturer	- B.Eng. (Chemical Engineering) Suranaree University of Technology: 2011 - Ph.D. (Chemical Engineering) Suranaree University of Technology: 2016	**Phadungbut, P.**, Herrera, L.F., Do, D.D., Tangsathitkulchai, C., Nicholson, D., and Junpirom, S. (2017). Computational methodology for determining textural properties of simulated porous carbons. Journal of Colloid and Interface Science, 503; 28-38.
3	Dr.Sakhon Ratchahat 347060020xxxx	Lecturer	- B.Sc. (Chemical Technology), Chulalongkorn University: 2008 - M.Eng (Chemical Engineering), Chulalongkorn University: 2010 - D. Eng (Chemical	• Ratchahat S., Sudoh M., Suzuki Y., Kawasaki W., Watanabe R., Fukuhara C., "Development of a powerful CO2 methanation process using a structured Ni/CeO2 catalyst," Journal of CO2 Utilization, vol. 24, March 2018, pp. 210-219.

No.	Name-Surname	Academic Position	Degree (field)/ Institute/ Graduation year	Most recent academic works in 5 years
			Engineering), Tokyo Institute of Technology: 2016	
4	Dr. Suwin Apichartpattanasiri 310150195xxxx	Lecturer	- B.Ind. (Mechanical Engineering) Southeast Asia University: 2004 - B.Eng. (Plastic Technology) Rajamangala University of Technology Thanyaburi: 1991 - Ph.D. (Metallurgy and Materials) The University of Birmingham, UK: 2001	Kinkaew, C., and Apichartpattanasiri, S. (2018). Recycling of aluminum and plastic from laminated aluminum packaging films by metallurgy method. The 3rd RTUNC 2018 National Conference. 25th May 2018, Ubonratchathani, Thailand.
5	Dr. Tiprawee Tongtummachat 149020004xxxx	Lecturer	- B.Eng. (Chemical Engineering) Mahidol University: 2010 - Ph.D. (Chemical Engineering) Kasetsart University: 2017	T. Tongtummachat, S. Anantawaraskul* and J.B.P. Soares, Dynamic Monte Carlo Simulation of Olefin Block Copolymers (OBCs) Produced via Chain-Shuttling Polymerization: Effect of Kinetic Rate Constants on Chain Microstructure, Macromolecular Reaction Engineering, 2018, 12, 1800021.

3.2.3 Instructors from other Faculties

No.	Name-Surname	Academic Position	Qualifications
1	Asst. Prof. Dr. Wanida Koo-amornpattana	Assistant Professor	- B.Eng. (Chemical Engineering), Mahidol University: 1995 - Ph.D. (Chemical Engineering), University of Birmingham, UK: 2001
2	Assoc. Prof. Dr. Chularat Sakdaronnarong	Assistant Professor	- B.Eng. (Food Engineering) Kasetsart University: 2000 - M.Eng. (Food Engineering) Kasetsart University: 2004 - Dr.Techn. (Chemical Engineering) Vienna University of Technology, Austria: 2008)
3	Dr. Sira Srinives	Lecturer	- B.Eng (Chemical Engineering) Kasetsart University: 2002 - M.Eng. (Chemical Engineering) Chulalongkorn University: 2005 - Ph.D. (Chemical and Environmental Engineering) The University of California, Riverside, USA: 2012
4	Asst. Prof. Pornchai Bumroongsri	Assistant Professor	- B.Eng. (Chemical Engineering) Chulalongkorn University: 2008 - M.Eng. (Chemical Engineering) Chulalongkorn University: 2009 - D.Eng. (Chemical Engineering) Chulalongkorn University: 2013

3.2.4 Special Instructors

-

4. Components Related to Field Training Experience (Trainings or Multi-Activity Education)

(If any)

Engineering internship allows students to put their knowledge into practice and to have opportunities to work with professionals and develop professional skills. Students are required to take engineering internship as part of their degree during the summer semester of Year 3. They may work in companies related to chemical engineering or organizations approved by the Department of Chemical Engineering.

4.1 Standard Learning Outcomes of Field Experience

1) Students are able to integrate knowledge and theory learned in the classroom with industrial applications.
2) Students gain practical experience in real-life engineering workplace, understand the organizational culture and are able to adjust themselves to the organization.
3) Students develop professional skills, e.g. communication and computer skills, ability to work in multidisciplinary teams, through practical experience.

4.2 Duration

Year 3 Summer semester

4.3 Schedule and Timetable

At least five days a week and total working hours of 240 hours.

4.4 Credits

1 credit 1(0-4-1)

4.5 Evaluation

Students will be evaluated based on their performance during engineering internship by those who supervise the students. The students will also be evaluated based on the qualities of full report and oral presentation after the engineering internship by the instructors from the Department of Chemical Engineering. Students will receive S (satisfactory) or U (unsatisfactory).

5. Requirements for Project or Research Work (If any)

5.1 Brief Description

Students carry out a project to solve problems or research questions related to chemical engineering under the supervision of the academic staff from Department of Chemical Engineering. The requirement of the project includes project proposal presentation, oral presentation of project outcomes and project report submission.

5.2 Standard Learning Outcomes

Students possess research skills, ability to analyze the results and write the research report. Students also develop their communication skills including presentation and writing.

5.3 Duration

Two semesters of the fourth year

5.4 Number of credits

12 credits (EGCG 498 Capstone Design Project I (6 credits) and EGCG 499 Capstone Design Project II (6 credits))

5.5 Preparation

Department of Chemical Engineering provides introduction to research topics in the field of Chemical Engineering. The department also provides project advisors and arranges advisory hours for academic assistance.

5.6 Evaluation Procedure

Evaluation is done by project advisors and committee. The student project is evaluated based on the qualities of proposal, full project report, and oral presentations of proposal, progress and project outcomes.

Section 4 Program-level Learning Outcomes, Teaching Methods, and Evaluation

1. Development of Student Characteristics

Characteristics	Teaching Strategies and Student Activities
1. Students have moral and ethical behaviors, social and self-responsibility as well as professional responsibility.	Instructors discuss in class about moral, academic and professional ethics, for example, the impact of engineering solutions on society context.
2. Students have solid foundation of theoretical and practical knowledge in chemical engineering for higher education and industry needs.	Instructors give students assignments that encourage them to apply relevant theoretical knowledge.
3. Students are eager to learn new things, have up-to-date knowledge related to the field of study, and have self-development ability.	Students are assigned to do self-directed learning activities, e.g. projects.
4. Students have critical thinking, be initiative, and solve problems constructively.	Instructors arrange learning activities that require them to express their creative ideas, for example, oral presentation, creating prototypes or models, and doing projects.
5. Students have interpersonal skills and are able to work in teams.	Students are assigned to do group assignments and projects.
6. Students have effective oral and written communication in English, information technology and computer.	Instructions and learning activities are carried out in English. Instructors arrange learning activities that require information and communication technology.

2. Relations between PLOs and the professional standard or National Qualifications Framework for Higher Education / TQF (Shown in Appendix 3)

3. Program-level Learning Outcomes, Teaching Methods, and Evaluation

Program-level learing Outcomes		Teaching methods		Evalutation Methods
PLO1	an ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of engineering, science, and mathematics and integrate to solve the problems related to chemical engineering.	Year 1-4: Year 2-4: Year 3: Year 4:	Lecture, interactive lecture, exercises Case studies, group activities, group discussion, problem-solving learning, practical work, computer simulation, project-based learning Engineering training Engineering projects	Examination, presentation, reports, projects, homework
PLO2	an ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs related to chemical engineering with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors	Year 2-4: Year 4:	Lecture, group discussion, group work, computer simulation, case studies, problem-based learning Projects	Examinations, design projects, reports, presentation
PLO3	an ability to communicate effectively with a range of audiences	Year 1: Year 2-4: Year 3:	Exercises, tutorials Practical work, group activities, self-direct learning activities, problem-based learning, project-based learning, Engineering training	Examinations, reports, tests, projects
PLO4	an ability to recognize ethical	Year 1-3:	Laboratories	Reports, oral

	and professional responsibilities in chemical engineering situations and make informed judgments, which must consider the impact of chemical engineering solutions in global, economic, environmental, and societal contexts	Year 4:	Engineering projects	examinations, presentations, student behavior, exams
PLO5	an ability to function effectively on a team whose members together provide leadership, create a collaborative and inclusive environment, establish goals, plan tasks, and meet objectives.	Year 2-3: Year 3: Year 4:	Case studies, group discussion, problem-based learning Engineering training Engineering projects	Projects, reports, questioning, homework, exams
PLO6	an ability to develop and conduct appropriate experimentation, analyze and interpret data, and use engineering judgment to draw conclusions related to chemical engineering.	Year 1: Year 2-4: Year 3: Year 4:	Group discussion, group work Group work activities, problem-based learning, project-based learning Engineering training Project seminars, engineering projects	Projects, presentation, student behaviors, self- and peer-assessment
PLO7	an ability to acquire and apply new knowledge as needed using appropriate learning strategies	Year 1: Year 2-4:	Interactive lecture, practical work Project-based learning, problem-based learning, self-direct learning activities, flipped	Student action plans and progress for learning, projects, student behaviors, reports, products from self-direct learning activities

		classroom, laboratories Year 3: Engineering training Year 4: Project seminars, engineering projects	

Section 5 Student Evaluation Criteria

1. Grading Rules/Guidelines

Students receive grades according to the criteria stated in Mahidol University's regulations on undergraduate studies as well as the regulations of the Faculty of Engineering.

Letter grade symbols are recorded as follows:

Letter grade symbols

Letter Grade	Definitions	GPA Points
A	Excellent	4.00
B+	Very Good	3.50
B	Good	3.00
C+	Fairly Good	2.50
C	Fair	2.00
D+	Poor	1.50
D	Very Poor	1.00
F	Fail	0.00

Other designations, without credits, are assigned for coursework taken as following:

Letter Grade	Definitions
S	Satisfactory
U	Unsatisfactory
I	Incomplete
P	In progress
W	Withdrawal
AU	Audit (No credit granted)
X	No report from the instructor
O	Outstanding

2. Standard Verification Process for Student Achievement

Student progress assessment: Evaluation process for the learning outcome of students are as follows:

1.1 There are several methods to assess the level of knowledge such as group discussions, class participation, group activities, presentations, report, homework, thematic reports, seminars and projects reports throughout courses. There are midterm and final term assessments.

1.2 The assessment for soft skills and behavioral attitudes among the students is done when students participate in class discussions, oral presentation homework and reports using rubrics and self-and peer-assessment.

Methods of assessment of

1) To produce professional graduates who possess knowledge and practical skills related to chemical engineering to serve industry in Thailand and overseas: project assignments, lab results, quiz, reports, oral presentation, examinations and problem solving.

2) To produce graduates who are proficient in English, and have computer and information technology skills and abilities to work in international setting: ability to adapt and work with other foreigners, as leaders and team members, act appropriately according to the responsibility in group activities, discussions and presentations in English.

3) To produce graduates who are self-motivated and are able to grasp the latest body knowledge and technology: project assignments, and problem solving according to morals and ethics, class attendance time and assignment submission time, student morality in examination and student responsibility.

3. Graduation Requirement

Requirements for graduation are as follows:

1. Total time of study should not exceed 8 academic years.
2. Students must complete their credits as stated in the curriculum which includes:

   General education courses

   Major courses

   Free elective courses

3. Students must have a minimum 2.00 CUM-GPA.
4. Students must achieve IELTS test ≥ 6.0 (or TOEFL PBT ≥ 550, TOEFL CBT ≥ 213, TOEFL iBL ≥ 79)

Note: According to the Articulation Agreement between the University of Strathclyde (UoS) and Mahidol University (see Appendix 7), the two universities agree to collaborate in arrangements whereby students from Mahidol may be admitted to degree courses at the UoS. Applicants, who have undertaken a relevant course of study at Mahidol, will be required to meet minimum entry standards as set out below in order to be admitted into UoS undergraduate degree courses.

- Satisfactory completion of 2 years of study on the relevant BEng degree program at Mahidol with a minimum of 70% average
- Mahidol applicants satisfy Strathclyde's English language proficiency requirements. These entry requirements are normally IELTS 6.0 (with no individual component below 5.5)
- Start date: September each year
- Duration at Strathclyde: Two years/4 semesters

In the first and second years, students must complete the study at Mahidol University with credits per the agreement between the Faculty of Engineering, Mahidol University and the University of Strathclyde. In the third and fourth year, students must complete the study at the University of Strathclyde with credits per the agreement between the Faculty of Engineering, Mahidol University and the University of Strathclyde. Graduates will receive degree from University of Strathclyde after finish all coursework and other requirement of the programs.

4. Students' Appeals

If students question grading in any of the courses, they have a right to review their exam papers and grades, as described in the announcement of the Program in Chemical Engineering (International Program) on Student Appeal of Grade and Academic Program Actions.

In addition, if students are charged and/or punished for cheating, they can appeal within 7 days after the time that they received such notice. Students can also appeal any other concerns by writing to or meeting in person with Program Chair, Dean of the Faculty of Engineering or Educational administration and international Tel: 02-8892138 ext. 6028-6033. All appeals will be considered expeditiously.

Section 6 Teacher's Professional Development

1. New teacher orientation

1) New instructors have to attend an orientation that aims to provide knowledge and understanding about the policies of Mahidol University and the Faculty of Engineering.
2) New full-time and part-time instructors are trained to acknowledge and understand the curriculum, including department activities.

2. Knowledge and skill development for instructors

2.1 **Development of teaching skills, assessment and evaluation**

1) Provide workshops or encourage instructors to attend workshops for developing skills on teaching and learning methods.
2) Allow instructors to participate in the evaluation and revision of the curriculum and courses as well as develop a new curriculum.

2.2 **Other Academic and professional development**

1) Support instructors to do research, produce and present academic projects and continue their studies.
2) Encourage and support instructors to attend meetings, training sessions, seminars and studies at other institutes and organizations.

3. Competences of academic staff

The appropriate teaching, learning and assessment methods must be selected for each course in the curriculum to achieve the expected learning outcomes. Academic staff must apply and integrate a variety of instructional media and activities based on the content of each lesson.

4. Performance management including rewards and recognition

The staff member who publishes his/her research in the international scientific indexed journal will get the budget support from the faculty for page charges. The staff will receive the reward for publishing research articles according to the impact factor of the journal.

Section 7 Quality Assurance

1. Standard control

The program designated lecturers and full-time lecturers will participate in meetings to develop teaching and learning plans, monitor, evaluate and improve the curriculum to meet to National Qualifications Framework for Higher Education in Thailand and be accredited by Thai Council of Engineers.

1. Instructors must complete course reports and field experience reports (TQF5 and TQF6) at the end of each semester.

2. The program will complete a program report (TQF7) at the end of academic year.

3. The program will be revised every 5 years by inviting external specialists to give comments and suggestions on the curriculum. Those external specialists consist of three instructors who specialize in particular subjects and someone from an organization that hires graduates. The employability of graduates and the satisfaction of employers towards graduates will be surveyed.

The Faculty of Engineering adopts EdPEx as the internal quality assurance system to monitor, evaluate and improve learning experience ensuring the quality of higher education.

Key Performance Indicators

According to the Announcement of the Office of the Higher Education Commission (OHEC) about Guidelines for Completion of the Thai Qualifications Framework for Higher Education-TQFHE (issue 3) B.E. 2558, clause 3, the 12 indicators are set as follows:

Key Performance Indicators	Academic Years				
	2020	2021	2022	2023	2024
(1) At least 80 percent of the program instructors in-charge take part in meetings to plan, monitor, and revise the program's operation.	✓	✓	✓	✓	✓
(2) The program description stated in TQF1 form complies with TQFHE or the program TQF (if any).	✓	✓	✓	✓	✓
(3) Descriptions of all courses and field work sessions (if any) are stated in the TQF3 and TQF4 forms at least before the semesters begin.	✓	✓	✓	✓	✓
(4) The assessment of all courses and fieldwork	✓	✓	✓	✓	✓

Key Performance Indicators	Academic Years				
	2020	2021	2022	2023	2024
sessions (if any) are reported in the TQF5 and TQF6 forms within 30 days after the semester ends.					
(5) The program report is made in the TQF7 form within 60 days after the academic year ends.	✓	✓	✓	✓	✓
(6) Students' achievement verification is made as stated in the TQF3 and TQF4 (if any) in at least 20 percent of the subjects in each semester.	✓	✓	✓	✓	✓
(7) Teaching strategy and students evaluation are developed/ improved based on the information in the previous year's TQF7.	✓	✓	✓	✓	✓
(8) All new instructors (if any) are orientated or advised in teaching.	✓	✓	✓	✓	✓
(9) All instructors of the program receive academic or professional development at least once a year.	✓	✓	✓	✓	✓
(10) At least 50 percent of the teaching assistants (if any) receive academic or professional development annually.	✓	✓	✓	✓	✓
(11) The average final-year students' satisfaction score or the fresh graduates' satisfaction score towards the program's quality is at least 3.5 from 5.0.				✓	✓
(12) The average graduate users' satisfaction score is at least 3.5 from 5.0.					✓

2. Graduates

The program designated lecturers and full-time lecturers will participate in meetings to develop plans, monitor and evaluate students' outcomes to ensure that the graduates from this program have the characteristics as according to TQF1 for Engineering Programs. The program will survey the satisfaction of stakeholders towards graduate quality and improve the program accordingly. The characteristics of graduates are:

1. Graduates have moral and ethical behaviors, social and self-responsibility as well as professional responsibility.

2. Graduates have solid foundation of theoretical and practical knowledge in chemical engineering for higher education and industry needs.

3. Graduates are eager to learn new things, have up-to-date knowledge related to the field of study, and have self-development ability.

4. Graduates have critical thinking, be initiative, and solve problems constructively.

5. Graduates have interpersonal skills and are able to work in teams.

6. Graduates have effective oral and written communication, information technology and computer.

The Faculty of Engineering has a system to survey the employability of graduates after one year of graduation. The Faculty also has a system to monitor pass rates and dropout rates of students.

Key Performance Indicators

Key Performance Indicators	Academic Years				
	2020	2021	2022	2023	2024
Graduates					
(1) Percentage of students who can graduate within the timeline given for the program				80	80
(2) Percentage of graduates who obtain a job within a year of graduation					80
(3) The level of satisfaction from employers of new graduates					>3.5

3. Students

3.1 Student admission

For admission, the applicants must graduate high school level, or equivalent to Grade 12 or pass the entry requirement according to the regulations of the Faculty of Engineering. They must also achieve IELTS score $\geq$ 5.5 (or TOEFL PBT $\geq$ 513, TOEFL CBT $\geq$ 183, TOEFL iBL $\geq$ 65) or pass the entry requirement according to the regulations of Faculty of Engineering.

3.2 Academic guidance and general counseling services

For new students, there is an orientation session to introduce academic regulations and procedures of the program, facilities and services. Advisors are in charge of monitoring student progress and their participation in activities.

3.3 Students' rights to file complaints

Feedback of student assessment is a crucial activity in education program. Feedback of students is assessed by using the questionnaire forms for each course at the end of semester. All assessment activities help lecturers to keep the quality of student learning progress. The program committees will consider and improve the courses.

If students question grading in any of the courses, they have a right to review their exam papers and grades according to the regulation of Mahidol University. In addition, if students are charged and/or punished for cheating, they can appeal within 7 days after the time that they received such notice.

3.4 Extra-curricular activities and physical, social and psychological environment

Student affairs offers a wide range of sports and recreation activities to students including social clubs such as Music club, basketball club and cheerleader club. The Department of Chemical Engineering also provides learning space and a wide range of student activities, e.g. ChemE camp, Sport Day, field trips, workshops, etc.

Key Performance Indicators

Key Performance Indicators	Academic Years				
	2020	2021	2022	2023	2024
Students					
(1) 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	3.5	3.5	3.7	3.7	4
(2) Grade point scores for all first year to fourth year students not less than 2.0 out of 4	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
(3) Course teaching evaluation results not less than 3.50 out of 5	3.5	3.5	3.7	3.7	4

4. Instructors

4.1 Recruitment of new faculty members

General requirements are made according to Mahidol University and the Faculty of Engineering regulations. New faculty members must have a doctoral level qualification in the field that related to the program.

4.2 Participation of faculty members in planning, following up and reviewing the curriculum

Program director and instructors have joint meetings in order to plan and improve learning and assessment methods in order to monitor and evaluate the curriculum.

4.3 Appointment of guest lecturers

The appointment of part-time instructors is possible by

- Evaluating their eligibility and then inviting them to serve as part-time instructors
- Inviting professional instructors from other faculties and/or universities to be part-time instructors
- Having faculty exchange programs with other universities in foreign countries.

Key Performance Indicators

Key Performance Indicators	Academic Years				
	2020	2021	2022	2023	2024
Instructors					
(1) Full-time instructors must demonstrate academic and/or profession improvement at least once a year.	80%	80%	80%	80%	80%
(2) Full-time instructors must attend the teaching workshop based on outcome-based education.	80%	80%	80%	80%	80%
(3) Full-time instructors must prepare course outlines and report course evaluation results.	80%	80%	80%	80%	80%
(4) The number of supporting staff (if any) who demonstrate academic and/or professional improvement by at least 50	50%	50%	50%	50%	50%

Key Performance Indicators	Academic Years				
	2020	2021	2022	2023	2024
percent each year.					

5. Curriculum, Teaching, and Student Evaluation

This program is designed by adopting backward design. The program learning outcomes were developed to meet Mahidol University visions and mission, National Qualifications Framework for Higher Education in Thailand, graduate qualities required by Thai Council of Engineers and stakeholders needs. All courses are designed such that they are constructive alignment with program learning outcomes. Instructors for all courses must have course specifications and field experience specifications according to TQF3 and TQF4 before the beginning of each semester. At the end of semester, all instructors must complete course reports according to TQF5 and TQF6. At the end of academic year, the program reports will be produced according to TQF7.

Key Performance Indicators

Key Performance Indicators	Academic Years				
	2020	2021	2022	2023	2024
Curriculum, Teaching, and Student Evaluation					
(1) Descriptions of all courses and field work sessions (if any) are stated in the TQF3 and TQF4 forms at least before the semesters begin.	✓	✓	✓	✓	✓
(2) The assessment of all courses and fieldwork sessions (if any) are reported in the TQF5 and TQF6 forms within 30 days after the semester ends.	✓	✓	✓	✓	✓
(3) The program report is made in the TQF7 form within 60 days after the academic year ends.	✓	✓	✓	✓	✓
(4) Students' achievement verification is made as stated in the TQF3 and TQF4 (if any) in at least 20 percent of the subjects in each semester.	✓	✓	✓	✓	✓
(5) Teaching strategy and students evaluation are developed/ improved based	✓	✓	✓	✓	✓

Key Performance Indicators	Academic Years				
	2020	2021	2022	2023	2024
on the information in the previous year's TQF7.					

6. Learning support facilities

6.1 Budgeting

Mahidol University provides an annual budget for purchasing an adequate number of books, teaching and learning media, visual aids, teaching aids and other materials in order to support studying both inside and outside the classrooms. The budget from Mahidol University also aims to provide a suitable environment for studying.

6.2 Utilizing available resources

The Department of Chemical Engineering provides analytical instrument, laboratory equipment and space, chemicals, books and software for teaching, laboratory practice and research. The Faculty of Engineering provide learning spaces, classrooms, laboratories, computer clusters, internet and software necessary for learning activities. The Faculty also has supporting skillful staff.

6.3 Finding more resources

The Faculty of Engineering provides an annual budget to procure resources for teaching.

Key Performance Indicators

Key Performance Indicators	Academic Years				
	2019	2020	2021	2022	2023
Learning supports					
(1) The level of satisfaction of learning supports to students/staffs with an average score of at least 3.51 out of 5.		✓	✓	✓	✓
(2) All students and staffs must participate the workshop on safety practice of research laboratory as regulated by Enhancement of Safety Practice of Research Laboratory in Thailand (ESPReL).	✓	✓	✓	✓	✓

7. Key Performance Indicators

Key Performance Indicators	Academic Years				
	2020	2021	2022	2023	2024
Standard control					
(1) At least 80 percent of the program instructors in-charge take part in meetings to plan, monitor, and revise the program's operation.	✓	✓	✓	✓	✓
(2) The program description stated in TQF1 form complies with TQFHE or the program TQF (if any).	✓	✓	✓	✓	✓
(3) Descriptions of all courses and field work sessions (if any) are stated in the TQF3 and TQF4 forms at least before the semesters begin.	✓	✓	✓	✓	✓
(4) The assessment of all courses and fieldwork sessions (if any) are reported in the TQF5 and TQF6 forms within 30 days after the semester ends.	✓	✓	✓	✓	✓
(5) The program report is made in the TQF7 form within 60 days after the academic year ends.	✓	✓	✓	✓	✓
(6) Students' achievement verification is made as stated in the TQF3 and TQF4 (if any) in at least 20 percent of the subjects in each semester.	✓	✓	✓	✓	✓
(7) Teaching strategy and students evaluation are developed/ improved based on the information in the previous year's TQF7.	✓	✓	✓	✓	✓
(8) All new instructors (if any) are orientated or advised in teaching.	✓	✓	✓	✓	✓
(9) All instructors of the program receive academic or professional development at least once a year.	✓	✓	✓	✓	✓
(10) At least 50 percent of the teaching assistants (if any) receive academic or professional	✓	✓	✓	✓	✓

Key Performance Indicators	Academic Years				
	2020	2021	2022	2023	2024
development annually.					
(11) The average final-year students' satisfaction score or the fresh graduates' satisfaction score towards the program's quality is at least 3.5 from 5.0.				✓	✓
(12) The average graduate users' satisfaction score is at least 3.5 from 5.0.					✓
Graduates					
(1) Percentage of students who can graduate within the timeline given for the program				80	80
(2) Percentage of graduates who obtain a job within a year of graduation					80
(3) The level of satisfaction from employers of new graduates					>3.5
Students					
(1) 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	3.5	3.5	3.7	3.7	4
(2) Grade point scores for all first year to fourth year students not less than 2.0 out of 4	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
(3) Course teaching evaluation results not less than 3.50 out of 5	3.5	3.5	3.7	3.7	4
Instructors					
(1) Full-time instructors must demonstrate academic and/or profession improvement at least once a year.	80%	80%	80%	80%	80%
(2) Full-time instructors must attend the teaching workshop based on outcome-based education.	80%	80%	80%	80%	80%
(3) Full-time instructors must prepare course outlines and report course evaluation results.	80%	80%	80%	80%	80%
(4) The number of supporting staff (if any) who demonstrate academic and/or professional improvement by at least 50 percent each year.	50%	50%	50%	50%	50%
Curriculum, Teaching, and Student Evaluation					

Key Performance Indicators	Academic Years				
	2020	2021	2022	2023	2024
(1) Descriptions of all courses and field work sessions (if any) are stated in the TQF3 and TQF4 forms at least before the semesters begin.	✓	✓	✓	✓	✓
(2) The assessment of all courses and fieldwork sessions (if any) are reported in the TQF5 and TQF6 forms within 30 days after the semester ends.	✓	✓	✓	✓	✓
(3) The program report is made in the TQF7 form within 60 days after the academic year ends.	✓	✓	✓	✓	✓
(4) Students' achievement verification is made as stated in the TQF3 and TQF4 (if any) in at least 20 percent of the subjects in each semester.	✓	✓	✓	✓	✓
(5) Teaching strategy and students evaluation are developed/ improved based on the information in the previous year's TQF7.	✓	✓	✓	✓	✓
Learning supports					
(1) The level of satisfaction of learning supports to students/staffs with an average score of at least 3.51 out of 5.		✓	✓	✓	✓
(2) All students and staffs must participate the workshop on safety practice of research laboratory as regulated by Enhancement of Safety Practice of Research Laboratory in Thailand (ESPReL).	✓	✓	✓	✓	✓

Section 8 Evaluation, Improvement and Implementation

1. Assessment of Teaching Effectiveness

1.1 Assessment of Teaching Strategies

- Analyze from students' evaluation toward courses and instructors
- Teaching observation by program director
- Feedback from students
- Feedback from employers

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

- Analyze students' evaluation toward courses and instructors
- Teaching observation by program director

2. Overall Evaluation of the Program

- Survey instructors' opinions toward students and vice versa
- Survey on jobs of graduates
- Curriculum evaluation from external expertise
- Survey on employers' satisfaction with graduates

3. Assessment of the Program Implementation Based on the Program Specification

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

4. Review of Evaluation Results and Plans for Improvement

Instructors in the program involved in revising, evaluating, and planning to improve and/or develop the curriculum by analyzing results from students' evaluations of instructors; job availability of graduates; level of employers' satisfaction with graduates; and other evaluation results that relate to courses, majors and the curriculum in order to improve or develop teaching and study methods.

Appendix shown in the TQF2
Revised program of Academic year 2020

Appendix 1 Mahidol University Degree Profile

Appendix 2 2.1 Program-level Learning Outcomes (PLOs) and Sub Program-level Learning Outcomes (SubPLOs)

2.2 Relations between PLOs and MU Graduate Attributes

2.3 Expected learning outcomes based on year

Appendix 3 Table showing the comparison of the PLOs and the national TQF

☐ Corresponding with the educational degrees :

- Level 2 bachelor' degree
- Level 4 master's degree
- Level 6 doctor's degree

or

☐ Corresponding with the TQF1 if the program is set as TQF1 by professional council /academic association of the field

Appendix 4 4.1 Curriculum Mapping

Shown with the symbols I, R, P, and M

4.2*** Program Mapping**

Shown with the symbols ● major responsibility and Ominor responsibility

***** **Remarks:** Show appendix number 4.2 only if professional council or academic association of the field requires the old TQF form version.

4.3 Content equivalence

4.4 Chemical engineering curriculum flowchart of Pre-requisite

Appendix 5 Major improvements of the program Bachelor of Engineering Program In Chemical Engineering (International Program), issued in the year 2020

Appendix 6 Details of the program instructors in-charge, regular instructors, and special instructors

Appendix 7 Mahidol University Regulations on Diploma and Undergraduate Studies of the Year ....and the affiliation's educational announcements/regulations

Appendix 8 Order of curriculum development committee or curriculum screening procedure committee or person in-charge

Appendix 9 MOUs made between domestic and foreign organizations (if any)

Appendix 1

Mahidol University Degree Profile

Bachelor's Degree Program	
1. Name of the program (Thai) หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี (หลักสูตรนานาชาติ) (English) Bachelor of Engineering Program in Chemical Engineering (International Program) 2. Degree Name (Thai) วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมเคมี) (English) Bachelor of Engineering (Chemical Engineering)	
General information of the program	
Type of the program	Academic Program
Required number of credits	Plan A No less than 141 MU credits Plan B No less than 86 MU credits and 280 UoS[1] credits
Studying duration / program round	4 years
The program's status and opening schedule	Revised Program 2019
Degree granted	Bachelor's Degree
Degree-granting Institutions (MOU with The University of Strathclyde)	Mahidol University
Organizations certifying the standard	The Council of Engineers
Specific information of the program	
Purpose / Goals / Objectives	Goal: To develop MU graduate attributes and globally-competent chemical engineering graduates who possess both knowledge and practical skills for Thailand and overseas. Objectives: On successful completion of this program, graduates will be able to: (1) Practice proficiently as professional chemical engineers in the economic and industrial aspects

1 UoS: University of Strathclyde

	(2) Pursue professional growth through advanced studies and research in chemical engineering, or related fields (3) Function efficiently in multidisciplinary teams using their communication, leadership and interpersonal skills (4) Conduct themselves in a professional and ethical manner with social responsibility and the protection of the environment
Distinctive Features	This degree program in Chemical Engineering aims to develop professional chemical engineers whose academic and working qualities satisfy local and international employers, by fostering undergraduate education and research skills in a stimulating multidisciplinary scientific and engineering environment. The program includes a series of skill-building learning activities that allow students to develop employability skills and ability to learn independently. Additionally, we have secured commitments through memorandum of understanding with international universities to provide students with opportunities to participate in academic activities those universities, e.g. research activities, credit transfer.
Educational system	Semester system; classroom mode
Graduates' advancement	
Obtainable jobs	Chemical engineers, Process engineers, Process design engineers, Product design engineers, Academic scholars, Researchers
Further fields of study	After this program, the graduates can pursue their studies in Masters and doctoral degrees in Chemical Engineering or

	related fields.
Philosophy in program administration	
Educational philosophy	This international program for B.Eng. in Chemical Engineering aims to produce competent graduates, who are full of knowledge and employability skills, through outcome-based education. A blend of learner-centered instruction and assessment will be implemented to equip students with knowledge and prepare them to be ready to work.
Strategy / teaching guidelines	• Lecture, interactive lecture • Participatory learning activities: group discussion, group activities, case studies, projects, seminars, peer instruction • Blended learning: flipped classroom, e-learning, computer simulation • Practical work: laboratory, engineering training, engineering projects
Strategy / student's evaluation guidelines	Questioning, observing student behavior, homework, tests, examinations, reports, projects, products, oral presentation, rubrics, self-and peer-assessment
Competences provided to the students	
Generic Competences	**Ethical and professional responsibilities**: have integrity and altruism, be diligence, respect rules and regulations of organization and community. **Critical thinking and Problem-solving:** able to identify, formulate and solve problems; think critically; able to make decisions and take action.

	Planning and time management: able to plan and set priorities to complete tasks in a timely manner. **Collaboration**: able to work effectively in teams to establish team goals; able to work according to designated roles, be receptive to others' ideas. **Communication**: demonstrate effective communication verbally and non-verbally. **Computer and IT**: Effectively use computational and simulation software for chemical engineering and information technology for solving engineering-related problems, communication and collaboration. **Learning how to learn:** able to acquire knowledge beyond classroom independently; able to analyze and synthesize information, and able to reflect on their own learning.
Subject-specific Competences	☐ Ability to apply knowledge of basic science and chemical engineering fundamentals ☐ Ability to solve problems related to chemical engineering based on knowledge in basic science and chemical engineering fundamentals ☐ Ability to analyze and design chemical equipment and processes ☐ Ability to conduct experiments in chemical engineering
Graduates' learning outcomes	
PLOs	On successful completion of this program, graduates will be able to: PLO1**:** identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying

	principles of engineering, science, and mathematics, and integrate to solve the problems related to chemical engineering. PLO2: apply engineering design to produce solutions that meet specified needs related to chemical engineering with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors. PLO3: communicate effectively with a range of audiences. PLO4: recognize ethical and professional responsibilities in chemical engineering situations and make informed judgments, which must consider the impact of chemical engineering solutions in global, economic, environmental, and societal contexts. PLO5: function effectively on a team whose members together provide leadership, create a collaborative and inclusive environment, establish goals, plan tasks, and meet objectives. PLO6: develop and conduct appropriate experimentation, analyze and interpret data, and use engineering judgment to draw conclusions related to chemical engineering. PLO7 acquire and apply new knowledge as needed, using appropriate learning strategies.

Appendix 2

2.1 Program-level Learning Outcomes (PLOs) and Sub Program-level Learning Outcomes (SubPLOs)

2.2 Relations between PLOs and MU Graduate Attributes

2.3 Expected learning outcomes based on year

Table in Appendix 2.1

Program-level Learning Outcomes (PLOs) and Sub Program-level Learning Outcomes (SubPLOs)

On successful completion of this program, graduates will be able to:

PLOs	SubPLOs
1. identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of engineering, science, and mathematics and integrate to solve the problems related to chemical engineering.	1.1 Understand mathematical and scientific principles 1.2 Perform mathematical calculations 1.3 Apply calculus and algebra 1.4 Translate theory to engineering problems 1.5 Identify problem statements 1.6 Formulate strategies for problem solving 1.7 Solve problems within appropriate and reasonable constraints
2. apply engineering design to produce solutions that meet specified needs related to chemical engineering with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors	2.1 Understand design objectives 2.2 Integrate prior knowledge into design strategy 2.3 Understand various constraints and their implications on design 2.4 Use models or simulation software 2.5 Understand the case study of engineering solutions 2.6 Recognize importance of environmental safety 2.7 Evaluate and analyze the economics of an engineering problems
3. communicate effectively with a range of audiences	3.1 Perform appropriate technical writing skills 3.2 Produce graphs/ tables/graphics etc. with proper format 3.3 Display effective verbal communication skills
4. recognize ethical and professional responsibilities in chemical engineering situations and make informed judgments, which must consider the impact of chemical engineering solutions in global, economic, environmental, and societal contexts	4.1 Aware of professional codes of ethics 4.2 Recognize ethical dilemmas and applies decision making skills 4.3 Demonstrate professional/ ethical behavior 4.4 Show awareness of current issues 4.5 Understand the case study of engineering solutions 4.6 Recognize importance of environmental safety 4.7 Evaluate and analyze the economics of an engineering problems

5. function effectively on a team whose members together provide leadership, create a collaborative and inclusive environment, establish goals, plan tasks, and meet objectives	5.1 Display knowledge of other disciplines 5.2 Show ability to collaborate as a team
6. develop and conduct appropriate experimentation, analyze and interpret data, and use engineering judgment to draw conclusions related to chemical engineering	6.1 Perform safety practices 6.2 Able to review scientific and engineering documentation 6.3 Demonstrate appropriate experimental planning and practices 6.4 Display knowledge of equipment/ instrumentation and be able to use them. 6.5 Apply statistical analysis
7. acquire and apply new knowledge as needed, using appropriate learning strategies	7.1 Show capability to find the information relevant to problem solution without academic guidance 7.2 Express an awareness that education is continuous after graduation 7.3 Identify current issues related to the engineering discipline 7.4 Perform the difference of engineering alternatives/ solutions for problem solving 7.5 Able to select techniques and tools such as computer programming, simulation and modeling to acquire knowledge

Table Appendix 2.2: Relations between Program Learning Outcomes & 4 Graduate Attributes

Program Learning Outcomes / 4 Graduate Attributes	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7
T-shaped Breadth & Depth – Understanding thoroughly both breadth & depth	✓	✓					
Globally Talented –Having talented and experiences to contending against globally	✓	✓				✓	✓
Socially Contributing - Having a public consciousness advantaging to the society			✓	✓	✓		
Entrepreneurially Minded – Decisively thinking, doing, making a decision to accordingly contributing creativity				✓	✓	✓	✓

Table Appendix 2.3: The expected learning outcomes based on year

On successful completion of each year, students will be able to:

Year	Details
1	Understand knowledges in sciences, mathematics and basic engineering with a teamwork role and communication expression appropriately and effectively.
2	Apply knowledges in sciences, mathematics, and basic engineering for identifying and solving the problems through cases and practices related to chemical engineering with a teamwork role and communication expression appropriately and effectively.
3	Apply the fundamental concepts for designing various chemical engineering unit operations through cases and practices with a teamwork role and communication expression appropriately and effectively.
4	Integrate the concepts for designing chemical engineering processes by concerning environmental, economic, and safety impacts relevant to real-world problems and project-based capstone design with a teamwork role and communication expression appropriately and effectively.

Appendix 3

Table showing the comparison of the PLOs and the national TQF

☐ Corresponding with the educational degrees:

☐ Level 2 bachelor' degree

☐ Level 4 master's degree

☐ Level 6 doctor's degree

or

☐ PLOs to TOF1 the TQF1 if the program is set as TQF1 by professional council /academic association of the field

Appendix 3

3.1 Comparison of the PLOs and the national TQF

TQF1 Graduates competencies/Skills/LOs	PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO 5	PLO 6	PLO 7
Competency/skill 1: Ethics and Moral							
1.1 Students appreciate the values of moral and ethical systems as well as altruism and integrity.				✓			
1.2 Students possess self-discipline, punctuality, self-responsibility and social responsibility, and respect the rules and regulations of organization and community.				✓			
1.3 Students demonstrate leadership and followership, are able to work as part of a team, and are able to deal with situations involving value conflicts and competing priorities. Students also respect the value, rights and opinions of others.					✓		
1.4 Students demonstrate the ability to analyze and evaluate the impacts of applying knowledge in engineering to personals, organizations, society and the environment.	✓	✓				✓	✓
1.5 Students possess good academic and professional ethics.				✓			
Competency/skill 2: Knowledge							
2.1 Students have knowledge and understanding in mathematics, science, engineering and economics that underlie engineering technology applications and technological innovation.	✓	✓				✓	✓
2.2 Students have knowledge and understanding of key principles and theories in chemical engineering.	✓	✓				✓	✓

TQF1 Graduates competencies/Skills/LOs	PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO 5	PLO 6	PLO 7
2.3 Students are able to integrate the knowledge in chemical engineering with other related fields.	✓	✓				✓	✓
2.4 Students possess the ability to analyze and solve problems with appropriate approaches and tools, such as computer programs.	✓	✓				✓	✓
2.5 Students are able to apply their specialist knowledge and skills to tackle practical engineering problems.	✓	✓				✓	✓
Competency/skill 3: Cognitive skills							
3.1 Students have critical thinking.		✓				✓	
3.2 Students have the ability to compile, study, analyze and summarize issues and needs.	✓	✓				✓	✓
3.3 Students have analytical thinking skills for solving engineering problems systematically and are able to make decisions effectively taking account of relevant information.	✓	✓				✓	
3.4 Students are able to apply relevant knowledge with creative and flexible thinking for innovation development.	✓	✓				✓	✓
3.5 Students are equipped with self-direct learning skills necessary for life-long learning and keeping themselves up to the latest knowledge and technology.		✓					✓
Competency/skill 4: Interpersonal skills and responsibility							
4.1 Students are able to communicate their technical knowledge effectively to groups of people with different backgrounds.		✓	✓				
4.2 Students demonstrate initiative in identifying issues in both personal and social situations and in addressing them appropriately. In addition,		✓	✓		✓		

TQF1 Graduates competencies/Skills/LOs	PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO 5	PLO 6	PLO 7
they are able to contribute to and facilitate constructive resolution of issues.							
4.3 Students have responsibility for their own continuing learning and for personal and professional development.							✓
4.4 Students demonstrate self and team responsibility, and are able to adjust themselves and work in teams whether in a leadership role or as a member of a team.					✓		
4.5 Students have safety mind and environment awareness.				✓			
Competency/skill 5: Numerical Analysis, Communication and Information Technology Skills							
5.1 Students have computer skills relevant to the chemical engineering field.							✓
5.2 Students have the ability to analyze information for solving problems creatively.	✓					✓	
5.3 Students demonstrate the ability to apply information and communications technology appropriately and effectively.			✓				✓
5.4 Students have effective written and oral communication skills and symbolic communication skills.			✓				
5.5 Students are able to use computational and engineering tools needed for professional careers in engineering.							✓

3.2 Alignment between PLOs & ABET student outcomes (2019-2020 Version)

ABET Student Outcomes (2019-2020 Version)	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7
1. an ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of engineering, science, and mathematics	✓						
2. an ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors		✓					
3. an ability to communicate effectively with a range of audiences			✓				
4. an ability to recognize ethical and professional responsibilities in engineering situations and make informed judgments, which must consider the impact of engineering solutions in global, economic, environmental, and societal contexts				✓			
5. an ability to function effectively on a team whose members together provide leadership, create a collaborative and inclusive environment, establish goals, plan tasks, and meet objectives					✓		
6. an ability to develop and conduct appropriate experimentation, analyze and interpret data, and use engineering judgment to draw conclusions						✓	
7. an ability to acquire and apply new knowledge as needed, using appropriate learning strategies.							✓

Appendix 4

4.1 Curriculum Mapping

Shown with the symbols I, R, P, and M

4.2*** Program Mapping**

Shown with the symbols ● major responsibility and O minor responsibility

***** **Remarks:** Show appendix number 4.2 only if professional council or academic association of the field requires the old TQF form version.

4.3 Content equivalence

Program's Mapping

4.1 Curriculum Mapping

Plan A

Subject Codes Subject Names*	Number of credits	Program-Level Learning Outcomes (PLOs)						
		PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO 5	PLO 6	PLO 7
(Subjects for the first year)								
Year 1 Semester 1								
EGCG 171 Engineering Drawing เขียนแบบวิศวกรรม	3 (2-3-5) ๓ (๒-๓-๕)	I/P						
LAEN 180 English for Academic Purposes I ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ ๑	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)			I				
SCCH 161 General Chemistry เคมีทั่วไป	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)	I						
SCCH 169 Chemistry Laboratory ปฏิบัติการเคมี	1 (0-3-1) ๑ (๐-๓-๑)	I/P				I/P	i/P	
SCMA 101 Mathematics I คณิตศาสตร์ ๑	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)	I						
SCPY 111 Physics Laboratory I ปฏิบัติการฟิสิกส์ ๑	*1 (0-3-1)* ๑ (๐-๓-๑)	I/P				I/P	i/P	
SCPY 161 General Physics I ฟิสิกส์ทั่วไป ๑	*3 (3-0-6)* ๓ (๓-๐-๖)	I						
SCXX XXX General Education (Basic Science and Mathematics), (Note: selected from list below)								
SCID 182 Nature and Philosophy of Science ธรรมชาติและปรัชญาของวิทยาศาสตร์	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)	I						
SCID 183 21st Century Learning and Learner การเรียนรู้และผู้เรียนแห่งศตวรรษที่ ๒๑	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)			I				I
SCMA 161 Technology in Daily Life เทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)				I			I

LAEN/SHHU/EGCG XXX General Education (Social Sciences and Humanities), (Note: selected from list below)								
LAEN 280 Science Fiction and Society วรรณกรรมวิทยาศาสตร์กับสังคม	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)			I		I		
LAEN 282 Multilingualism and Multiculturalism พหุภาษาและพหุวัฒนธรรม	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)			I		I		
SHHU 125 Professional Code of Ethics จรรยาบรรณวิชาชีพ	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)				I	I		
Year 1 Semester 2								
EGCG 172 Computer Programming การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	3 (2-2-5) ๓ (๒-๒-๕)	I	I					I
EGCG 101 Chemical Engineering Principles and Calculations หลักและการคำนวณทางวิศวกรรมเคมี	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)	I				I		
LAEN 181 English for Intensive Academic Purposes ภาษาอังกฤษเพื่อจุดประสงค์ด้านวิชาการเร่งรัด	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)			R		I		
SCMA102 Mathematics II คณิตศาสตร์ ๒	*4 (4-0-8)* ๔ (๔-๐-๘)	R						
SCPY 112 Physics Laboratory II ปฏิบัติการฟิสิกส์ ๒	*1 (0-3-1)* ๑ (๐-๓-๑)	R				R/P	R/P	
SCPY 162 General Physics II ฟิสิกส์ทั่วไป ๒	*3 (3-0-6)* ๓ (๓-๐-๖)	R						
(Subjects for the second year)								
Year 2 Semester 1								
LALA 280 Philosophy for Today's Life ปรัชญาสำหรับชีวิตในปัจจุบัน	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)				I			
PRPR 101 Population and Development ประชากรและการพัฒนา	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)					I		
PRPR 102 Regional Studies ภูมิภาคศึกษา	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)					I		

EGCG 201 Chemical Engineering Thermodynamics I อุณหพลศาสตร์ทางวิศวกรรมเคมี ๑	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)	R				R		
EGCG 202 Chemical Engineering Safety ความปลอดภัยในทางวิศวกรรมเคมี	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)	R		R		R		
EGCG 211 Chemical Engineering Laboratory I ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี ๑	1 (0-3-1) ๑ (๐-๓-๑)			R/P		R/P	R/P	R.P
EGCG 271 Engineering Mathematics คณิตศาสตร์วิศวกรรม	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)	R						
EGCG 272 Probability and Statistics ความน่าจะเป็นและสถิติ	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)	R						
LAEN 380 Academic Presentations in English การนำเสนอผลงานเป็นภาษาอังกฤษ	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)			R				
Year 2 Semester 2								
EGCG 203 Chemical Engineering Thermodynamics II อุณหพลศาสตร์ทางวิศวกรรมเคมี ๒	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)	R				R		
EGCG 204 Chemical Engineering Fluid Mechanics กลศาสตร์ของไหลทางวิศวกรรมเคมี	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)	R	R	R		R		
EGCG 205 Heat Transfer การถ่ายโอนความร้อน	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)	R				R		
EGCG 212 Chemical Engineering Laboratory II ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี ๒	1 (0-3-1) ๑ (๐-๓-๑)			R/P		R/P	R/P	R/P
EGCG 273 Engineering Mechanics กลศาสตร์ทางวิศวกรรม	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)	R				R		
EGCG 275 Applied Numerical Methods for Engineers ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขที่ประยุกต์สำหรับวิศวกร	3 (2-3-5) ๓ (๒-๓-๕)	R/P					R/P	

EGID 290 English for Engineers ภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกร	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)			R		R		
EGCG XXX General Education (Social Sciences and Humanities)	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)							
(Subjects for the third year)								
Year 3 Semester 1								
EGCG 308 Chemical Engineering Kinetics and Reactor Design จลนพลศาสตร์วิศวกรรมเคมีและการออกแบบปฏิกรณ์	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)	R	R	R				
EGCG 309 Particle Technology เทคโนโลยีอนุภาค	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)	R	R					R
EGCG 310 Chemical Engineering Economics and Cost Estimation เศรษฐศาสตร์ทางวิศวกรรมเคมีและการประเมินต้นทุน	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)			R		R		R
EGCG 371 Fundamental of Electrical Engineering วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น	3 (2-3-5) ๓ (๒-๓-๕)	R/P			R/P		R/P	
EGCG 314 Chemical Engineering Laboratory III ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี ๓	1 (0-3-1) ๑ (๐-๓-๑)			R/P		R/P	R/P	R/P
Year 3 Semester 2								
EGCG 305 Engineering Materials วัสดุวิศวกรรม	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)	R	R	R		R		
EGCG 315 Chemical Engineering Laboratory IV ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี ๔	1 (0-3-1) ๑ (๐-๓-๑)			R/P		R/P	R/P	R/P
EGCG 316 Environmental Chemical Engineering วิศวกรรมเคมีสิ่งแวดล้อม	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)	R	R					R
EGCG 317 Process Equipment Design การออกแบบอุปกรณ์ของกระบวนการ	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)	R	R					
EGCG 318 Computer Applications in Chemical Engineering การประยุกต์คอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรรมเคมี	3 (2-3-5) ๓ (๒-๓-๕)	R/P		R/P		R/P		R/P

EGCG 319 Mass Transfer การถ่ายโอนมวล	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)	R	R	R	R			
Year 3Summer								
EGCG 395 Engineering Training การฝึกงานทางวิศวกรรม	1 (0-35-10) ๑ (๐-๓๕-๑๐)	R/P	R/P	R/P	R/P	R/P	R/P	R/P
(Subjects for the fourth year)								
Year 4 Semester 1								
EGCG 404 Process Dynamics and Control พลศาสตร์ของกระบวนการและการควบคุม	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)	M	M					M
EGCG 405 Biochemical Engineering วิศวกรรมเคมีชีวภาพ	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)	M				M		
EGCG 498 Capstone Design Project I โครงงานการออกแบบรวบยอด ๑	6 (0-18-0) ๖ (๐-๑๘-๐)	R/P		R/P	R/P	R/P	R/P	R/P
EGCG xxx Free Elective	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)							
Year 4 Semester 2								
EGCG 403 Chemical Engineering Plant Design การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)	M	M		M			
EGCG 406 Transport Phenomena ปรากฏการณ์การนำพา	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)	M			M			
EGCG 499 Capstone Design Project II โครงงานการออกแบบรวบยอด ๒	6 (0-18-0) ๖ (๐-๑๘-๐)	M/P	M/P	M/P	M/P	M/P	M/P	M/P

Note:

Free Elective Courses

Subject Codes Subject Names*	Number of credits	Program-Level Learning Outcomes (PLOs)						
		PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO 5	PLO 6	PLO 7
Process Simulation and Control								
EGCG 111 Chemical Engineering Processes วิศวกรรมกระบวนการทางเคมี	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)	I			I			

EGCG 410 Chemical Process Modeling and Simulation การจำลองและการสร้างแบบจำลองกระบวนการเคมี	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)	R				R	R	
EGCG 411 Optimization in Chemical Engineering การหาค่าที่เหมาะสมในวิศวกรรมเคมี	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)	R	R					R
EGCG 412 Digital Process Control การควบคุมกระบวนการเชิงตัวเลข	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)	R	R					R
EGCG 413 Instrumentation and Chemical Process Control เครื่องมือวัดและควบคุมกระบวนการเคมี	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)	R	R		R		R	
Petroleum and Petrochemical								
EGCG 420 Petrochemical Process Engineering วิศวกรรมกระบวนการปิโตรเคมี	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)	R	R					R
EGCG 421 Catalytic Reaction Engineering วิศวกรรมปฏิกิริยาใช้ตัวเร่ง	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)	R	R	R	R			
EGCG 422 Catalyst Technology เทคโนโลยีตัวเร่งปฏิกิริยา	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)	R	R	R	R			
EGCG 423 Petroleum Engineering วิศวกรรมปิโตรเลียม	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)	R	R					
EGCG 424 Polymer Science and Engineering วิทยาศาสตร์และวิศวกรรมพอลิเมอร์	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)	R	R	R		R		
Energy and Environmental Engineering								
EGCG 430 Energy Management in Chemical Engineering การจัดการพลังงานทางวิศวกรรมเคมี	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)	R	R					
EGCG 431 Pollution Prevention and Control การป้องกันและควบคุมมลพิษ	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)	R	R					
EGCG 432 Electrochemical Engineering and Fuel Cells วิศวกรรมไฟฟ้าเคมีและเซลล์เชื้อเพลิง	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)	R	R					
EGCG 433 Biofuels เชื้อเพลิงชีวภาพ	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)	R				R		
Food and Biochemical Engineering								
EGCG 440 Biotechnology for Industry เทคโนโลยีชีวภาพสำหรับอุตสาหกรรม	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)	R		R	R	R		R
EGCG 442 Food and biotechnology processing technology เทคโนโลยีอาหารและกระบวนการทางชีวภาพ	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)	R	R	R		R		

EGCG 443 Green technology in chemical and food technology เทคโนโลยีสีเขียวในเคมีเทคนิคและอาหาร	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)	R	R					
Special topics								
EGCG 450 Selected topics I หัวข้อเฉพาะ 1	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)	R	R	R				R
EGCG 451 Selected topics II หัวข้อเฉพาะ 2	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)	R	R					
EGCG 452 Selected topics III หัวข้อเฉพาะ 3	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)	R	R					

I = PLO is Introduced and Assessed R = PLO is Reinforced and Assessed

P = PLO is Practiced and Assessed M = Level of Mastery is Assessed

* The Program Mapping shows how each subject is responsible for the program's learning outcomes. The subjects are in the studying year order, and the symbols I, R, P, and M are used.

Plan B

Subject Codes Subject Names*	Number of credits	Program-Level Learning Outcomes (PLOs)						
		PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO 5	PLO 6	PLO 7
(Subjects for the first year)								
Year 1 Semester 1								
EGCG 171 Engineering Drawing เขียนแบบวิศวกรรม	3 (2-3-5) ๓ (๒-๓-๕)	I/P						
LAEN 180 English for Academic Purposes I ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ ๑	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)			I				
SCCH 161 General Chemistry เคมีทั่วไป	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)	I						
SCCH 169 Chemistry Laboratory ปฏิบัติการเคมี	1 (0-3-1) ๑ (๐-๓-๑)	I/P				I/P	i/P	
SCMA 101 Mathematics I คณิตศาสตร์ ๑	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)	I						
SCPY 111 Physics Laboratory I ปฏิบัติการฟิสิกส์ ๑	*1 (0-3-1)* ๑ (๐-๓-๑)	I/P				I/P	i/P	
SCPY 161 General Physics I ฟิสิกส์ทั่วไป ๑	*3 (3-0-6)* ๓ (๓-๐-๖)	I						
SCXX XXX General Education (Basic Science and Mathematics), (Note: selected from list below)								
SCID 182 Nature and Philosophy of Science ธรรมชาติและปรัชญาของวิทยาศาสตร์	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)	I						
SCID 183 21st Century Learning and Learner การเรียนรู้และผู้เรียนแห่งศตวรรษที่ ๒๑	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)			I				I
SCMA 161 Technology in Daily Life เทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)				I			I
LAEN/SHHU/EGCG XXX General Education (Social Sciences and Humanities), (Note: selected from list below)								
LAEN 280 Science Fiction and Society วรรณกรรมวิทยาศาสตร์กับสังคม	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)			I		I		

LAEN 282 Multilingualism and Multiculturalism พหุภาษาและพหุวัฒนธรรม	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)			I		I		
SHHU 125 Professional Code of Ethics จรรยาบรรณวิชาชีพ	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)				I	I		
Year 1 Semester 2								
EGCG 172 Computer Programming การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	3 (2-2-5) ๓ (๒-๒-๕)	I	I					I
EGCG 101 Chemical Engineering Principles and Calculations หลักและการคำนวณทางวิศวกรรมเคมี	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)	I				I		
LAEN 181 English for Intensive Academic Purposes ภาษาอังกฤษเพื่อจุดประสงค์ด้านวิชาการเร่งรัด	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)			R		I		
SCMA102 Mathematics II คณิตศาสตร์ ๒	*4 (4-0-8)* ๔ (๔-๐-๘)	R						
SCPY 112 Physics Laboratory II ปฏิบัติการฟิสิกส์ ๒	*1 (0-3-1)* ๑ (๐-๓-๑)	R				R/P	R/P	
SCPY 162 General Physics II ฟิสิกส์ทั่วไป ๒	*3 (3-0-6)* ๓ (๓-๐-๖)	R						
(Subjects for the second year)								
Year 2 Semester 1								
LALA 280 Philosophy for Today's Life ปรัชญาสำหรับชีวิตในปัจจุบัน	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)				I			
PRPR 101 Population and Development ประชากรและการพัฒนา	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)					I		
PRPR 102 Regional Studies ภูมิภาคศึกษา	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)					I		
EGCG 201 Chemical Engineering Thermodynamics I อุณหพลศาสตร์ทางวิศวกรรมเคมี ๑	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)	R				R		
EGCG 202	3 (3-0-6)	R		R		R		

Chemical Engineering Safety ความปลอดภัยในทางวิศวกรรมเคมี	๓ (๓-๐-๖)							
EGCG 211 Chemical Engineering Laboratory I ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี ๑	1 (0-3-1) ๑ (๐-๓-๑)			R/P		R/P	R/P	R.P
EGCG 271 Engineering Mathematics คณิตศาสตร์วิศวกรรม	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)	R						
EGCG 272 Probability and Statistics ความน่าจะเป็นและสถิติ	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)	R						
LAEN 380 Academic Presentations in English การนำเสนอผลงานเป็นภาษาอังกฤษ	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)			R				
Year 2 Semester 2								
EGCG 203 Chemical Engineering Thermodynamics II อุณหพลศาสตร์ทางวิศวกรรมเคมี ๒	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)	R				R		
EGCG 204 Chemical Engineering Fluid Mechanics กลศาสตร์ของไหลทางวิศวกรรมเคมี	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)	R	R	R		R		
EGCG 205 Heat Transfer การถ่ายโอนความร้อน	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)	R				R		
EGCG 212 Chemical Engineering Laboratory II ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี ๒	1 (0-3-1) ๑ (๐-๓-๑)			R/P		R/P	R/P	R/P
EGCG 273 Engineering Mechanics กลศาสตร์ทางวิศวกรรม	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)	R				R		
EGCG 275 Applied Numerical Methods for Engineers ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขที่ประยุกต์สำหรับวิศวกร	3 (2-3-5) ๓ (๒-๓-๕)	R/P					R/P	

EGID 290 English for Engineers ภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกร	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)			R		R		
EGCG XXX General Education (Social Sciences and Humanities)	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)							

I = PLO is Introduced and Assessed R = PLO is Reinforced and Assessed

P = PLO is Practiced and Assessed M = Level of Mastery is Assessed

* The Program Mapping shows how each subject is responsible for the program's learning outcomes. The subjects are in the studying year order, and the symbols I, R, P, and M are used.

Appendix 4.2

Curriculum Mapping

● **Major Responsibility** ○ Minor Responsibility

หมวดวิชา / รหัสวิชา / ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	Ethical and Moral Development					Knowledge					Cognitive Skills					Interpersonal Skills and Responsibility					Analytical and Communication Skills, Mathematics and IT Application				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
● General Education Subjects																										
Social Sciences and Humanities																										
LAEN 280 Science Fiction and Society วรรณกรรมวิทยาศาสตร์กับสังคม	*2 (2-0-4)* *๒ (๒-๐-๔)*	●					●							●			●		○	●				○	●	
LAEN 282 Multilingualism and Multiculturalism พหุภาษาและพหุวัฒนธรรม	*2 (2-0-4)* *๒ (๒-๐-๔)*	●	●	○			●							●			●		○	●				○	●	
LALA 280 Philosophy for Today's Life ปรัชญาสำหรับชีวิตในปัจจุบัน	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)	●	●	○		○	●							●			○		○	●				○	●	
PRPR 101 Population and Development ประชากรและการพัฒนา	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)	●	●	○		○	●							●			○		○	●				○	●	
PRPR 102 Regional Studies ภูมิภาคศึกษา	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)	●	●	○		○	●							●			○		○	●				○	●	
EGCG 231 Environment and Everyday Life สิ่งแวดล้อมกับชีวิตประจำวัน	*3 (3-0-6)* *๓ (๓-๐-๖)*	●	●	○		○	●							●			○		○	●				○	●	
EGCG 232 Safety Management and Occupational Health	*3 (3-0-6)* *๓ (๓-๐-๖)*	●	●	○		○	○							●			●		○	●				○	●	

การจัดการความปลอดภัยและอาชีวอนามัย																										
SHHU 125 Professional Code of Ethics จรรยาบรรณวิชาชีพ	*2 (2-0-4)* *๒ (๒-๐-๔)*	●	●	●		●	●					●					○		○	●				○	●	
Languages																										
EGID 290 English for Engineers ภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกร	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)	●					●							●			●		○	●				○	●	
LAEN 180 English for Academic Purposes I ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ ๑	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)	●					●							●			○		○	●				○	●	
LAEN 181 English for Intensive Academic Purposes ภาษาอังกฤษเพื่อจุดประสงค์ด้านวิชาการเร่งรัด	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)	●	●	○			●							●			●		○	●				○	●	
LAEN 380 Academic Presentations in English การนำเสนอผลงานเป็นภาษาอังกฤษ	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)	●	●	○		○	○							●			●		○	●				○	●	
Basic Science and Mathematics																										
SCID 182 Nature and Philosophy of Science ธรรมชาติและปรัชญาของวิทยาศาสตร์	*3 (3-0-6)* *๓ (๓-๐-๖)*	○	●				●							●						●			○		○	
SCID 183 21st Century Learning and Learner การเรียนรู้และผู้เรียนแห่งศตวรรษที่ ๒๑	*3 (3-0-6)* *๓ (๓-๐-๖)*	○	●				●					●		●	●	●				●			○		○	
SCMA 161 Technology in Daily Life เทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน	*3 (3-0-6)* *๓ (๓-๐-๖)*		●	○		○	○							●			●		○	●				○	●	
● Specific Subjects																										
Core Courses **- Basic Mathematics and Science**																										

EGCG 271 Engineering Mathematics คณิตศาสตร์วิศวกรรม	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)				○		●		○			○		○								○				
SCCH 161 General Chemistry เคมีทั่วไป	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)				○		●					○		○								○				
SCCH 169 Chemistry Laboratory ปฏิบัติการเคมี	1 (0-3-1) ๑ (๐-๓-๑)	•	•		o	o	o	•			o		o	o	o		o	•			o		•	o	o	
SCMA 101 Mathematic I คณิตศาสตร์ ๑	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)				○		●					○		○								○				
SCMA 102 Mathematic II คณิตศาสตร์ ๒	4 (4-0-8) ๔ (๔-๐-๘)							•							•	•										
SCPY 111 Physics Laboratory I ปฏิบัติการฟิสิกส์ ๑	1 (0-3-1) ๑ (๐-๓-๑)	o	o	o			o	•					•	•	o					•	o		•		o	
SCPY 112 Physics Laboratory II ปฏิบัติการฟิสิกส์ ๒	1 (0-3-1) ๑ (๐-๓-๑)	o	o	o			o	•					•	•	o					•	o		•		o	
SCPY 161 General Physics I ฟิสิกส์ทั่วไป ๑	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)	o	o				o	•						•	o								•		o	
SCPY 162 General Physics II ฟิสิกส์ทั่วไป ๒	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)	o	o				o	•						•	o								•		o	
- Basic Engineering																										
EGCG 101 Chemical Engineering Principles and Calculations หลักและการคำนวณทาง วิศวกรรมเคมี	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)				○			●	○		○	○		○								○				
EGCG 171 Engineering Drawing เขียนแบบวิศวกรรม	3 (2-3-5) ๓ (๒-๓-๕)		o		•	o		o	•	o	o	o		•	•	•	•	o	o					•	o	
EGCG 172 Computer Programming การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	3 (2-2-5) ๓ (๒-๒-๕)	o	•			•	•		o	o	•	•		o	•		•	o		•		•	o	•		
EGCG 201	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)				○			●	○		○	○		○								○				

Chemical Engineering Thermodynamics I อุณหพลศาสตร์ทางวิศวกรรมเคมี ๑																										
EGCG 272 Probability and Statistics ความน่าจะเป็นและสถิติ	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)				○		●		○		○	○		○								○				
EGCG 273 Engineering Mechanics กลศาสตร์ทางวิศวกรรม	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)				○		●		○		○	○		○								○				
EGCG 371 Fundamentals of Electrical Engineering วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น	3 (2-3-5) ๓ (๒-๓-๕)		●	o	o		●	●	o	o	●		●	●	o	o	o	o	o	●	●	o	●	o	o	●
Required Courses																										
EGCG 202 Chemical Engineering Safety ความปลอดภัยในทางวิศวกรรมเคมี	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)				●			●	○		○	●	●	●	○						●		○			
EGCG 203 Chemical Engineering Thermodynamics II อุณหพลศาสตร์ทางวิศวกรรมเคมี ๒	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)				○			●	○		○	○		○									○			
EGCG 204 Chemical Engineering Fluid Mechanics กลศาสตร์ของไหลทางวิศวกรรมเคมี	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)				○			●	○		○	○	○	○	○						○		○			
EGCG 205 Heat Transfer การถ่ายโอนความร้อน	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)				○			●	○		○	○	○	○	○						○		○			
EGCG 211 Chemical Engineering Laboratory I ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี ๑	1 (0-3-1) ๑ (๐-๓-๑)	•	o	•			•	•				o	o	•					o	o	•	o			o	•
EGCG 212 Chemical Engineering Laboratory II	1 (0-3-1) ๑ (๐-๓-๑)	•	o	•			•	•				o	o	•					o	o	•	o			o	•

ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี ๒																										
EGCG 275 Applied Numerical Methods for Engineers ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขที่ประยุกต์สำหรับวิศวกร	3 (2-3-5) ๓ (๒-๓-๕)			●	○			●			●	○			●		○			○	●		○	●			○
EGCG 308 Chemical Engineering Kinetics and Reactor Design จลนพลศาสตร์วิศวกรรมเคมีและการออกแบบปฏิกรณ์	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)				○			●	○		○	○	○	○	○						○		○				
EGCG 309 Particle Technology เทคโนโลยีอนุภาค	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)				○			●	○		○	○	○	○	○						○		○				
EGCG 310 Chemical Engineering Economics and Cost Estimation เศรษฐศาสตร์ทางวิศวกรรมเคมีและการประเมินต้นทุน	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)	○	○		○			●	○		○	○	○	○	○			○			○		○				
EGCG 314 Chemical Engineering Laboratory III ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี ๓	1 (0-3-1) ๑ (๐-๓-๑)	●	○	●			●	●				○	○	●					○	○	●	○			○	●
Year 3 Semester 2																										
EGCG 305 Engineering Materials วัสดุวิศวกรรม	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)				○			●	○		○	○		○									○			

EGCG 315 Chemical Engineering Laboratory IV ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี ๔	1 (0-3-1) ๑ (๐-๓-๑)	●	O	●			●	●			O	O	●					O	O	●	O			O	●
EGCG 316 Environmental Chemical Engineering วิศวกรรมเคมีสิ่งแวดล้อม	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)				●			●	○		○	●	●	●	○						●		○				
EGCG 317 Process Equipment Design การออกแบบอุปกรณ์ของกระบวนการ	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)	O	●		O			●	●		●	O	○	●	●			●		●	○	●			●	●
EGCG 318 Computer Applications in Chemical Engineering การประยุกต์คอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรรมเคมี	3 (2-3-5) ๓ (๒-๓-๕)		●	●				●		●	●	○	○	●		○	○	○		●		●	○	●	●	
EGCG 319 Mass Transfer การถ่ายโอนมวล	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)				○			●	○		○	○	○	○	○						○		○				
Year 3Summer																											
EGCG 395 Engineering Training การฝึกงานทางวิศวกรรม	1 (0-4-1) ๑ (๐-๔-๑)	●	●	●	●	O	●	●	O	●	●	●	●	O	●	●	●	●	O	●	●	●	●	O	●	O
(**Subjects for the fourth year**)																											
Year 4 Semester 1																											
EGCG 404 Process Dynamics and Control พลศาสตร์ของกระบวนการและการควบคุม	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)				○			●	○		○	○	○	○	○						○		○			O
EGCG 405 Biochemical Engineering วิศวกรรมเคมีชีวภาพ	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)				○			●	○		○	○		○									○				
EGCG 498 Capstone Design Project I โครงงานการออกแบบรวบยอด ๑	6 (0-18-0) ๖ (๐-๑๘-๐)	●	●	●	●	O	●	●	O	●	●	●	●	O	●	●	●	●	●	●	●	●	●	O	●	●

Year 4 Semester 2																											
EGCG 403 Chemical Engineering Plant Design การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)	●	●	●	●	o	o	●	●	o	●	●	●	o	●	o	o	o	o	●	●	●	●	o	●	o
EGCG 406 Transport Phenomena ปรากฏการณ์การนำพา	2 (2-0-4) ๒ (๒-๐-๔)				○			●	○		○	○	○	○	○						○		○			o
EGCG 499 Capstone Design Project II โครงงานการออกแบบรวบยอด ๒	6 (0-18-0) ๖ (๐-๑๘-๐)	●	●	●	●	o	●	●	o	●	●	●	●	o	●	●	●	●	●	●	●	●	●	o	●	●
EGCG xxx Chemical Engineering Elective	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)																									
● **Free elective courses**																										
Process Simulation and Control																										
EGCG 111 Chemical Engineering Processes วิศวกรรมกระบวนการทางเคมี	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)				○			●	○		○	○		○								○				
EGCG 410 Chemical Process Modeling and Simulation การจำลองและการสร้างแบบจำลองกระบวนการเคมี	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)	o	•	o	o		•	•		•	•	o	o	•	•		o	•		•		•			•	•
EGCG 411 Optimization in Chemical Engineering การหาค่าที่เหมาะสมในวิศวกรรมเคมี	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)				○			●	○		○	○		○								○				
EGCG 412 Digital Process Control การควบคุมกระบวนการเชิงตัวเลข	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)				○			●	○		○	○		○								○				
EGCG 413 Instrumentation and Chemical Process Control เครื่องมือวัดและควบคุมกระบวนการเคมี	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)				○			●	○		○	○		○								○				

Petroleum and Petrochemical																													
EGCG 420 Petrochemical Process Engineering วิศวกรรมกระบวนการปิโตรเคมี	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)				○			●	○		○	○		○										○				
EGCG 421 Catalytic Reaction Engineering วิศวกรรมปฏิกิริยาใช้ตัวเร่ง	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)				○			●	○		○	○		○										○				
EGCG 422 Catalyst Technology เทคโนโลยีตัวเร่งปฏิกิริยา	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)				○			●	○		○	○		○										○				
EGCG 423 Petroleum Engineering วิศวกรรมปิโตรเลียม	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)				○			●	○		○	○		○										○				
EGCG 424 Polymer Science and Engineering วิทยาศาสตร์และวิศวกรรมพอลิเมอร์	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)				○			●	○		○	○		○										○				
Energy and Environmental Engineering																													
EGCG 430 Energy Management in Chemical Engineering การจัดการพลังงานทางวิศวกรรมเคมี	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)				○			●	○		○	○		○										○				
EGCG 431 Pollution Prevention and Control การป้องกันและควบคุมมลพิษ	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)				○			●	○		○	○		○										○				
EGCG 432 Electrochemical Engineering and Fuel Cells วิศวกรรมไฟฟ้าเคมีและเซลล์เชื้อเพลิง	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)				○			●	○		○	○		○										○				
EGCG 433 Biofuels เชื้อเพลิงชีวภาพ	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)				○			●	○		○	○		○										○				
Food and Biochemical Engineering																													
EGCG 440 Biotechnology for Industry	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)				○			●	○		○	○		○										○				

เทคโนโลยีชีวภาพสำหรับอุตสาหกรรม																										
EGCG 442 Food and biotechnology processing technology เทคโนโลยีอาหารและกระบวนการทางชีวภาพ	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)				○			●	○		○	○		○									○			
EGCG 443 Green technology in chemical and food technology เทคโนโลยีสีเขียวในเคมีเทคนิคและอาหาร	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)				○			●	○		○	○		○									○			
Special topics																										
EGCG 450 Selected topics I หัวข้อเฉพาะ 1	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)				○			●	○		○	○		○									○			
EGCG 451 Selected topics II หัวข้อเฉพาะ	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)				○			●	○		○	○		○									○			
EGCG 452 Selected topics II หัวข้อเฉพาะ	3 (3-0-6) ๓ (๓-๐-๖)				○			●	○		○	○		○									○			

4.3 Content equivalence

University of Strathclyde		Mahidol University	
		4+0 Program **Revised program 2020**	Program 2017
CP306 Chemical Engineering Design & Advanced IT	LO1: Extract and use information about a process presented in process diagrams.	EGCG 317 Process Equipment Design Lect.Dr. Atthapon Srifa Introduction to process equipment design, Codes and standards in equipment design, Heuristics (rules of thumbs) for process equipment design, Selection of constructional materials, Block flow diagram, Process flow diagram, Piping and Instrument diagram, Valve selection, Control and instrumentation, Piping system, Pump, compressor, expander, and blower, shell and tube heat exchanger, condenser, reboiler, vaporizer, double pipe heat exchanger, plate heat exchanger, Mechanical design of pressure vessel	EGCG 307 Process Equipment Design Codes and standards in equipment design, heuristics (rules of thumbs) for process equipment design, selection of constructional materials, design of plate and packed columns for distillation, design of plate and packed column for absorption and stripping, design of extraction column, design of gas-liquid noncatalytic reaction column, design of column for gas-liquid solid-catalyzed reaction, mechanical design of pressure vessels.
	LO2: Implement process calculations based on process diagram information (e.g. mass, heat and energy balances) to check whether a design is feasible.	EGCG 403 Chemical Engineering Plant Design The hierarchy of chemical process design, mass and energy balances in process flowsheets, process equipment sizing and costing, input information and batch versus continuous, input-output structure of the flowsheet, recycle structure of the flowsheet, the separation system, heat-exchanger networks, conceptual process design project of a complex chemical plant.	
	LO3: Develop a preliminary process design and to size the main pieces of equipment, using computer packages where appropriate.	EGCG 317 Process Equipment Design EGCG403 Chemical Engineering Plant Design EGCG318 Computer Applications in Chemical Engineering Lect.Dr. Tiprawee Tongtummachat Chemical engineering problem solving using computational software, development of steady-state flowsheet simulation for basic unit operations and chemical processes, analysis and optimization of unit	EGCG313 Computer Applications in Chemical Engineering Chemical engineering problem solving using various computational software, graphical representation of data, process and instrumental diagram using chemical engineering design tools.

University of Strathclyde		Mahidol University	
		4+0 Program **Revised program 2020**	Program 2017
		operations and chemical processes using simulation software	
	LO4: Present process design documentation in a concise and coherent manner.	EGCG403 Chemical Engineering Plant Design	EGCG403 Chemical Engineering Plant Design
CP307 Chemical Engineering Practice 2	LO:1)Laboratory) gain confidence in handling equipment and in taking basic measurements; acquire basic laboratory skills. LO:2)Laboratory) develop a facility for critically appraising experimental procedures and results; present results of experimental work in a logical and concise manner of writing. LO:3)Laboratory) develop an appreciation of the need for safety in industrial environment and introduction to risk assessments. LO:4)Laboratory) plan and carry out a given piece of practical work with a minimum of supervision; contribute to teamwork.	EGCG 314 Chemical Engineering Laboratory III Lect.Dr. Poomiwat Phadungbut Chemical Engineering laboratory related to particle technology; handling equipment and unit operations; basic chemical analysis and its instrument; developing a facility for evaluating experimental procedures and results; reports of experimental work in a logical and concise manner or writing. EGCG 315 Chemical Engineering Laboratory IV Lect.Dr. Poomiwat Phadungbut Chemical Engineering laboratory related to mass transfer; handling equipment and unit operations; basic chemical analysis and its instrument; developing a facility for evaluating experimental procedures and results; reports of experimental work in a logical and concise manner or writing.	EGCG 311 Chemical Engineering Laboratory III Laboratory related to particle technology; experimental data analysis; report writing. EGCG 312 Chemical Engineering Laboratory IV Laboratory related to mass transfer; experimental data analysis; report writing.
	LO:5)Computational) develop MATLAB algorithms to solve statistical and numerical problems. LO:6)Computational) present outcomes/analysis using professional software.	EGCG 275 Applied Numerical Methods for Engineers Assoc. Prof. Dr. Chularat sakdaronnarong Application of numerical methods for solving chemical engineering problems, root of equation, matrix and solving of a system of linear algebraic equations, system of non-	EGCG 275 Applied Numerical Methods for Engineers Application of numerical methods for solving chemical engineering problems, root of equation, matrix and solving of a system of linear algebraic equations, system of non-linear equations, curve fitting, linear

University of Strathclyde		Mahidol University	
		4+0 Program **Revised program 2020**	Program 2017
		linear equations, curve fitting, linear regression and multiple regression, interpolation and extrapolation, numerical integral and differentiation, problems formulation in terms of ordinary and partial differential equations, analytical and numerical methods of solution to initial and boundary value problems arising in transport phenomena, chemical reaction engineering, and chemical engineering thermodynamics.	regression and multiple regression, interpolation and extrapolation, numerical integral and differentiation, problems formulation in terms of ordinary and partial differential equations, analytical and numerical methods of solution to initial and boundary value problems arising in transport phenomena, chemical reaction engineering, and chemical engineering thermodynamics.
CP303 Materials Processing & Applications	LO1: Describe quantitatively material strain during chemical engineering processes, compute the stresses involved, write down the partial differential equations that model the overall mechanical behavior, and have a basic understanding of the physics of two general classes of material response to strain: elastic and viscoelastic. LO2: Understand the thermodynamic basis for the corrosion of metals in aqueous solution and to use this information to select appropriate materials for chemical processing. Understand the various types of corrosion and some basic methods by which it can be mitigated or prevented.	EGCG305 Engineering Materials Lect.Dr. Pattaraporn Posoknistakul Crystal structure, Testing and meaning of material properties, Mechanical properties i.e. modulus of elasticity, hardness, strength, fatigue, Study of relationship between structures, properties, and production processes, Application of main groups of engineering materials i.e. metals, polymers, ceramics, and composite, phase equilibrium diagrams and their interpretation, material degradation, case studies on material selection	
	LO3: Demonstrate an appreciation of the nature of multiphase system. LO4: Understand the key physical concepts underlying	EGCG 204 Chemical Engineering Fluid Mechanics Physical properties of fluid; fluid static and application; type of fluid flow and flow in conduits; friction factor, transportation of fluid and flow measurement;	

University of Strathclyde		Mahidol University	
		4+0 Program **Revised program 2020**	Program 2017
	flow and transport in multiphase systems including non-Newtonian flow behavior and its consequences in multiphase systems.	pressure measurement; Bernoulli equation; drag force; momentum; models, dimensional analysis, and similitude; pumps, compressors, and turbine.	
CP315 Biochemical Engineering	LO:1 In the context of biochemical engineering, understand a) the basics of bioprocess engineering; and b) the relevant microorganisms, biological processes, and groups of biochemical substances (microbiology and biochemistry). LO:2 Produce simple models for enzyme kinetics and their use in reactor design and analysis. LO:3 Perform simple analysis of batch, fed-batch and continuous fermenters.	EGCG 405 Biochemical Engineering Asst.Prof.Dr. Woranart Jonglertjunya The basics of bioprocess engineering; and the relevant microorganisms, biological processes, and groups of biochemical substances (microbiology and biochemistry), Simple models for enzyme kinetics and their use in reactor design and analysis, Simple analysis of batch, fed-batch and continuous fermenters	EGCG 441 Biochemical Engineering The principal of biochemical engineering that involves microbial processes and enyzme, the contents of this course involve microbiology and biochemistry, enzyme catalysis, biomass product, transport processes of microorganism system, the analysis and design of bioreactor.
CP 316 Reactors	LO1: Understand the basis of chemical reactor design in terms of mass balances, kinetics, energy balances and stoichiometry. LO2: Performance equations for different types of reactors – batch, flow – continuous stirred tank and plug flow reactors LO3: Know how to take into account multiple reactions (parallel and series reactions) operating series in the design and analysis of reactors. LO4: Know how to take into account multiple reactors operating series in the design and analysis of reactors.	EGCG 308 Chemical Engineering Kinetics and Reactor Design Asst.Prof.Dr. Wanida Koo-amornpattana Basic principle of Chemical Kinetics, Diffusion, Catalytic Chemical Reaction, Basic idea of Homogeneous and Heterogeneous Reactor Design, Effects of Flow Characteristic to Mass and Energy Equations	EGCG 301 Chemical Engineering Kinetics and Reactor Design Application of thermodynamic and chemical kinetic fundamentals to the analysis and design of chemical reactors; type of reactors: single reactor and multiple reactor systems; isothermal and non-isothermal operation; basic idea of homogeneous and heterogeneous reactor design.

University of Strathclyde		Mahidol University	
		4+0 Program **Revised program 2020**	Program 2017
CP305 Ethics, Sustainability & Economics	LO1: Understand the historical and global context of sustainable development and be able to discuss life cycle assessment. LO2: Understand the nature of professional responsibility and develop a professional ethical identity to carry forward in working life. LO3: Have a basic understanding of economic fundamentals, common economic models, business practice and project evaluation, using them alongside other psychological and strategic factors, to demonstrate good decision-making in engineering practice. LO4: Understand the drivers for larger scale strategic decisions related to chemical engineering, appreciating the role of innovation in chemical engineering industrial development as well as in the sustainable development/ commercialization of individual businesses and projects.	EGCG 310 Chemical Engineering Economics and Cost Estimation Cost-volume-profit and break-even analysis and their implications on business models; Introduction to principles of accounting and financial statements; Depreciation models; Evaluation of engineering projects via Net Present Value, IRR, ROI, and Incremental Investment; Introductory-level knowledge of chemical plant cost estimation, innovation management and ethics in engineering. Understand historical context of UNSDGs and mechanism used in driving impact in businesses.	EGCG 304 Chemical Engineering Economics and Cost Estimation Accounting and cost evaluation in chemical industry, cost estimation of chemical plant – capital investment and product cost, principles of interest in engineering practice - nominal and effective rate, tools for evaluation alternatives, making decision, depreciation methods, effects of inflation.
P302 Mass Transfer & Separation Processes	LO1: To employ the principles of mass transfer to solving quantitative problems in a chemical engineering context. LO2: To solve quantitative problems concerning phase equilibrium and mass transfer in chemical engineering separation processes.	EGCG 319 Mass Transfer Lect.Dr. Sakhon Ratchahat Basic principles and mechanisms for mass transfer; conceptual design of mass transfer and simultaneous heat – mass transfer equipment in separation processes: distillation, absorption, extraction, adsorption,	EGCG 302 Mass Transfer Basic principles and mechanisms for mass transfer; conceptual design of mass transfer and simultaneous heat – mass transfer equipment; distillation, absorption, adsorption, extraction and crystallization.

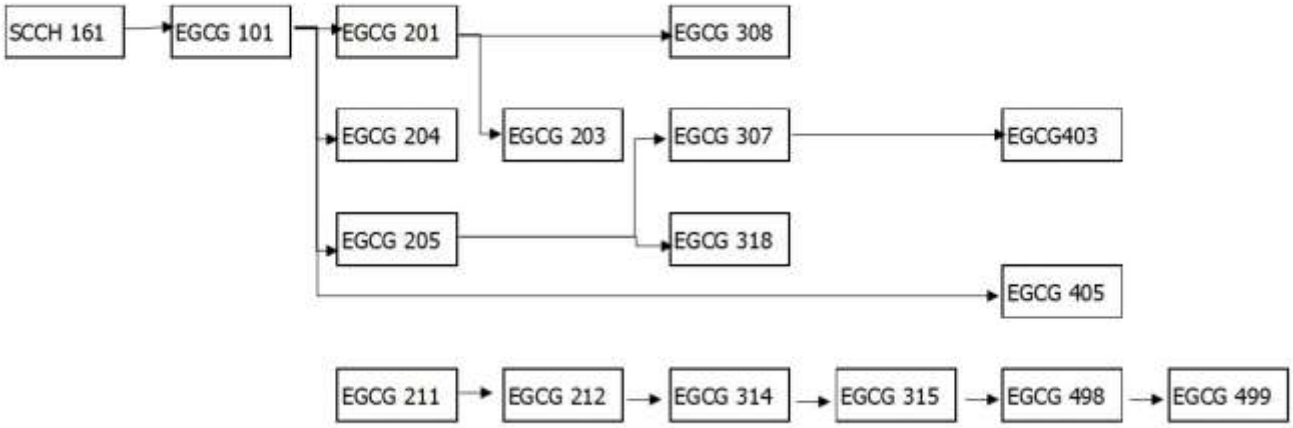
University of Strathclyde		Mahidol University	
		4+0 Program **Revised program 2020**	Program 2017
	LO3: To apply mass and energy balances in the design of separation processes. LO4: To solve quantitative problems concerning the role of adsorption in chemical engineering separation.	crystallization and membrane technology	
CP 414 Particle Technology and Advanced Reactors	LO1: Demonstrate an appreciation of the main applications of, and the market for, products based on particulate systems and a basic understanding of key physical and chemical processes and relevant equipment involved in industrial particle formation operations. LO2: Understand the characteristics of particles relevant for their industrial processing and the corresponding characterization methods and be able to carry out calculations relating to design of particle formation processes.	EGCG 309 Particle Technology Lect.Dr. Pattaraporn Posoknistakul Characterization of particulate solids, fundamental and rheological properties, measurement of dynamic shear, vibration, agglomeration, solid conveying or handling design of storage, fluidized bed technology, size analysis, size reduction, mixing, cyclone, baghouse and granular bed filter, electrostatic precipitator, wet scrubber.	EGCG 303 Particle Technology Characterization of particulate solids, fundamental and rheological properties, measurement of dynamic shear, vibration, agglomeration, solid conveying or handling, design of storage, fluidized bed technology, size analysis, size reduction, cyclone, baghouse and granular bed filter, electrostatic precipitator, wet scrubber.
	LO3: Demonstrate an appreciation of the nature of non-ideal and multiphase chemical reactors and major examples in industrial applications including consequences for their design and operations. LO4: Understand the key physical concepts underlying flow and mixing, transport limitations in chemical reactors as well as enzymatic,	EGCG 308 Chemical Engineering Kinetics and Reactor Design Asst.Prof.Dr. Wanida Koo-amornpattana Basic principle of Chemical Kinetics, Diffusion, Catalytic Chemical Reaction, Basic idea of Homogeneous and Heterogeneous Reactor Design, Effects of Flow Characteristic to Mass and Energy Equations	

University of Strathclyde		Mahidol University	
		4+0 Program **Revised program 2020**	Program 2017
	heterogeneous and multiphase reacting systems.		
CP 405 Process Control and Environmental Technology	LO1: Explain the components of instrumentation systems and the methods used to measure common quantities (e.g. flow, temperature, pressure and level) in the process industries. LO2: Analyze simple dynamic systems and the effects of applying control systems to them.	EGCG 404 Process Dynamics and Control Asst.Prof.Dr. Pornchai Bumroongsri Basics of process dynamics; transfer functions and solution techniques; process control; instrument and measurement; control system structure; stability analysis; control system design; process control project	EGCG 401Process Dynamics and Control Mathematical modeling of chemical engineering systems, solution techniques and dynamics of these systems; introduction to automatic control, feedback control concept; stability analysis; frequency response and control system designs; introduction to measurement and control instrument characteristics.
	LO3: Recognize the effect of pollution on the environment and have a basic knowledge of ways of measuring pollutant levels, of pollution control strategies and of relevant legislation. LO4: Have an in-depth knowledge of pollution treatment methods and design of treatment plants.	EGCG 316 Environmental Chemical Engineering Lect.Dr. Pattaraporn Posoknistakul Impacts of environmental pollution, environmental quality standard, sources and characteristics of industrial wastes; air pollution, wastewater, solid and hazardous wastes, dispersion model for air pollution, air pollution control, wastewater treatment, solid waste management and hazardous wastes treatment, and disposal methods	EGCG 306 Environmental Chemical Engineering Impacts of environmental pollution, environmental quality standard, sources and characteristics of industrial wastes; air pollution, wastewater, and hazardous wastes, air pollution control, wastewater and hazardous wastes treatments, and disposal methods.
CP409 Advanced Separation and Problem Solving	LO1: Appreciate the principles of fractional distillation involving more than two components. LO2: Appreciate basic principles and applications of membrane technology.	EGCG 319 Mass Transfer	

University of Strathclyde		Mahidol University	
		4+0 Program **Revised program 2020**	Program 2017
	LO3: Appreciate basic principles and applications of drying technology.	EGCG 205 Heat Transfer	
	LO4: Apply physical principles (e.g., mass/energy balances, thermodynamics, chemical kinetics, and transport phenomena) to formulate mathematical models of unit operations.	EGCG 406 – Transport Phenomena Lect.Dr. Sira Srinives To develop concepts of momentum transport, heat transport and mass transport phenomenon through simplified mathematical models that involve equation of momentum, equation of energy, and equation of continuity (mass), and to solve the models, obtaining general and specific solutions that rationally represent the phenomenon.	EGCG 402 Transport Phenomena Viscosity, thermal conductivity, diffusivity, the equations of momentum, energy, and mass, equation of change for isothermal system, non-isothermal system, and multicomponent, momentum energy and mass transport in turbulent flow
	LO5: Apply numerical methods and software to solve coupled algebraic and differential equations.	EGCG 275 Applied Numerical Methods for Engineers	
CP407 Chemical Engineering Design	LO1: Apply chemical engineering knowledge and understanding to a key area of chemical engineering process and technology to arrive at both detailed and scoping studies for process design. LO2: Working in teams, develop and implement excellent time management, planning and proactive responsibility to meet challenging deadlines. LO3: Develop the skills required to collaborate on the production of a detailed,	EGCG 498 Capstone Design Project I Lect.Dr. Atthapon Srifa Interesting projects or problems in chemical engineering aspects under direction of departmental staff, project proposal presentation, oral presentation of project outcomes, project report submission EGCG 499 Capstone Design Project II Lect.Dr. Atthapon Srifa Interesting projects or problems in chemical engineering field with teamwork and project planning, apply knowledge to engineering design and/or chemical engineering related in order to produce solutions that meet	

University of Strathclyde		Mahidol University	
		4+0 Program **Revised program 2020**	Program 2017
	professionally presented report and presentation. This should follow typical “industrial style” reporting – with addendums, references, calculations, figures and graphs. LO4: Develop critical skills to research existing state of art and information, analyze and evaluate process design principles, carry out calculations used for Process Units, hazard analysis, and Process economics and sustainability.	specified needs with consideration of economic, safety, and environment under that guidance of department faculties, project progress presentation, project defend examination in terms of oral presentation and poster presentation and report submission.	

4.4 Chemical engineering curriculum flowchart of Pre-requisite



Appendix 5

Major improvements of the program Bachelor of Engineering Program In Chemical Engineering (International Program), issued in the year 2020

การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร
วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี (หลักสูตรนานาชาติ) ฉบับปี พ.ศ. 2560
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

---

๑. **หลักสูตรฉบับดังกล่าวนี้ ได้รับความเห็นชอบจากปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม**.....

๒. **สภามหาวิทยาลัย สถาบัน /ได้อนุมัติการปรับปรุงแก้ไขครั้งนี้แล้ว** ในคราวประชุมครั้งที่ .....วันที่ .....

๓. **หลักสูตรปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรนี้** เริ่มใช้กับตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๖๓ เป็นต้นไป

๔. **เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข**

1. เพื่อขอปรับปรุงแผนการเรียนเป็นหลักสูตรสองปริญญาสำหรับการเตรียมตัวการพัฒนากำลังคนของประเทศให้สามารถเผชิญเหตุการณ์หลากหลายรูปแบบทั้งในระดับชาติและระดับสากล นอกจากนี้ยังเพื่อพัฒนาประเทศภายใต้ความรู้และเทคโนโลยีสมัยใหม่

2. เพื่อพัฒนาปัจจัยสนับสนุนต่างๆโดยมุ่งเน้นการพัฒนาทางวิศวกรรม เทคโนโลยี และนวัตกรรม ควบคู่กันไปกับการพัฒนาศักยภาพของบุคคลให้มีประสิทธิภาพสูงสุดภายใต้กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2552 พระราชบัญญัติโดยสภาวิศวกร พ.ศ.2553 และเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ.2558

3. เพื่อตอบสนองยุทธศาสตร์ของมหาวิทยาลัยมหิดล

๕. **สาระสำคัญในการปรับปรุงแก้ไข**

๕.๑ ขอปรับแผนการศึกษา ดังนี้

จากเดิม แผนการศึกษาปกติ

เปลี่ยนเป็น

๕.๑.๑ หลักสูตรแผน A นักศึกษาเรียนที่มหาวิทยาลัยมหิดล ๔ ปี เมื่อสำเร็จการศึกษาได้รับปริญญาจากมหาวิทยาลัยมหิดล

๕.๑.๒ หลักสูตรแผน B นักศึกษาเรียนที่มหาวิทยาลัยมหิดล ๒ ปี (ในปีที่ ๑ และ ๒ ของการศึกษา) และไปศึกษาต่อที่ University of Strathclyde, Glasgow, United Kingdom อีก ๒ ปี (ในปีที่ ๓ และ ๔) เมื่อสำเร็จการศึกษานักศึกษาได้รับสองปริญญาจากทั้งสองมหาวิทยาลัย

ในกรณีที่นักศึกษาไม่สามารถ สำเร็จการศึกษาที่ University of Strathclyde, Glasgow, United Kingdom ได้ ให้นักศึกษาสามารถเทียบโอนหน่วยกิตมาได้มหาวิทยาลัยมหิดลได้

๕.๒ ขอย้ายรายวิชา

๕.๒.๑ จากหมวดวิชา core courses เป็น Specific Core courses โดยรหัสวิชา ชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชา และจำนวนหน่วตกิตคงเดิม

วศคศ ๓๐๕ วัสดุวิศวกรรม ๓ (๓-๐-๖)

EGCG 305 Engineering Materials

๕.๓ หมวดวิชาเฉพาะ ขอปรับปรุงดังนี้

๕.๓.๑ ยกเลิกการเรียนจำนวน 13 รายวิชา ดังนี้

EGCG 301 Chemical Engineering Kinetics and Reactor Design..... 3 (3-0-6)

EGCG 302 Mass Transfer..... 3 (3-0-6)
EGCG 303 Particle Technology..... 3 (3-0-6)
EGCG 304 Chemical Engineering Economics and Cost Estimation..... 3 (3-0-6)
EGCG 306 Environmental Chemical Engineering..... 3 (3-0-6)
EGCG 307 Process Equipment Design..... 3 (3-0-6)
EGCG 311 Chemical Engineering Lab III 1 (0-3-1)
EGCG 312 Chemical Engineering Lab IV..... 1 (0-3-1)
EGCG 313 Computer Applications in Chemical Engineering 3 (2-3-5)
EGCG 401 Process Dynamics and Control..... 3 (3-0-6)
EGCG 402 Transport Phenomena..... 3 (3-0-6)
EGCG 495 Project Seminar..... 1 (0-3-1)
EGCG 496 Chemical Engineering Project..... 3 (0-9-3)

๕.๓.๒ เปิดรายวิชาใหม่ จำนวน 15 รายวิชา

Basic Engineering จำนวน 1 รายวิชา

๑) วศคศ ๓๗๑ วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น ๓ (๒-๓-๕)
EGCG 371 Fundamental of Electrical Engineering

Required Courses จำนวน ๑๔ รายวิชา

๑) วศคศ ๓๐๘ จลนพลศาสตร์วิศวกรรมเคมีและการออกแบบปฏิกรณ์ ๓ (๓-๐-๖)
EGCG 308 Chemical Engineering Kinetics and Reactor Design

๒) วศคศ ๓๐๙ เทคโนโลยีอนุภาค ๒ (๒-๐-๔)
EGCG 309 Particle Technology

๓) วศคศ ๓๑๔ ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี ๓ ๑ (๐-๓-๑)
EGCG 314 Chemical Engineering Laboratory III

๔) วศคศ ๓๑๕ ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี ๔ ๑ (๐-๓-๑)
EGCG 315 Chemical Engineering Laboratory IV

๕) วศคศ ๓๑๖ วิศวกรรมเคมีสิ่งแวดล้อม ๒ (๒-๐-๔)
EGCG 316 Environmental Chemical Engineering

๖) วศคศ ๓๑๗ การออกแบบอุปกรณ์ของกระบวนการ ๓ (๓-๐-๖)
EGCG 317 Process Equipment Design

๗) วศคศ ๓๑๘ การประยุกต์คอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรรมเคมี ๒ (๑-๓-๔)
EGCG 318 Computer Applications in Chemical Engineering

๘) วศคศ ๓๑๙ การถ่ายโอนมวล ๓ (๓-๐-๖)
EGCG 319 Mass Transfer

๙) วศคศ ๔๐๓ การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี ๓ (๓-๐-๖)
EGCG 403 Chemical Engineering Plant Design

๑๐)วศคศ ๔๐๔ พลศาสตร์ของกระบวนการและการควบคุม ๓ (๓-๐-๖)
EGCG 404 Process Dynamics and Control

๑๑)วศคศ ๔๐๕ วิศวกรรมเคมีชีวภาพ ๒ (๒-๐-๔)
EGCG 405 Biochemical Engineering

๑๒)วศคศ ๔๐๖ ปรากฏการณ์การนำพา ๒ (๒-๐-๔)
EGCG 406 Transport Phenomena

๑๓)วศคศ ๔๙๘ โครงงานการออกแบบรวบยอด ๑ ๖ (๐-๑๘-๐)
EGCG 498 Capstone Design Project I

๑๔)วศคศ ๔๙๙ โครงงานการออกแบบรวบยอด ๒ ๖ (๐-๑๘-๐)
EGCG 499 Capstone Design Project II

๕.๔ ตารางเปรียบเทียบรายวิชาที่มีการเปลี่ยนแปลงของหลักสูตร 2017 และหลักสูตรปรับปรุง 2020

หลักสูตร 2017	หลักสูตรปรับปรุง 2020		หมายเหตุ
	แผน A	แผน B	
หมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาเฉพาะด้านบังคับ			
EGCG 301 Chemical Engineering Kinetics and Reactor Design	EGCG 308 Chemical Engineering Kinetics and Reactor Design	CP 316 Reactors	ยกเลิก EGCG 301 Chemical Engineering Kinetics and Reactor Design ทั้งสองแผนการเรียน
EGCG 302 Mass Transfer	EGCG 319 Mass Transfer	CP 302 Mass transfer & Separation Processes	ยกเลิก EGCG 302 Mass Transfer ทั้งสองแผนการเรียน
EGCG 303 Particle Technology	EGCG 309 Particle Technology	CP414 Particle Technology and Advanced Reactors	ยกเลิก EGCG 303 Particle Technology ทั้งสองแผนการเรียน
EGCG 305 Engineering Materials	EGCG 305 Engineering Materials	CP 303 Material Processing & Appliactions	แผน A ย้ายหมวด จาก Basic Engineering course เป็น Specific Core course แผน B ยกเลิกรายวิชา
EGCG 306 Environmental Chemical Engineering	EGCG 316 Environmental Chemical Engineering	CP 405 Process Control and Environmental Technology	ยกเลิก EGCG 306 Environmental Chemical Engineering ทั้งสองแผนการเรียน
EGCG 307 Process Equipment Design	EGCG 317 Process Equipment Design	CP306 Chemical Engineering Design & Advanced IT	ยกเลิก EGCG 307 Process Equipment Design ทั้งสองแผนการเรียน

หลักสูตร 2017	หลักสูตรปรับปรุง 2020		หมายเหตุ
	แผน A	แผน B	
EGCG 311 Chemical Engineering Laboratory III	EGCG 314 Chemical Engineering Laboratory III	CP 307 Chemical Engineering Practice 2	ยกเลิก EGCG 311 Chemical Engineering Laboratory III และ EGCG 312 Chemical Engineering Laboratory IV ทั้งสองแผนการเรียน
EGCG 312 Chemical Engineering Laboratory IV	EGCG 315 Chemical Engineering Laboratory IV		
EGCG313 Computer Applications in Chemical Engineering	EGCG318 Computer Applications in Chemical Engineering	CP306 Chemical Engineering Design & Advanced IT	ยกเลิก EGCG313 Computer Applications in Chemical Engineering ทั้งสองแผนการเรียน
EGCG 401 Process Dynamics and Control	EGCG 404 Process Dynamics and Control	CP 405 Process Control and Environmental Technology	ยกเลิก EGCG 401 Process Dynamics and Control ทั้งสองแผนการเรียน
EGCG 402 Transport Phenomena	EGCG 406 Transport Phenomena	CP 409 Advanced Separation and Problem Solving	ยกเลิก EGCG 402 Transport Phenomena ทั้งสองแผนการเรียน
EGCG 403 Chemical Engineering Plant Design	EGCG 403 Chemical Engineering Plant Design	CP306 Chemical Engineering Design & Advanced IT	ยกเลิก EGCG 403 Chemical Engineering Plant Design ในแผน B
EGCG 441 Biochemical Engineering	EGCG 405 Biochemical Engineering	CP 315 Biochemical Engineering	ยกเลิก EGCG 441 Biochemical Engineering ทั้งสองแผนการเรียน
EGCG 495 Project Seminar	EGCG 498 Capstone Design Project I	CP 407 Chemical Engineering Design	ยกเลิก EGCG 495 Project Seminar และ EGCG 496 Chemical Engineering Project ทั้งสองแผนการเรียน
EGCG 496 Chemical Engineering Project	EGCG 499 Capstone Design Project I		

๖. โครงสร้างหลักสูตรภายหลังการปรับปรุงแก้ไข เมื่อเปรียบเทียบกับโครงสร้างเดิม และเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ ศ.๒๕๕๘ ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ปรากฏดังนี้

หมวดวิชา Subject Group	Standard guideline of the Ministry of Education for the undergraduate level of education of the year 2015 (2019 program)	Program the Academic year 2020		
		Before Revision	After Revision	
			Plan A	Plan B
Bachelor's degree				
☐ General Education Courses	**not less than 30**			
- Social Sciences and Humanities		30	30	30 (Mahidol)
- Language Subjects		15	15	15 (Mahidol)
- Science and Mathematics		9	9	9 (Mahidol)
- Health and recreation		6	6	6 (Mahidol)
☐ **Specific Courses**	**not less than 72**	105	105	56 (Mahidol) + 240 (UoS)
- Core Courses		45	42	39 (Mahidol)
- Required Courses		53	62	17 (Mahidol) + 240 (UoS)
- Elective Courses		6		
-Engineering training		1	1	
☐ **Selective Courses**	**not less than 6**	6	6	40 (UoS)
Total credit hours are not less than	**not less than 120**	141	141	86 (Mahidol) + 280 (UoS)

Remarks

๑. UoS = University of Strathclyde

๒. 20 UOS credit of University of Strathclyde = 3 credits of Mahidol University

Appendix 6

Details of the program instructors in-charge, regular instructors, and special instructors

Appendix for details of the program instructors in-charge, regular instructors, and special instructors

1. Assist. Prof. Dr. Woranart Jonglertjunya

1.1 Full name Ms. Woranart Jonglertjunya
Title / Academic title Assistant professor, PhD
Affiliation Department of Chemical Engineering
Faculty of Engineering
Workplace Mahidol University, Salaya campus

1.2 Education (degree, field of study, institution, and year of graduation ranging from the highest degree level to the bachelor's degree)

Degree	Field of Study	Institution	Year
Doctor of Philosophy degree (PhD)	Chemical Engineering	University of Birmingham / United Kingdom	2003
Master degree (M.Eng)	Chemical Engineering	King Mongkut's University of Technology Thonburi / Thailand	1998
Bachelor degree (B.Sc.)	Biotechnology	Mahidol University / Thailand	1994

1.3 Research interests or research skills

1) Biochemical engineering
2) Bio-ethanol production
3) Microbial fermentation process and technology
4) Waste and wastewater treatment
5) Bioleaching and biosorption

1.4 Research or academic works (according to Standards Criteria for the Higher Education Curriculum (B.E. 2558)

☐ Peer-reviewed national and international research papers

1) Intaramas, K., Sakdaronnarong, C., Liu C.G., Mehmood, M.A., **Jonglertjunya, W.** and Laosiripojana, N. (2019). Sequential catalytic-mixed-milling and thermohydrolysis of cassava starch improved ethanol fermentation. Food and Bioproducts Processing, 114: 72-84.

2) Panyadee, R., Posoknistakul, P., **Jonglertjunya, W.**, Kim-Lohsoontorn, P., Laosiripojana, N. Matsagar, B.M., Wu, K.C.W. and Sakdaronnarong, C. (2018). Sequential Fractionation of Palm Empty Fruit Bunch and Microwave-Assisted Depolymerization of Lignin for Producing Monophenolic Compounds. ACS Sustainable Chem. Eng., 6: 16896−16906.
3) Intaramas, K., **Jonglertjunya, W.**, Laosiripojana, N., and Sakdaronnarong, C. (2018). Selective conversion of cassava mash to glucose using solid acid catalysts by sequential solid state mixed-milling reaction and thermo-hydrolysis. Energy, 149; 837-847.
4) Sakdaronnarong, C., Srimarut, N., Chantasod, R., Sraphet, S., Trivitayakorn, K., and **Jonglertjunya, W.** (2018). Enzyme matching design approach on very high gravity liquefaction and saccharifcation of cassava root and cassava starch for ethanol fermentation. Bioresources, 13(2); 2304-2327.
5) Wimolsate, T., Sakdaronnarong, C., Prayoonyong, P. and **Jonglertjunya, W.** (2018). Ethanol production from cassava bagasse by co-culture of *Saccharomyces cerevisiae* and Spathaspora arborariae. Kasem Bundit Engineering Journal, 8; 101-111.
6) Kagwanwong, N., Sakdaronnarong, C., Prayoonyong, P. and **Jonglertjunya, W.** (2018). Bioconversion of cassava root to ethanol by co-cultivation of amylolytic enzyme production mould and *Saccharomyces cerevisiae*. Kasem Bundit Engineering Journal, 8; 112-121.
7) Wangpor, J., Prayoonyong, P., Sakdaronnarong, C., Sungpet A. and **Jonglertjunya, W.** (2017). Bioethanol production from cassava starch by enzymatic hydrolysis, fermentation and ex-situ nanofiltration. Energy Procedia. 138; 883-888.
8) Oonkhanond, B., **Jonglertjunya, W.**, Srimarut, N., Bunpachart, P., Tantinukul, S., Nasongkla, N. and Sakdaronnarong, C. (2017). Lactic acid production from sugarcane bagasse by an integrated system of lignocellulose fractionation, saccharification, fermentation, and ex-situ nanofiltration. Journal of Environmental Chemical Engineering, 5; 2533-2541.
9) Sakdaronnarong, C., Saengsawang, A., Siriyutta, A., **Jonglertjunya, W.**, Nasongkla, N. and Laosiripojana, N. (2016). An integrated system for fractionation and hydrolysis of sugarcane bagasse using heterogeneous catalysts in aqueous biphasic system. Chemical Engineering Journal, 285; 144-156.

☐ <u>Peer-reviewed conferences</u>

1) **Jonglertjunya, W.,** Isarapakdeetham, S., Udomcharoensab, T. and Sakdaronnarong, C., (2016). Ethanol production from cassava starch by using co-fermentation. The 6th TIChE International Conference, October 26-28, 2016, Bangkok, Thailand
2) **Jonglertjunya, W.,** Apichatmetha, T., Temnuch, S. Nangrhok, C. and Sakdaronnarong, C., (2016). Enzymatic liquefaction and saccharification of

cassava starch for ethanol production, The 6th TIChE International Conference, October 26-28, 2016, Bangkok, Thailand

3) Wangpor, J. and **Jonglertjunya, W.** (2016). Batch ethanol fermentation from cassava starch using *Saccharomyces cerevisiae* and Zymomonas mobilis, The 6th TIChE International Conference, October 26-28, 2016, Bangkok, Thailand

4) **Jonglertjunya, W.,** Srimarut, N., Oonkhanond, B., Nasongkla, N. and Sakdaronnarong, C., (2015). Supplement induced cellulase production from sugarcane bagasse for biofuels and bioplastic production, The 5th International Conference on Green and Sustainable Innovation (ICGSI 2015), November 8-10, 2015, Pattaya, Thailand.

☐ Books/textbooks

1) **วรนารถ จงเลิศจรรยา**. *วิศวกรรมเคมีชีวภาพ เล่ม 1*.กรุงเทพฯ: บริษัทอำนวยเวบพริ้นติ้ง; 2549

2) **วรนารถ จงเลิศจรรยา.** *วิศวกรรมเคมีชีวภาพ*.กรุงเทพฯ: บริษัทอำนวยเวบพริ้นติ้ง; 2554.

1.5 Teaching responsibility

1.5.1 Current teaching responsibility

Number	Course Code (English)	Course Name (English)	Number of Credits (Theory – Practice – Self-study)
1	EGCG 201	Chemical Engineering Thermodynamics I	3 (3-0-6)
2	EGCG 203	Chemical Engineering Thermodynamics II	3 (3-0-6)
3	EGCG 441	Biochemical Engineering	3 (3-0-6)
4	EGCG 211	Chemical Engineering Laboratory I	1 (1-0-3)
5	EGCG 212	Chemical Engineering Laboratory II	1 (1-0-3)
6	EGCG 311	Chemical Engineering Laboratory III	1 (1-0-3)
7	EGCG 312	Chemical Engineering Laboratory IV	1 (1-0-3)
8	EGCG 495	Project Seminar	1 (1-0-3)
9	EGCG 496	Chemical Engineering Project	3 (0-9-3)

1.5.2 Teaching responsibility in the revised program

Number	Course Code (English)	Course Name (English)	Number of Credits

			(Theory – Practice – Self-study)
1	EGCG 201	Chemical Engineering Thermodynamics I	3 (3-0-6)
2	EGCG 203	Chemical Engineering Thermodynamics II	3 (3-0-6)
3	EGCG 405	Biochemical Engineering	2 (2-0-4)
4	EGCG 211	Chemical Engineering Laboratory I	1 (1-0-3)
5	EGCG 212	Chemical Engineering Laboratory II	1 (1-0-3)
6	EGCG 314	Chemical Engineering Laboratory III	1 (1-0-3)
7	EGCG 315	Chemical Engineering Laboratory IV	1 (1-0-3)
8	EGCG 498	Capstone Design Project I	6 (0-18-0)
9	EGCG 499	Capstone Design Project II	6 (0-18-0)

2. Dr. Suwin Apichartpattanasiri

2.1 Full name Mr. Suwin Apichartpattanasiri
Title / Academic title Lecturer / PhD
Affiliation Department of Chemical Engineering
Faculty of Engineering
Workplace Mahidol University, Salaya campus

2.2 Education (degree, field of study, institution, and year of graduation ranging from the highest degree level to the bachelor's degree)

Degree	Field of Study	Institution	Year
Doctor of Philosophy (PhD)	Metallurgy and Materials	University of Birmingham / UK	2001
Master degree (M.Eng.)	Plastic Technology	Rajamangala University of Technology Thanyaburi / Thailand	2004
Bachelor degree (B.Ind.)	Mechanical Engineering	Southeast Asia University / Thailand	1994

3.2 Research interests or research skills

1) Polymer engineering and processing
2) Carbon footprint and climate change
3) Engineering materials

4.2 Research or academic works (according to Standards Criteria for the Higher Education Curriculum (B.E. 2558)

☐ Peer-reviewed national and international proceedings

1) Kinkaew, C., and **Apichartpattanasiri, S.** (2018). Recycling of aluminum and plastic from laminated aluminum packaging films by metallurgy method. The 3rd RTUNC 2018 National Conference. 25th May 2018, Ubonratchathani, Thailand.

5.2 Teaching responsibility

2.5.1 Current teaching responsibility

Number	Course Code (English)	Course Name (English)	Number of Credits (Theory – Practice – Self-study)
1	EGCG 305	Engineering Materials	3 (3-0-6)
2	EGCG 424	Polymer Science and Engineering	3 (3-0-6)
3	EGCG 420	Petrochemical Process Engineering	3 (3-0-6)
4	EGCG 211	Chemical Engineering Laboratory I	1 (1-0-3)
5	EGCG 212	Chemical Engineering Laboratory II	1 (1-0-3)
6	EGCG 311	Chemical Engineering Laboratory III	1 (1-0-3)
7	EGCG 312	Chemical Engineering Laboratory IV	1 (1-0-3)
8	EGCG 495	Project Seminar	1 (1-0-3)
9	EGCG 496	Chemical Engineering Project	3 (0-9-3)

2.5.2 Teaching responsibility in the revised program

Number	Course Code (English)	Course Name (English)	Number of Credits (Theory – Practice – Self-study)
1	EGCG 305	Engineering Materials	3 (3-0-6)
2	EGCG 424	Polymer Science and Engineering	3 (3-0-6)
3	EGCG 420	Petrochemical Process Engineering	3 (3-0-6)
4	EGCG 211	Chemical Engineering Laboratory I	1 (1-0-3)
5	EGCG 212	Chemical Engineering Laboratory II	1 (1-0-3)
6	EGCG 315	Chemical Engineering Laboratory III	1 (1-0-3)
7	EGCG 315	Chemical Engineering Laboratory IV	1 (1-0-3)
8	EGCG 498	Capstone Design Project I	6 (0-18-0)
9	EGCG 499	Capstone Design Project II	6 (0-18-0)

3. Dr. Poomiwat Phadungbut

3.1 Full name Mr. Poomiwat Phadungbut
Title / Academic title Lecturer, PhD
Affiliation Department of Chemical Engineering
Faculty of Engineering
Workplace Mahidol University, Salaya campus

3.2 Education (degree, field of study, institution, and year of graduation ranging from the highest degree level to the bachelor's degree)

Degree	Field of Study	Institution	Year
Doctor of Philosophy degree (PhD)	Chemical Engineering	Suranaree University of Technology / Thailand	2016
Bachelor degree (B.Eng.)	Chemical Engineering	Suranaree University of Technology / Thailand	2011

3.3 Research interests or research skills

1) Molecular simulation for fluid phase equilibria and gas adsorption
2) Computational materials science
3) Adsorption science and technology
4) Classical and molecular thermodynamics

3.4 Research or academic works (according to Standards Criteria for the Higher Education Curriculum (B.E. 2558)

☐ Peer-reviewed national and international research papers

1) **Phadungbut, P.**, Bunsaksit, C., Dachdecho, K., and Kedthip, C. (2019). Determination of internal and external surface area of atomistic porous carbons. Key Engineering Materials. (Accepted)
2) **Phadungbut, P.**, Herrera, L.F., Do, D.D., Tangsathitkulchai, C., Nicholson, D., and Junpirom, S. (2017). Computational methodology for determining textural properties of simulated porous carbons. Journal of Colloid and Interface Science, 503; 28-38.
3) Prasetyo, L., Horikawa, T., **Phadungbut, P.**, Tan, S.J., Do, D.D., and Nicholson, D. (2016). A GCMC Simulation and Experimental Study of Krypton Adsorption/Desorption Hysteresis on a Graphite Surface. Journal of Colloid and Interface Science, 478; 402-412.

☐ Peer-reviewed conferences

1) **Phadungbut, P.**, Bunsaksit, C., Dachdecho, K., and Kedthip, C. (2018) Determination of internal and external surface area of atomistic porous carbons. The 10th International Conference on Materials Science and

Technology (MSAT-10), 6th-7th September 2018, BITEC Exhibition Centre, Bangkok, Thailand.

2) Do, D.D., Tan, S.J., **Phadungbut, P.**, Zeng, Y., Prasetyo, L., Fan, C., and Nicholson, D. Characterization of Porous Solids for Accessible Volume, Accessible Area and Excess versus Absolute Adsorption Isotherm. The 12th International Conference on the Fundamentals of Adsorption, 29th May – 3rd June 2016, Friedrichshafen, Germany.

3.5 Teaching responsibility

3.5.1 Current teaching responsibility

Number	Course Code (English)	Course Name (English)	Number of Credits (Theory – Practice – Self-study)
1	EGCG 101	Chemical Engineering Principles and Calculations	3 (3-0-6)
2	EGCG 201	Chemical Engineering Thermodynamics I	3 (3-0-6)
3	EGCG 211	Chemical Engineering Laboratory I	1 (1-0-3)
4	EGCG 212	Chemical Engineering Laboratory II	1 (1-0-3)
5	EGCG 311	Chemical Engineering Laboratory III	1 (1-0-3)
6	EGCG 312	Chemical Engineering Laboratory IV	1 (1-0-3)
7	EGCG 313	Computer Applications in Chemical Engineering	3 (2-3-5)
8	EGCG 495	Project Seminar	1 (1-0-3)
9	EGCG 496	Chemical Engineering Project	3 (0-9-3)

3.5.2 Teaching responsibility in the revised program

Number	Course Code (English)	Course Name (English)	Number of Credits (Theory – Practice – Self-study)
1	EGCG 101	Chemical Engineering Principles and Calculations	3 (3-0-6)
2	EGCG 201	Chemical Engineering Thermodynamics I	3 (3-0-6)
3	EGCG 205	Heat Transfer	3 (3-0-6)
4	EGCG 211	Chemical Engineering Laboratory I	1 (1-0-3)
5	EGCG 212	Chemical Engineering Laboratory II	1 (1-0-3)
6	EGCG 314	Chemical Engineering Laboratory III	1 (1-0-3)
7	EGCG 315	Chemical Engineering Laboratory IV	1 (1-0-3)
8	EGCG 498	Capstone Design Project I	6 (0-18-0)
9	EGCG 499	Capstone Design Project II	6 (0-18-0)

4. Dr. Sakhon Ratchahat

4.1 Full name Mr. Sakhon Ratchahat
Title / Academic title Lecturer, PhD
Affiliation Department of Chemical Engineering
Faculty of Engineering
Workplace Mahidol University, Salaya campus

4.2 Education (degree, field of study, institution, and year of graduation ranging from the highest degree level to the bachelor's degree)

Degree	Field of Study	Institution	Year
Doctor of Engineering (D.Eng)	Chemical Engineering	Tokyo Institute of Technology / Japan	2016
Master degree (M.Eng)	Chemical Engineering	Chulalongkorn University / Thailand	2010
Bachelor degree (B.Sc.)	Chemical Technology	Chulalongkorn University / Thailand	2008

4.3 Research interests or research skills

1) CO_2 utilization/conversion
2) Heterogeneous catalysis
3) Nanomaterial synthesis

4.4 Research or academic works (according to Standards Criteria for the Higher Education Curriculum (B.E. 2558)

☐ Peer-reviewed national and international research papers

1) **Ratchahat S.**, Sudoh M., Suzuki Y., Kawasaki W., Watanabe R., and Fukuhara C. (2018) Development of a powerful CO_2 methanation process using a structured Ni/CeO2 catalyst. Journal of CO_2 Utilization, 24; 210-219.
2) Kawasaki, W., Kato, H., **Ratchahat, S.**, Watanabe, R., and Fukuhara, C. (2017) Development of a novel synthesis-gas production system combining with carbon capture. Journal of CO_2 Utilization, 22; 91-96.
3) Kerdnawee, K., Termvidchakorn, C., Yaisanga, P., Pakchamsai, J., Chookiat, C., Eiad-ua, A., Wongwiriyapan, W., Chaiwat, W., **Ratchahat, S.**, Faungnawakij, K., Suttiponparnit, K., and Charinpanitkul, T. (2016) Present Advancement in Production of Carbon Nanotubes and Their Derivatives from Industrial Waste with Promising Applications. KONA Powder and Particle,34 ; 24-43.
4) **Ratchahat, S.**, Kodama, S., Tanthapanichakoon, W., and Sekiguchi, H. (2015) Combined molten salt–Ni/Al_2O_3 as synergistic medium for high-quality syngas production. Chemical Engineering Journal, 278; 224-233.

☐ Peer-reviewed conferences

1) **Ratchahat, S.**, Suzuki, Y., Watanabe, R., and Fukuhara, C., Advantage of structured catalyst system for CO_2 methanation under extremely high flow rate. The 25th International Conference on Chemical Reaction Engineering (ISCRE 2018), Nov. 20-23, 2018.
2) Fukuhara, C., **Ratchahat, S.**, Suzuki, Y., and Watanabe, R., Estimation of heat and mass transfer of structured catalyst system for CO_2 methanation. The 25th International Conference on Chemical Reaction Engineering (ISCRE 2018), Nov. 20-23, 2018.
3) **Ratchahat, S.**, Suzuki, Y., Watanabe, R., and Fukuhara, C., Investigation of CO_2 methanation performance over a structured catalyst system under fluctuating reaction condition. pp. 35, The 47th Petroleum-Petrochemicals Symposium of Japan Petroleum Institute, Nov. 16-17, 2017.
4) **Ratchahat, S.**, Suzuki, Y., Watanabe, R., and Fukuhara, C., Development of honeycomb-type CO_2 methanation reactor with advantage of heat and mass transfers. pp. 189-190, The 8th Asian-Pacific Chemical Reaction Engineering Symposium (APCRE 2017), Nov. 12-15, 2017.
5) **Ratchahat, S.**, Suzuki, Y., Watanabe, R., and Fukuhara, C., Positive effect of steam-trapping on CO_2 methanation over Ni/CeO_2 structured reaction system. The 49th Autumn Meeting of Society of Chemical Engineers, Japan, Sep. 21, 2017.
6) **Ratchahat, S.**, Suzuki, Y., Watanabe, R., and Fukuhara, C., Advantage property of structured catalyst for CO_2 methanation under extremely fast rate of feeding. The 82nd Annual Meeting of Society of Chemical Engineers, Japan, Mar. 6-8, 2017.
7) **Ratchahat, S.**, Suzuki, Y., Hayakawa, K., Watanabe, R., Khono, Y., and Fukuhara, C., Promotion effect of heat and mass transfer characteristics on CO_2 methanation over the structured Ni/CeO_2 catalyst. pp. 100-101, The 46th Petroleum-Petrochemicals Symposium of Japan Petroleum Institute, Nov. 17-18, 2016.

4.5 Teaching responsibility

4.5.1 Current teaching responsibility

Number	Course Code (English)	Course Name (English)	Number of Credits (Theory – Practice – Self-study)
1	EGCG 271	Engineering Mathematics	3 (3-0-6)
2	EGCG 302	Mass Transfer	3 (3-0-6)
3	EGCG 211	Chemical Engineering Laboratory I	1 (1-0-3)

4	EGCG 212	Chemical Engineering Laboratory II	1 (1-0-3)
5	EGCG 311	Chemical Engineering Laboratory III	1 (1-0-3)
6	EGCG 312	Chemical Engineering Laboratory IV	1 (1-0-3)
7	EGCG 422	Catalyst Technology	3 (3-0-6)
8	EGCG 495	Project Seminar	1 (1-0-3)
9	EGCG 496	Chemical Engineering Project	3 (0-9-3)

4.5.2 Teaching responsibility in the revised program

Number	Course Code (English)	Course Name (English)	Number of Credits (Theory – Practice – Self-study)
1	EGCG 271	Engineering Mathematics	3 (3-0-6)
2	EGCG 319	Mass Transfer	3 (3-0-6)
3	EGCG 211	Chemical Engineering Laboratory I	1 (1-0-3)
4	EGCG 212	Chemical Engineering Laboratory II	1 (1-0-3)
5	EGCG 314	Chemical Engineering Laboratory III	1 (1-0-3)
6	EGCG 315	Chemical Engineering Laboratory IV	1 (1-0-3)
7	EGCG 422	Catalyst Technology	3 (3-0-6)
8	EGCG 498	Capstone Design Project I	6 (0-18-0)
9	EGCG 499	Capstone Design Project II	6 (0-18-0)

5. Dr. Tiprawee Tongtummachat

5.1 Full name Ms. Tiprawee Tongtummachat
Title / Academic title Lecturer / PhD
Affiliation Department of Chemical Engineering
Faculty of Engineering
Workplace Mahidol University, Salaya campus

5.2 Education (degree, field of study, institution, and year of graduation ranging from the highest degree level to the bachelor's degree)

Degree	Field of Study	Institution	Year
Doctor of Philosophy degree (PhD)	Chemical Engineering	Kasetsart University / Thailand	2017
Bachelor degree (B.Eng.)	Chemical Engineering	Mahidol University / Thailand	2010

5.3 Research interests or research skills
1) Modeling and simulation in polymer reaction engineering
2) Polyolefin reaction engineering

5.4 Research or academic works (according to Standards Criteria for the Higher Education Curriculum (B.E. 2558)

☐ Peer-reviewed national and international research papers
1) **Tongtummachat, T.**, Anantawaraskul, S., and Soares, J.B.P. (2018). Dynamic Monte Carlo Simulation of Olefin Block Copolymers (OBCs) Produced via Chain-Shuttling Polymerization: Effect of Kinetic Rate Constants on Chain Microstructure. Macromolecular Reaction Engineering, 12(4); 1800021.

5.5 Teaching responsibility
5.5.1 Current teaching responsibility

Number	Course Code (English)	Course Name (English)	Number of Credits (Theory – Practice – Self-study)
1	EGCG 271	Engineering Mathematics	3 (3-0-6)
2	EGCG 313	Computer Applications in Chemical Engineering	3 (2-3-5)
3	EGCG 211	Chemical Engineering Laboratory I	1 (1-0-3)
4	EGCG 212	Chemical Engineering Laboratory II	1 (1-0-3)
5	EGCG 311	Chemical Engineering Laboratory III	1 (1-0-3)
6	EGCG 312	Chemical Engineering Laboratory IV	1 (1-0-3)

7	EGCG 410	Chemical Process Modeling and Simulation	3 (3-0-6)
8	EGCG 495	Project Seminar	1 (1-0-3)
9	EGCG 496	Chemical Engineering Project	3 (0-9-3)

5.5.2 Teaching responsibility in the revised program

Number	Course Code (English)	Course Name (English)	Number of Credits (Theory – Practice – Self-study)
1	EGCG 271	Engineering Mathematics	3 (3-0-6)
2	EGCG 318	Computer Applications in Chemical Engineering	3 (2-3-5)
3	EGCG 211	Chemical Engineering Laboratory I	1 (1-0-3)
4	EGCG 212	Chemical Engineering Laboratory II	1 (1-0-3)
5	EGCG 314	Chemical Engineering Laboratory III	1 (1-0-3)
6	EGCG 315	Chemical Engineering Laboratory IV	1 (1-0-3)
7	EGCG 410	Chemical Process Modeling and Simulation	3 (3-0-6)
8	EGCG 498	Capstone Design Project I	6 (0-18-0)
9	EGCG 499	Capstone Design Project II	6 (0-18-0)

6. Assist. Prof. Dr. Nuttawan Yoswattana

6.1 Full name Mrs. Nuttawan Yoswattana
Title / Academic title Assistant professor, PhD
Affiliation Department of Chemical Engineering
Faculty of Engineering
Workplace Mahidol University, Salaya campus

6.2 Education (degree, field of study, institution, and year of graduation ranging from the highest degree level to the bachelor's degree)

Degree	Field of Study	Institution	Year
Doctor of Philosophy degree (PhD)	Chemical Engineering	The University of Birmingham / UK	2000
Master degree (M.S.)	Biotechnology	Chulalongkorn University / Thailand	1990
Bachelor degree (B.Eng.)	Chemical Engineering	Prince of Songkla University / Thailand	1983

6.3 Research interests or research skills

1) Designs of air and wastewater management and treatment
2) Environmental performance index of the industry
3) Chemical engineering safety
4) Herbal extractions using supercritical fluid and ultrasonic wave methods

6.4 Research or academic works (according to Standards Criteria for the Higher Education Curriculum (B.E. 2558)

☐ Peer-reviewed national and international research papers

1) Winato, V., and **Yoswattana, N.** (2019). Optimization of biodiesel production using nanomagnetic CaO-Based Catalysts with subcritical methanol transesterification of rubber seed oil. Energies, 12(2); 230.
2) Ruengsri, S., Eshtiaghi, M.N., and **Yoswattana, N.** (2018). Optimization of solid-state mixed fungal fermentation of total phenolic compounds from defatted riceberry bran using subcritical water extraction. Kasem Bundit Engineering Journal, 8; 87-100.
3) Eshtiaghi, M.N., Paoplook, K., **Yoswathana, N.**, and Kuldiloke, J. (2015). Enhanced oil extraction from palm fruit mesocarp using technical enzymes. International Journal of Advanced in Science Engineering and Technology, 3(1); 42-45.
4) **Yoswathana, N.**, and Eshtiaghi, M.N. (2015). Optimization of subcritical Ethanol extraction for Xanthone from Mangosteen Pericarp. International Journal of Chemical Engineering and Applications, 6(2); 115-119.
5) Saengsai, J., Kongtunjanphuk, S., **Yoswatthana, N.**, Kummalue, T., and

Jiratchariyakul, W. (2015). Antibacterial and antiproliferative activities of Plumericin, an iridoid Isolated from *Momordica Charantia* Vine. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, 823178; 10pages.

☐ Peer-reviewed conferences

1) Kaewchuen, Y., and **Yoswathana, N.** (2018). Production of phenolic compounds in rice bran and defatted rice bran by solid-state fungal fermentation using subcritical water extraction / ethanol extraction. RSU international research conference 2018, 4th May 2018, Bangkok, Thailand.

6.5 Teaching responsibility

6.5.1 Current teaching responsibility

Number	Course Code (English)	Course Name (English)	Number of Credits (Theory – Practice – Self-study)
1	EGCG 202	Chemical Engineering Safety	3 (3-0-6)
2	EGCG 306	Environmental Chemical Engineering	3 (3-0-6)
3	EGCG 495	Project Seminar	1 (1-0-3)
4	EGCG 496	Chemical Engineering Project	3 (0-9-3)

6.5.2 Teaching responsibility in the revised program

Number	Course Code (English)	Course Name (English)	Number of Credits (Theory – Practice – Self-study)
1	EGCG 202	Chemical Engineering Safety	3 (3-0-6)
2	EGCG 498	Capstone Design Project I	6 (0-18-0)
3	EGCG 499	Capstone Design Project II	6 (0-18-0)

7. Prof. Dr. Mohammad Naghi Eshtiaghi

7.1 Full name Mr. Mohammad Naghi Eshtiaghi
Title / Academic title Professor, PhD
Affiliation Department of Chemical Engineering
Faculty of Engineering
Workplace Mahidol University, Salaya campus

7.2 Education (degree, field of study, institution, and year of graduation ranging from the highest degree level to the bachelor's degree)

Degree	Field of Study	Institution	Year
Doctor of Philosophy degree (Dr.Ing.)	Food and Bioprocess Engineering	Technical University of Berlin / Germany	1996
Master degree (M.Sc.)	Food and Biotechnology	Technical University of Berlin / Germany	1991
Bachelor degree (B.Sc.)	Nutrition Science	Institute of Nutrition Science / Iran	1980

7.3 Research interests or research skills

1) Biofuel from agricultural wastes
2) Coconut oil processing
3) Food preservation using non-thermal methods
4) Herbal extraction using immerging techniques
5) Biopolymer modification

7.4 Research or academic works (according to Standards Criteria for the Higher Education Curriculum (B.E. 2558)

☐ Peer-reviewed national and international research papers

1) Ruengsri, S., **Eshtiaghi, M.N.**, and Yoswattana, N. (2018). Optimization of solid-state mixed fungal fermentation of total phenolic compounds from defatted riceberry bran using subcritical water extraction. Kasem Bundit Engineering Journal. 8; 87-100.
2) Kantrong, A., and **Eshtiaghi, M.N.** (2018). Extraction of phenolic compounds from mango peel using subcritical water technique. Kasem Bundit Engineering Journal. 8; 75-86.
3) Hosseinzadeh Samani, B., Khoshtaghaza, M.H., Minaei, S., Zareifourosh, H., **Eshtiaghi, M.N.**, Rostami, S. (2016). Design, development and evaluation of an automatic fruit-juice pasteurization system using microwave – ultrasonic waves. Journal of Food Science and Technology. 53(1); 88-103.
4) **Eshtiaghi, M.N.**, Paoplook, K., Yoswathana, N., and Kuldiloke, J. (2015). Enhanced oil extraction from palm fruit mesocarp using technical enzymes. International Journal of Advanced in Science Engineering and Technology,

3(1); 42-45.

5) Yoswathana, N., and **Eshtiaghi, M.N.** (2015). Optimization of subcritical Ethanol extraction for Xanthone from Mangosteen Pericarp. International Journal of Chemical Engineering and Applications, 6(2); 115-119.

7.5 Teaching responsibility

7.5.1 Current teaching responsibility

Number	Course Code (English)	Course Name (English)	Number of Credits (Theory – Practice – Self-study)
1	EGCG 442	Food and biotechnology processing technology	3 (3-0-6)
2	EGCG 495	Project Seminar	1 (1-0-3)
3	EGCG 496	Chemical Engineering Project	3 (0-9-3)

7.5.2 Teaching responsibility in the revised program

Number	Course Code (English)	Course Name (English)	Number of Credits (Theory – Practice – Self-study)
1	EGCG 442	Food and biotechnology processing technology	3 (3-0-6)
2	EGCG 498	Capstone Design Project I	6 (0-18-0)
3	EGCG 499	Capstone Design Project II	6 (0-18-0)

8. Assist. Prof. Penpun Tasaso

8.1 **Full name** Mrs. Penpun Tasaso
Title / Academic title Assistant professor
Affiliation Department of Chemical Engineering
Faculty of Engineering
Workplace Mahidol University, Salaya campus

8.2 **Education (degree, field of study, institution, and year of graduation ranging from the highest degree level to the bachelor's degree)**

Degree	Field of Study	Institution	Year
Master degree (M.Eng.)	Chemical Engineering	King Mongkut's University of Technology Thonburi / Thailand	1990
Bachelor degree (B.Eng.)	Chemical Engineering	Prince of Songkla University / Thailand	1983

8.3 **Research interests or research skills**
1) Supercritical fluid extraction
2) Heat and mass transfer equipments
3) Biodegradable plastics and for packaging

8.4 **Research or academic works (according to Standards Criteria for the Higher Education Curriculum (B.E. 2558)**

☐ Peer-reviewed national and international research papers
1) **Tasaso, P**. (2015). Optimization of reaction conditions for synthesis of carboxymethyl cellulose from oil palm fronds. International Journal of Chemical Engineering and Applications. 6(2); 101-104.

8.5 **Teaching responsibility**
8.5.1 **Current teaching responsibility**

Number	Course Code (English)	Course Name (English)	Number of Credits (Theory – Practice – Self-study)
1	EGCG 205	Heat Transfer	3 (3-0-6)
2	EGCG 302	Mass Transfer	3 (3-0-6)
3	EGCG 311	Chemical Engineering Laboratory III	1 (1-0-3)
4	EGCG 312	Chemical Engineering Laboratory IV	1 (1-0-3)
5	EGCG 495	Project Seminar	1 (1-0-3)
6	EGCG 496	Chemical Engineering Project	3 (0-9-3)

8.5.2 Teaching responsibility in the revised program

Number	Course Code (English)	Course Name (English)	Number of Credits (Theory – Practice – Self-study)
1	EGCG 314	Chemical Engineering Laboratory III	1 (1-0-3)
2	EGCG 315	Chemical Engineering Laboratory IV	1 (1-0-3)
3	EGCG 498	Capstone Design Project I	6 (0-18-0)
4	EGCG 499	Capstone Design Project II	6 (0-18-0)

9. Assist. Prof. Dr. Suphang Chulalaksananukul

9.1 Full name Mrs. Suphang Chulalaksananukul
Title / Academic title Assistant professor, PhD
Affiliation Department of Chemical Engineering
Faculty of Engineering
Workplace Mahidol University, Salaya campus

9.2 Education (degree, field of study, institution, and year of graduation ranging from the highest degree level to the bachelor's degree)

Degree	Field of Study	Institution	Year
Doctor of Philosophy degree (PhD)	Environmental Management	Chulalongkorn University / Thailand	2006
Diplome d, Etude Approfondie (DEA)	Microbiology-Biotechnology	Institute INSA Toulouse / France	1992
Master degree (M.S.)	Environmental Science	Chulalongkorn University / Thailand	1989
Bachelor degree (B.S.)	Analytical Chemistry	Chulalongkorn University / Thailand	1982

9.3 Research interests or research skills

1) Energy and environmental management
2) Waste utilization
3) Biofuel production using catalytic, enzymatic and non-catalytic reactions

9.4 Research or academic works (according to Standards Criteria for the Higher Education Curriculum (B.E. 2558)

☐ Peer-reviewed national and international research papers

1) Wuttilerts, T., **Chulalaksananukul, S.**, Peerapongpipat, P., and Suksommanat, P. (2018). Evaluation of biodiesel production using oil feedstock from contaminated macro algae in shrimp farming. KMUTNB: International Journal of Applied Sciences and Technology, 12(3). (Accepted)
2) Kusolsongtawee, T., Maneechot, L., Wuttilerts, T., and **Chulalaksananukul, S.** (2018). Bioethanol production from *Ceratophyllum Demersum L.* and carbon footprint evaluation. KMUTNB: International Journal of Applied Sciences and Technology. 11(2); 103-108.
3) Wongwatanapaiboon, J., Ruangchainikom, C., Thummadetsak, G., **Chulalaksananukul, S.**, Marty, A., and Chulalaksananukul, W. (2016). Cloning, expression, and characterization of *Aureobasidium Melanogenum* lipase in *Pichia pastoris*. Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry. 80(11); 2231-2240.
4) Wongwatanapaiboon, J., Milalas, W., Ruangchainikom, C., Thummadetsak, G.,

Chulalaksananukul, S., Marty, A., and Chulalaksananukul, W. (2016). Overexpression of *Fusarium solani* lipase in *Pichia pastoris* and its application in lipid degradation. Biotechnology & Biotechnological Equipment. 30(5); 885-893.

☐ Patent

1) **กระบวนการผลิตไบโอดีเซลปราศจากตัวเร่งปฏิกิริยา** เลขที่คำขอ 1401005368 ยื่นขอเมื่อวันที่ 12 กันยายน 2557. ร่วมกับ สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน

9.5 Teaching responsibility

9.5.1 Current teaching responsibility

Number	Course Code (English)	Course Name (English)	Number of Credits (Theory – Practice – Self-study)
1	EGCG 111	Chemical Engineering Processes	3 (3-0-6)
2	EGCG 231	Environment and Everyday Life	3 (3-0-6)
3	EGCG 431	Pollution Prevention and Control	3 (3-0-6)
4	EGCG 211	Chemical Engineering Laboratory I	1 (1-0-3)
5	EGCG 212	Chemical Engineering Laboratory II	1 (1-0-3)
6	EGCG 311	Chemical Engineering Laboratory III	1 (1-0-3)
7	EGCG 312	Chemical Engineering Laboratory IV	1 (1-0-3)
8	EGCG 495	Project Seminar	1 (1-0-3)
9	EGCG 496	Chemical Engineering Project	3 (0-9-3)

9.5.2 Teaching responsibility in the revised program

Number	Course Code (English)	Course Name (English)	Number of Credits (Theory – Practice – Self-study)
1	EGCG 111	Chemical Engineering Processes	3 (3-0-6)
2	EGCG 231	Environment and Everyday Life	3 (3-0-6)
3	EGCG 431	Pollution Prevention and Control	3 (3-0-6)
4	EGCG 211	Chemical Engineering Laboratory I	1 (1-0-3)
5	EGCG 212	Chemical Engineering Laboratory II	1 (1-0-3)
6	EGCG 314	Chemical Engineering Laboratory III	1 (1-0-3)
7	EGCG 315	Chemical Engineering Laboratory IV	1 (1-0-3)
8	EGCG 498	Capstone Design Project I	6 (0-18-0)
9	EGCG 499	Capstone Design Project II	6 (0-18-0)

10. Assist. Prof. Dr. Wanida Koo-amornpattana

10.1 Full name Ms. Wanida Koo-amornpattana
Title / Academic title Assistant professor, PhD
Affiliation Department of Chemical Engineering
Faculty of Engineering
Workplace Mahidol University, Salaya campus

10.2 Education (degree, field of study, institution, and year of graduation ranging from the highest degree level to the bachelor's degree)

Degree	Field of Study	Institution	Year
Doctor of Philosophy degree (PhD)	Chemical Engineering	University of Birmingham / United Kingdom	2001
Master of Philisophy (M.Phil)	Chemical Engineering	University of Birmingham / United Kingdom	1997
Bachelor degree (B.Eng.)	Chemical Engineering	Mahidol University / Thailand	1995

10.3 Research interests or research skills

1) Catalytic Reaction Engineering
2) Biodiesel Production
3) Pyrolysis Reaction
4) CO_2 Hydrogenation
5) Supercapacitor from Biomass derived
6) Aromatization of Glycerol

10.4 Research or academic works (according to Standards Criteria for the Higher Education Curriculum (B.E. 2558)

☐ Peer-reviewed national and international research papers

1) C. Sakdaronnarong, W. Pipathworapoom, T. Vichitsrikamo, T. Sema, P. Posoknistakul, **W. Koo-amornpattana**, and N. Laosiripojana (2018). Integrative process for a sugarcane bagasse biorefinery to produce glucose, bio-oil and carbon microspheres. Process Safety and Environmental Protection, 116; 1-13.
2) A. Khuenpetch, C. Siripatana, **W. Koo-amornpattana** and K. Nuithitikul (2017). Biodiesel Production from Palm Oil Using a Downflow Bubble Column Reactor. Journal of Engineering and Applied Sciences, 12 (8); 2214-2219.
3) S. Gesmanee, and **W. Koo-amornpattana** (2017). Catalytic hydrogenation of CO_2 for methanol production in fixed-bed reactor using Cu-Zn supported on gamma-Al_2O_3. Energy Procedia, 138; 739-744.

☐ Peer-reviewed conferences

1) P. Prompun, R. Anaporn, and **W. Koo-amornpattana** (2017). Catalytic Pyrolytic for Bio-oil Production from Palm Kernel Shell using Respond Surface Methodology. The 13rd The Asian Congress on Biotechnology 2017 (ACB2017), Khon Kaen, Thailand, 23-27 July, 2017

2) A. Wisutwattana, R. Rudravanija, and **W. Koo-amornpattana** (2015) The Pyrolysis Oil Production from Polystyrene using Catalytic Pyrolysis Reactor. The 5th International Conference on Green and Sustainable Innovation (ICGSI 2015), Pattaya, Thailand, 8-10 November, 2015.

10.5 Teaching responsibility

10.5.1 Current teaching responsibility

Number	Course Code (English)	Course Name (English)	Number of Credits (Theory – Practice – Self-study)
1	EGCG 204	Chemical Engineering Fluid Mechanics	3 (3-0-6)
2	EGCG 301	Chemical Engineering Kinetics and Reactor Design	3 (3-0-6)
3	EGCG 421	Catalytic Reaction Engineering	3 (3-0-6)
4	EGCG 495	Project Seminar	1 (1-0-3)
5	EGCG 496	Chemical Engineering Project	3 (0-9-3)

10.5.2 Teaching responsibility in the revised program

Number	Course Code (English)	Course Name (English)	Number of Credits (Theory – Practice – Self-study)
1	EGCG 204	Chemical Engineering Fluid Mechanics	3 (3-0-6)
2	EGCG 308	Chemical Engineering Kinetics and Reactor Design	3 (3-0-6)
3	EGCG 421	Catalytic Reaction Engineering	3 (3-0-6)
4	EGCG 498	Capstone Design Project I	6 (0-18-0)
5	EGCG 499	Capstone Design Project II	6 (0-18-0)

11. Assist. Prof. Dr. Tienchai Tonthai

11.1 Full name Mr. Tienchai Tonthai
Title / Academic title Assistant professor, PhD
Affiliation Department of Chemical Engineering
Faculty of Engineering
Workplace Mahidol University, Salaya campus

11.2 Education (degree, field of study, institution, and year of graduation ranging from the highest degree level to the bachelor's degree)

Degree	Field of Study	Institution	Year
Doctor of Philosophy degree (PhD)	Ceramic and Materials Engineering	Rutgers – The State University of New Jersey / USA	2002
Master degree (M.S.)	Ceramic and Materials Engineering	Rutgers – The State University of New Jersey / USA	1998
Master degree (M.Eng.)	Mining Engineering	Chulalongkorn University / Thailand	1991
Bachelor degree (B.Eng.)	Mining and Metallurgical Engineering	Prince of Songkla University / Thailand	1983

11.3 Research interests or research skills

1) Ceramic processing and technology
2) Particle technology
3) Rheology of materials
4) Mineral processing and applications

11.4 Research or academic works (according to Standards Criteria for the Higher Education Curriculum (B.E. 2558)

☐ Peer-reviewed national and international research papers

1) **Tonthai, T.,** Phongkitkarun, K., Khongruksa, M., and Theerapapvisetpong, A. (2018). Dispersion of basalt fibers in solution. The Journal of KMUTNB, 28(1); 3-8.

11.5 Teaching responsibility

11.5.1 Current teaching responsibility

Number	Course Code (English)	Course Name (English)	Number of Credits (Theory – Practice – Self-study)

1	EGCG 271	Engineering Mathematics	3 (3-0-6)
2	EGCG 305	Engineering Materials	3 (3-0-6)
3	EGCG 212	Chemical Engineering Laboratory II	1 (1-0-3)
4	EGCG 311	Chemical Engineering Laboratory III	1 (1-0-3)
5	EGCG 312	Chemical Engineering Laboratory IV	1 (1-0-3)
6	EGCG 495	Project Seminar	1 (1-0-3)
7	EGCG 496	Chemical Engineering Project	3 (0-9-3)

11.5.2 Teaching responsibility in the revised program

Number	Course Code (English)	Course Name (English)	Number of Credits (Theory – Practice – Self-study)
1	EGCG 212	Chemical Engineering Laboratory II	1 (1-0-3)
2	EGCG 314	Chemical Engineering Laboratory III	1 (1-0-3)
3	EGCG 315	Chemical Engineering Laboratory IV	1 (1-0-3)
4	EGCG 498	Capstone Design Project I	6 (0-18-0)
5	EGCG 499	Capstone Design Project II	6 (0-18-0)

12. Assoc. Prof. Dr. Chularat Sakdaronnarong

12.1 **Full name** Mrs. Chularat Sakdaronnarong
Title / Academic title Associate professor, PhD
Affiliation Department of Chemical Engineering
Faculty of Engineering
Workplace Mahidol University, Salaya campus

12.2 **Education (degree, field of study, institution, and year of graduation ranging from the highest degree level to the bachelor's degree)**

Degree	Field of Study	Institution	Year
Doctor of Technology (Dr.Techn.)	Chemical Engineering	Vienna University of Technology / Austria	2008
Master of Engineering (M.Eng.)	Food Engineering	Kasetsart University / Thailand	2004
Bachelor of Engineering (B.Eng.)	Food Engineering	Kasetsart University / Thailand	2000

12.3 **Research interests or research skills**

1) Biomass conversion technology and biorefinery (Chemical and Bioprocess Engineering)
2) Bio-based material fabrication (Regenerated cellulose, lignin-based biofoam, carbon materials from biomass, etc.)
3) Energy technology (bio-oil, bio-crude carbon from biomass liquefaction, bioelectricity and biogas from microbial fuel cells, etc.)

12.4 **Research or academic works (according to Standards Criteria for the Higher Education Curriculum (B.E. 2558)**

☐ Peer-reviewed national and international research papers

1) Pangsang, N., Rattanapan, U., Thanapimmetha, A., Srinophakun, P., Liu, C.G., Zhao, X.Q., Bai, F.W., and **Sakdaronnarong, C.** (2019). Chemical-free fractionation of palm empty fruit bunch and palm fiber by hot-compressed water technique for ethanol production. Energy Reports, 5; 337-348.
2) Charnnok, B., **Sakdaronnarong, C.**, and Sinbuathong, N. (2019). Hydrothermal pretreatment with sulfonated bentonite catalyst enhances potassium removal and bioconversion of oil palm empty fruit bunch to sugar and biohydrogen. Biomass Conversion and Biorefinery, 1-11. https://doi.org/10.1007/s13399-018-0360-4.
3) Intaramas, K., **Sakdaronnarong, C.**, Liu, C.G., Mehmood, M.A., Jonglertjunya, W., and Laosiripojana, N. (2019). Sequential catalytic-mixed-milling and thermohydrolysis of cassava starch improved ethanol fermentation. Food

and Bioproducts Processing, 114; 72-84.

4) Laosiripojana, W., Kiatkittipong, W., **Sakdaronnarong, C.**, Assabumrungrat, S., and Laosiripojana, N. (2019). Catalytic hydrotreatment of pyrolysis-oil with bimetallic Ni-Cu catalysts supported by several mono-oxide and mixed-oxide materials. Renewable Energy, 135; 1048-1055.

5) Asawaworarit, P., Daorattanachaia, P., Laosiripojana, W., **Sakdaronnarong, C.**, Shotipruk, A., and Laosiripojana, N. (2019). Catalytic depolymerization of organosolv lignin from bagasse by carbonaceous solid acids derived from hydrothermal of lignocellulosic compounds. Chemical Engineering Journal, 356; 461-471.

6) Panyadee, R., Posoknistakul, P., Jonglertjunya, W., Kim-Lohsoontorn, P., Laosiripojana, N., Matsagar, B.M., Wu, K.C.W., and **Sakdaronnarong, C.** (2018). Sequential Fractionation of Palm Empty Fruit Bunch and Microwave-Assisted Depolymerization of Lignin for Producing Monophenolic Compounds. ACS Sustainable Chemistry and Engineering, 6; 16896–16906.

7) Narkpiban, K., **Sakdaronnarong, C.**, Nimchua, T., Pinmanee, P., Thongkred, P., and Poonsawat, T. (2018). The Effect of Mechano-enzymatic Treatment on the Characteristics of Cellulose Nanofiber Obtained from Kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.) Bark. BioResources, 14; 99-119.

8) Weerasai, K., Champreda, V., **Sakdaronnarong, C.**, Shotipruk, A., and Laosiripojana, N. (2018). Hydrolysis of eucalyptus wood chips under hot compressed water in the presence of sulfonated carbon-based catalysts. Food and Bioproducts Processing, 110; 136-144.

9) **Sakdaronnarong, C.**, Pipathworapoom, W., Vichitsrikamol, T., Sema, T., Posoknistakul, P., Koo-amornpattana, W., and Laosiripojana, N. (2018). Integrative process for a sugarcane bagasse biorefinery to produce glucose, bio-oil and carbon microspheres. Process Safety and Environmental Protection, 116; 1-13.

10) Ahmad, M.S., Mehmood, M.A., Liu, C.G., Tawab, A., Bai, F.W., **Sakdaronnarong, C.**, Xu, J., Rahimuddin, S.A., and Gull, M. (2018). Bioenergy potential of *Wolffia arrhizal* appraised through pyrolysis, kinetics, thermodynamics parameters and TGFTIR-MS study of the evolved gases. Bioresource Technology, 253;297-303.

11) Intaramas, K., Jonglertjunya, W., Laosiripojana, N., and **Sakdaronnarong, C.** (2018). Selective conversion of cassava mash to glucose using solid acid catalysts by sequential solid state mixed-milling reaction and thermo-hydrolysis. Energy, 149; 837-847.

12) **Sakdaronnarong, C.**, Srimarut, N., Chantasod, R., Sraphet, S., Trivitayakorn, K., and Jonglertjunya, W. (2018) Enzyme matching design approach on very high gravity liquefaction and saccharifcation of cassava root and cassava starch for ethanol fermentation. Bioresources, 13(2); 2304-2327.

13) Wangpor, J., Prayoonyong, P., **Sakdaronnarong, C.**, Sungpet, A., and Jonglertjunya, W. (2017). Bioethanol production from cassava starch by enzymatic hydrolysis, fermentation and ex-situ nanofiltration. Energy Procedia, 138; 883-888.

14) **Sakdaronnarong, C.**, Jiratanakittiwat, K., Tangkitthanasakul, T., and Laosiripojana, N. (2017). Ionosolv pretreatment of sugarcane bagasse and rice straw assisted by catalytic hydrothermal and microwave heating for biorefining. Food and Bioproducts Processing, 105; 104-116.
15) Suriyachai, N., Champreda, V., **Sakdaronnarong, C.**, Shotipruk, A., and Laosiripojana, N. (2017). Sequential organosolv fractionation/hydrolysis of sugarcane bagasse: The coupling use of heterogeneous H_3PO_4-Activated carbon as acid promoter and hydrolysis catalyst. Renewable Energy, 113; 1141–1148.
16) Oonkhanond, B., Jonglertjunya, W., Srimarut, N., Bunpachart, P., Tantinukul, S., Nasongkla, N., and **Sakdaronnarong, C.** (2017). Lactic acid production from sugarcane bagasse by an integrated system of lignocellulose fractionation, saccharification and fermentation, and ex-situ nanofiltration. Journal of Environmental Chemical Engineering, 5; 2533-2541.
17) Meethit, P., Ratanaprasit, P., and **Sakdaronnarong, C.** (2016). Synergistic Effect of *Candida shehatae* and *Saccharomyces cerevisiae* Co-culture on Ethanol Fermentation from Sugarcane Bagasse and Rice Straw Hydrolysate in Immobilized Cell Bioreactor. Engineering in Life Sciences, 16; 706-719.
18) **Sakdaronnarong, C.**, Saengsawang, A., Siriyutta, A., Jonglertjunya, W., Nasongkla, N., and Laosiripojana, N. (2016). An integrated system for fractionation and hydrolysis of sugarcane bagasse using heterogeneous catalysts in aqueous biphasic system. Chemical Engineering Journal, 285; 144-156.
19) **Sakdaronnarong, C.**, Srimarut, N., and Laosiripojana, N. (2015). Polyurethane Synthesis from Sugarcane Bagasse Organosolv and Kraft Lignin. Key Engineering Materials, 659; 527-532.
20) Phaodee, P., Tangjaroensirirat, N., and **Sakdaronnarong, C.** (2015). Biobased Polystyrene Foam-like material from crosslinked cassava starch and sugarcane Bagasse. BioResources, 10; 348-368.
21) **Sakdaronnarong, C.**, Ittitanakam, A., Tanubumrungsuk, W., Chaithong, S., Thanosawan, S., Sinbuathong, N., and Jeraputra, C. (2015). Potential of lignin as a mediator in combined systems for biomethane and electricity production from ethanol stillage wastewater. Renewable Energy, 76; 242-248.

☐ <u>Peer-reviewed conferences</u>

1) Pangsang, N., Thanapimmetha, A., Srinophakun, P., and **Sakdaronnarong, C.** (2018). High ethanol production from oil palm empty fruit bunch pretreated by hot-compressed water technique. 2018 IEEE 5th International Conference on Engineering Technologies and Applied Sciences (ICETAS), November 22nd-23rd, 2018, Asian Institute of Technology, Thailand.
2) Viseshsin, N., Sukhitkul, P., Panyadee, R., **Sakdaronnarong, C.**, and Posoknistakul, P. (2018). Study of vanillin formation under oxygen delignification process. 2018 IEEE 5th International Conference on Engineering Technologies and Applied Sciences (ICETAS), November 22nd-23rd, 2018, Asian Institute of Technology, Thailand.

3) **Sakdaronnarong, C.**, Kurujitkosol, S., Triwitayakorn, K., Sraphet, S., and Jonglertjunya, W. (2018). Enhanced Productivity of Very High Gravity Ethanol Fermentation from Fresh Cassava Root Using Multiple Feeding Strategy. The 6th International Workshop on Process Intensification (IWPI 2018), November 7th-8th, 2018, Taipei, Taiwan. (Invited speaker)

4) Asawaworarit, P., Daorattanachai, P., Laosiripojana, W., **Sakdaronnarong, C.**, Shotipruk, A., and Laosiripojana, N. (2018). Conversion of extracted lignin from sugarcane bagasse to phenolic compounds via depolymerization in the presence of solid acid catalysts. The 8th IUPAC International Conference on Green Chemistry. (8th ICGC 2018), September 9th-14th, 2018, Bangkok, Thailand.

5) Panyadee, R., Posoknistakul, P., Jonglertjunya, W., Kim-Lohsoontorn, P., Laosiripojana, N., and **Sakdaronnarong C.** (2018). Development of oil palm empty fruit bunch fractionation for production of value-added chemicals from lignin residue. The 11th International Conference on Sustainable Energy and Environmental Protection (SEEP 2018), May 8th-11th, 2018, Scotland, UK.

6) Kagwanwong, N., **Sakdaronnarong, C.**, Prayoonyong, P., and Jonglertjunya, W. (2018). Bioconversion of cassava root to ethanol by cocultivation of amylolytic enzyme production mould and Saccharomyces cerevisiae. The 9th International Science, Social Science, Engineering and Energy Conference, May 2nd-4th, 2018, Ambassador Hotel Bangkok, Thailand.

7) **Sakdaronnarong, C.** (2018). Fine Chemicals and Poly (lactic acid) from lignocellulosic biomass. Workshop on Next-Generation Eco-Production Systems by Young Researchers, February 1st-2nd, 2018, Kobe, Japan. (Invited speaker)

8) **Sakdaronnarong, C.** (2017). Lignocellulosic Ethanol from Palm Wastes. ASEAN/Japan e-ASIA Workshop on Feasibility Study on Social Implementation of Bioenergy in East Asia, October 30th-31st, 2017, NSTDA, Bangkok, Thailand. (Invited speaker)

9) **Sakdaronnarong, C.**, Pipathworapoom, W., Vichitsrikamol, T., and Laosiripojana, N. (2017). Simultaneous bio-oil and carbon microsphere production from lignin derived from solid acid catalyst/ionosolv fractionation of sugarcane bagasse. The 17th Asian Pacific Confederation of Chemical Engineering (APCChE 2017), October 23rd-27th, 2017, Hong Kong.

10) **Sakdaronnarong, C.**, Jonglertjunya, W., Oonkhanond, B., Prayoonyong, P., Kooamornpattana, W., and Nasongkla, N. (2017). Lignocellulose Biorefinery: An Integrative Platform for Poly(lactic acid) Production from Lignocellulose Feedstocks. NAF-TRF WORKSHOP ON NANOCELLULOSE, September 11th-14th, 2017. Khon Kaen, Thailand. (Invited speaker)

11) **Sakdaronnarong, C.**, Chalobol, T., Puengprasert, P., and Laosiripojana, N. (2017). A development of near zero-waste process for biomass-to-bioenergy conversion: An integrated system of ethanol production with stillage recycle. The 13th Asian Congress on Biotechnology 2017 (ACB2017), July 23rd-27th, 2017, Khon Kaen, Thailand.

12) Intaramas, K., Jonglertjunya, W., Laosiripojana, N., and **Sakdaronnarong, C.**

(2017). A kinetic study of cassava mash hydrolysis in a combination with solid state catalyst mixed-milling reaction. The 10th International Conference on Sustainable Energy & Environmental Protection (SEEP 2017), June 27th-30th, 2017, Slovakia.

13) Wangpora, J., Prayoonyong, P., **Sakdaronnarong, C.**, Sungpet, A., and Jonglertjunya, W. (2017). Bioethanol production from cassava starch by enzymatic hydrolysis, fermentation and ex-situ nanofiltration. 2017 International Conference on Alternative Energy in Developing Countries and Emerging Economies, May 25th-26th, 2017, Bangkok, Thailand.

14) Lao-atiman, W., Chiraphatphimon, S., Sinbuathong, N., Jeraputra, C., and **Sakdaronnarong, C.** (2016). Hydrogen and electricity production from anaerobic digestion of rice vermicelli wastewater by mixed acidophilic consortia in a microbial fuel cell. 2016 IEEE International Conference on Sustainable Energy Technologies (ICSET), November 14th -16th, 2016, Hanoi, Vietnam.

15) Intaramas, K., and **Sakdaronnarong, C.** (2016). Selective conversion of cassava mash and cassava starch to glucose using carbonaceous solid acid catalysts. The 6th TIChE International Conference 2016, October 26th-28th, 2016Bangkok, Thailand.

16) **Sakdaronnarong, C.**, Rattanaphan, U., Thanapimmetha, A., Parakulsuksatid, P., Wothanachaisaereekul, S., Srinophakun, T., and Srinophakun, P. (2016). Increasing enzymatic digestibility of oil palm waste by catalytic hot compressed water technique using solid acid catalyst for ethanol production. International Conference on Metabolic Science (ICMS 2016), October 20th-23rd, 2016, Shanghai, China.

17) **Sakdaronnarong, C.**, Srimarut, N., Sraphet, S., Triwitayakorn, K., and Jonglertjunya, W. (2015). Enzyme Matching Design Approach on Very High Gravity Liquefaction and Saccharification of Cassava Root and Cassava Starch. International Conference on Metabolic Science (ICMS 2016), October 20th-23rd, 2016, Shanghai, China.

18) Intaramas, K., Chutthunjaichon, N., Ung-amphon, P., Laosiripojana, N., and **Sakdaronnarong, C.** (2015). Polyurethane Foam Synthesis by Using Hydrolyzed Extracted Lignin from Sugarcane Bagasse and Black liquor from Kraft Pulping Process. The 5th International Conference on Green and Sustainable Innovation (ICGSI 2015), November 8th-10th, 2015, Chonburi, Thailand.

19) Intaramas, K., Jiratanakittiwat, K., Tangkitthanasakul, T., Jonglertjunya, W., Oonkhanond, B., Nasongkla, N., and **Sakdaronnarong, C.** (2015). Energy efficient pretreatment of lignocellulosic materials using ionic liquid and solid catalyst. The 5th International Conference on Green and Sustainable Innovation (ICGSI 2015), November 8th-10th, 2015, Chonburi, Thailand.

20) Jonglertjunya, W., Srimarut, N., Oonkhanond, B., Nasongkla, N., and **Sakdaronnarong, C.** (2015). Supplement induced cellulase production from sugarcane bagasse for biofuels and bioplastic production. The 5th International Conference on Green and Sustainable Innovation (ICGSI 2015),

November 8th-10th, 2015, Chonburi, Thailand.

21) Srimarut, N., Lao-atiman, W., Chiraphatphimon, S., and **Sakdaronnarong, C.** (2015). Hydrogen and Electricity Production Combining Wastewater Treatment in Microbial Fuel Cells. The 5th International Conference on Green and Sustainable Innovation (ICGSI 2015), November 8th-10th, 2015, Chonburi, Thailand.

22) Chinavinijkul, P., Chanlen, T., **Sakdaronnarong, C.**, Jonglertjunya, W., and Nasongkla, N. (2015). Synthesis of Poly-L-lactic Acid (PLLA) via Rice Straw/Sugarcane Lactic Acid in Comparison to Commercial PLLA. **ASEAN Congress on Medical Biotechnology and Molecular Biosciences 2015, October 8th-9th, 2015, Arnoma Grand Bangkok, Thailand.**

12.5 Teaching responsibility

12.5.1 Current teaching responsibility

Number	Course Code (English)	Course Name (English)	Number of Credits (Theory – Practice – Self-study)
1	EGCG 204	Chemical Engineering Fluid Mechanics	3 (3-0-6)
2	EGCG 275	Applied Numerical Methods for Engineers	3 (2-3-5)
3	EGCG 440	Biotechnology for Industry	3 (3-0-6)
4	EGCG 311	Chemical Engineering Laboratory III	1 (1-0-3)
5	EGCG 312	Chemical Engineering Laboratory IV	1 (1-0-3)
6	EGCG 495	Project Seminar	1 (1-0-3)
7	EGCG 496	Chemical Engineering Project	3 (0-9-3)

12.5.2 Teaching responsibility in the revised program

Number	Course Code (English)	Course Name (English)	Number of Credits (Theory – Practice – Self-study)
1	EGCG 204	Chemical Engineering Fluid Mechanics	3 (3-0-6)
2	EGCG 275	Applied Numerical Methods for Engineers	3 (2-3-5)
3	EGCG 440	Biotechnology for Industry	3 (3-0-6)
4	EGCG 314	Chemical Engineering Laboratory III	1 (1-0-3)
5	EGCG 315	Chemical Engineering Laboratory IV	1 (1-0-3)
6	EGCG 498	Capstone Design Project I	6 (0-18-0)
7	EGCG 499	Capstone Design Project II	6 (0-18-0)

13. Dr. Sira Srinives

13.1 **Full name** Mr. Sira Srinives
Title / Academic title Lecturer / PhD
Affiliation Department of Chemical Engineering
Faculty of Engineering
Workplace Mahidol University, Salaya campus

13.2 **Education (degree, field of study, institution, and year of graduation ranging from the highest degree level to the bachelor's degree)**

Degree	Field of Study	Institution	Year
Doctor of Philosophy degree (PhD)	Chemical and Environmental Engineering	University of California – Riverside, USA	2012
Master degree (M.Eng)	Chemical Engineering	Chulalongkorn University/ Thailand	2005
Bachelor degree (B.Eng)	Chemical Engineering	Kasetsart University/ Thailand	2002

13.3 **Research interests or research skills**

1) Synthesis and characterization of nanomaterials
2) Utilizations of metal oxide/graphene composites in chemical sensors, fuel cells and battery
3) Engineering startup of nanomaterial products.

13.4 **Research or academic works (according to Standards Criteria for the Higher Education Curriculum (B.E. 2558)**

☐ Peer-reviewed national and international research papers

1) N.M. Saucedo, **S. Srinives**, and A. Mulchandani (2019) Electrochemical Biosensor for Rapid Detection of Viable Bacteria and Antibiotic Screening. Journal of Analysis and Testing. (Accepted)
2) T. Sarkar, and **S. Srinives** *(2018)* Single-walled carbon nanotubes-calixarene hybrid for sub-ppm detection of NO_2. Microelectronic Engineering, 197; 28-32.
3) T. Sarkar, A. Rodriquez, **S. Srinives**, and A. Mulchandani (2018) Single-Walled Carbon Nanotube-Calixarene Based Chemiresistor for Volatile Organic Compound. Electroanalysis, 30; 2077-2084.
4) T. Sarkar, M. Ashraf, **S. Srinives**, and A. Mulchandani (2018) Calixarene-functionalized single-walled carbon nanotubes for sensitive detection of volatile amines. Sensor Actuators B, 268; 115-122.
5) O. Thonganantakul, W. Chaiwat, **S. Srinives**, K. Suttiponparnit, and T. Charinpanitkul *(2018)* Effect of preloaded ferrocene in co-pyrolysis of kerosene/ferrocene on CNT synthesis. Journal of Japan Institute of Energy, 97;

180-185.

6) **S. Srinives**, W. Klongthong, K. Selamassakul, N. Peaunbida, S. Jiamjitton, C. Phamornnak, C. Plabplueng, B. Oonkhanond, and T. Charinpanitkul (2015) A development of a graphene based chemiresistive sensor: demonstrations on pH sensing, and cell detection. Advanced Materials Research, 1103; 137-143.

7) T. Sarkar, **S. Srinives**, S. Sarkar, R.C. Haddon, and A. Mulchandani (2014) Single-walled carbon nanotube-poly(porphyrin) hybrid for volatile organic compounds detection. Journal of Physical Chemistry C, 118; 1602-1610.

☐ Peer-reviewed conferences

1) K. Yanwittayakul, T. Khaokhiew, W. Chaisriratanakul, W. Bunjongpru, and **S. Srinives** (2019) A Fabrication of ISFET Sensor for The Detection of Plasma Sodium Ion. PACCON 2019, Bangkok, Thailand.

2) S. Wasantwisut, N. Pienutsa, and **S. Srinives** (2017) Synthesis of palladium-nickel bimetallic nanoparticles on graphene support: An electrocatalyst for ethanol fuel cell. The 7th International TIChE Conference (ITIChE 2017), Bangkok, Thailand.

3) N. Pienutsa, P. Roongruangsree, V. Seedokbuab, K. Yanawibut, C. Phatoomvijitwong, and **S. Srinives** (2017) Tin oxide-graphene composite sensor for a room-temperature detection of ethanol vapor. PACCON 2017 Green Convergence on Chemical Frontiers 2017, Bangkok, Thailand.

4) O. Thonganantakul, P. Vaewhongs, W. Chaiwat, **S. Srinives**, K. Suttiponparnit and T. Charinpanitkul (2017) Effects of thermal treatment on microscopic properties of Iron oxide/graphene composite. PACCON 2017 Green Convergence on Chemical Frontiers 2017, Bangkok, Thailand.

5) S. ,Pienutsa .Pangjanta, N .Wasantwisut, NV. Seedokbuab .Yanawibut, C .K , **Srinives .S** Phatoomvijitwong, and (2016) A fabrication of hydrogen fuel cell using palladium-graphene composite anode.", The 6th International Thai Institute of Chemical Engineering and Applied Science (ITIChE 2016), Pathum Thani, Thailand.

6) P. Roongruangsree, N. Pienutsa, V. Seedokbuab, K. Yanawibut, C. Phatoomvijitwong, and **S. Srinives** (2016) Polyanline functionalized reduced graphene oxide chemiresistive sensor for a detection of VOCs. The 6th International Thai Institute of Chemical Engineering and Applied Science (ITIChE 2016), Pathum Thani, Thailand.

7) K. Yanawibut, V. Seedokbuab, N. Pienutsa, S. Likhittaphon, J. Sarabut, **S. Srinives**, and P. Loh-Soontorn Kim (2016) Photocatalytic conversion of carbon dioxide to alcohols over titanium dioxide-graphene composite. **The 6th International Thai Institute of Chemical Engineering and Applied Science (ITIChE 2016),** Pathum Thani, Thailand.

8) V. Seedokbuab, K. Yanawibut, N. Pienutsa, C. Phatoomvijitwong, and **S. Srinives** (2016) A nickel-graphene composite amperometric sensor for a detection of formaldehyde. **The 6th International Thai Institute of Chemical Engineering and Applied Science (ITIChE 2016), Pathum Thani, Thailand.**

9) C. Phatoomvijitwong, V. Seedokbuab, K. Yanawibut, N. Pienutsa, P. Sawaisorn, K. Jangpatarapongsa, R. Udomsangpetch, B. Oonkhanond, and **S. Srinives** (2016) Concanavalin A-functionalized graphene based electrochemical sensor for monitoring of cancer cells**. The 6th International Thai Institute of Chemical Engineering and Applied Science Conference (ITIChE2016),** Pathum Thani, Thailand.

10) **S. Srinives**, W. Klongthong, K. Selamassakul, B. Oonkhanond, and T. Charinpanitkul (2014) A development of graphene based chemiresistive sensor for a detection of cancer cell. International Conference on Safe and Sustainable Nanotechnology, Pitsanulok, Thailand.

☐ Other academic works

1) Acting International Relations for the department of Chemical Engineering, Mahidol University (Aug 2014-Mar 2019)
2) Acting Public Relations for the department of Chemical Engineering, Mahidol University (Aug 2014-Mar 2019)
3) Acting IT personal for the department of Chemical Engineering, Mahidol University (Aug 2014-Mar 2019)

13.5 Teaching responsibility

13.5.1 Current teaching responsibility

Number	Course Code (English)	Course Name (English)	Number of Credits (Theory – Practice – Self-study)
1	EGCG 202	Chemical Engineering Safety	3 (3-0-6)
2	EGCG 402	Transport Phenomena	3 (3-0-6)
3	EGCG 211	Chemical Engineering Laboratory I	1 (0-3-1)
4	EGCG 212	Chemical Engineering Laboratory II	1 (1-0-3)
5	EGCG 311	Chemical Engineering Laboratory III	1 (1-0-3)
6	EGCG 312	Chemical Engineering Laboratory IV	1 (1-0-3)
7	EGCG 495	Project Seminar	1 (1-0-3)
8	EGCG 496	Chemical Engineering Project	3 (0-9-3)

13.5.2 Teaching responsibility in the revised program

Number	Course Code (English)	Course Name (English)	Number of Credits (Theory – Practice – Self-study)
1	EGCG 202	Chemical Engineering Safety	3 (3-0-6)
2	EGCG 211	Chemical Engineering Laboratory I	1 (1-0-3)
3	EGCG 212	Chemical Engineering Laboratory II	1 (1-0-3)

4	EGCG 314	Chemical Engineering Laboratory III	1 (1-0-3)
5	EGCG 406	Transport Phenomena	2 (2-0-4)
6	EGCG 315	Chemical Engineering Laboratory IV	1 (1-0-3)
7	EGCG 498	Capstone Design Project I	6 (0-18-0)
8	EGCG 499	Capstone Design Project II	6 (0-18-0)

14. Assist. Prof. Dr. Pornchai Bumroongsri

14.1 Full name Pornchai Bumroongsri
Title / Academic title Assistant professor, D.Eng
Affiliation Department of Chemical Engineering
Faculty of Engineering
Workplace Mahidol University, Salaya campus

14.2 Education (degree, field of study, institution, and year of graduation ranging from the highest degree level to the bachelor's degree)

Degree	Field of Study	Institution	Year
Doctor of Engineering (D. Eng)	Chemical Engineering	Chulalongkorn University/ Thailand	2013
Master of Engineering (M. Eng)	Chemical Engineering	Chulalongkorn University/ Thailand	2009
Bachelor of Engineering (B. Eng)	Chemical Engineering	Chulalongkorn University/ Thailand	2008

14.3 Research interests or research skills

1) Advanced Process Control in Chemical Processes
2) Modeling and Simulation in Chemical Processes
3) Optimization in Chemical Processes

14.4 Research or academic works (according to Standards Criteria for the Higher Education Curriculum (B.E. 2558)

☐ Peer-reviewed national and international research papers

1) Yadbantung, R., and **Bumroongsri, P.** (2019). Tube-based robust output feedback MPC for constrained LTV systems with applications in chemical processes. European Journal of Control, (in press).
2) Kusolsongtawee, T., and **Bumroongsri, P.** (2018). Two-stage modeling strategy for industrial fluidized bed reactors in gas-phase ethylene polymerization processes. Chemical Engineering Research and Design, 140, pp. 68-81.
3) **Bumroongsri, P.**, and Kheawhom, S. (2017). Robust model predictive control with time-varying tubes. International Journal of Control, Automation and Systems, 15, pp. 1479-1484.
4) **Bumroongsri, P.**, and Kheawhom, S. (2016). An off-line formulation of tube-based robust MPC using polyhedral invariant sets. Chemical Engineering Communications, 203, pp. 736-745.
5) **Bumroongsri, P.** (2015). Tube-based robust MPC for linear time-varying systems with bounded disturbances. International Journal of Control, Automation and Systems, 13, pp.620-625.

☐ Peer-reviewed conferences

1) Yadbantung, R., and **Bumroongsri, P.** (2019) Nonlinear model predictive control of chemical reactors with uncertain economic costs. The 8th International Symposium on Design, Operation, and Control of Chemical Processes, January 13th-16th, 2019, Chulalongkorn University, Thailand.
2) Indrangkura, S., Duangsri, S., Vacharanukrauh, T., and **Bumroongsri, P.** (2019) Computational Fluid Dynamics Design of Rotating Fluidized Bed Reactors for Ethylene Polymerization. Pure and Applied Chemistry International Conference, February 7th – 8th, 2019, Bangkok International Trade & Exhibition Center, Thailand.

14.5 Teaching responsibility

14.5.1 Current teaching responsibility

Number	Course Code (English)	Course Name (English)	Number of Credits (Theory – Practice – Self-study)
1	EGCG 401	Process Dynamics and Control	3 (3-0-6)
2	EGCG 403	Chemical Engineering Plant Design	3 (3-0-6)
3	EGCG 411	Optimization in Chemical Engineering	3 (3-0-6)
4	EGCG 312	Chemical Engineering Laboratory IV	1 (1-0-3)
5	EGCG 495	Project Seminar	1 (1-0-3)
6	EGCG 496	Chemical Engineering Project	3 (0-9-3)

14.5.2 Teaching responsibility in the revised program

Number	Course Code (English)	Course Name (English)	Number of Credits (Theory – Practice – Self-study)
1	EGCG 404	Process Dynamics and Control	3 (3-0-6)
2	EGCG 403	Chemical Engineering Plant Design	3 (3-0-6)
3	EGCG 411	Optimization in Chemical Engineering	3 (3-0-6)
4	EGCG 315	Chemical Engineering Laboratory IV	1 (1-0-3)
5	EGCG 498	Capstone Design Project I	6 (0-18-0)
6	EGCG 499	Capstone Design Project II	6 (0-18-0)

15. Dr. Warangkana Pornputtapitak

15.1 **Full name** Ms. Warangkana Pornputtapitak
Title / Academic title Lecturer / PhD
Affiliation Department of Chemical Engineering
Faculty of Engineering
Workplace Mahidol University, Salaya campus

15.2 **Education (degree, field of study, institution, and year of graduation ranging from the highest degree level to the bachelor's degree)**

Degree	Field of Study	Institution	Year
Doctor of Philosophy degree (Ph.D.)	Pharmaceutical Chemistry	The University of Kansas, USA	2014
Master degree (M.Sc.)	Pharmaceutical Chemistry	The University of Kansas, USA	2011
Master degree (M.Sc.)	Organic chemistry	Silpakorn University, Thailand	2008
Bachelor degree (B.Sc.)	Chemistry	Silpakorn University, Thailand	2006

15.3 **Research interests or research skills**
1) drug formulation
2) inhalation drug delivery
3) extraction and purification

15.4 **Research or academic works (according to Standards Criteria for the Higher Education Curriculum (B.E. 2558)**

☐ Peer-reviewed national and international research papers

1) **Pornputtapitak, W.**, Pantakitcharoenkul, J., Panpakdee, R., Teeranachaideekul, V., and Sinchaipanid, N. (2018). Development of γ-Oryzanol Rich Extract from Leum Pua Glutinous Rice Bran Loaded Nanostructured Lipid Carriers for Topical Delivery. Journal of Oleo Sciences, 67(2); 125–133.
2) **Pornputtapitak, W**, and El-gendy, N. (2019). Dry powder inhaler in mechanical ventilation and influence of ventilator circuit-related factors on aerosol delivery during mechanical ventilation. Pharmaceutical Science Asia, 46(1); 1–11.

☐ Peer-reviewed conferences

1) **Pornputtapitak, W.**, Tantirungrotechai, Y., and Thiangjit, Y., (2017) Effect of lipid types on particle size and mixing behaviour of nanostructured lipid

carriers. The 33rd International Annual Meeting in Pharmaceutical Sciences, March 2nd-3rd, 2017, The Berkeley Hotel Pratunam, Bangkok, Thailand.

15.5 Teaching responsibility

15.5.1 Current teaching responsibility

Number	Course Code (English)	Course Name (English)	Number of Credits (Theory – Practice – Self-study)
1	EGCG 232	Safety Management and Occupational Health	3 (3-0-6)
2	EGCG 211	Chemical Engineering Laboratory I	1 (0-3-1)
3	EGCG 212	Chemical Engineering Laboratory II	1 (1-0-3)
4	EGCG 311	Chemical Engineering Laboratory III	1 (1-0-3)
5	EGCG 312	Chemical Engineering Laboratory IV	1 (1-0-3)
6	EGCG 495	Project Seminar	1 (1-0-3)
7	EGCG 496	Chemical Engineering Project	3 (0-9-3)

15.5.2 Teaching responsibility in the revised program

Number	Course Code (English)	Course Name (English)	Number of Credits (Theory – Practice – Self-study)
1	EGCG 232	Safety Management and Occupational Health	3 (3-0-6)
2	EGCG 211	Chemical Engineering Laboratory I	1 (1-0-3)
3	EGCG 212	Chemical Engineering Laboratory II	1 (1-0-3)
4	EGCG 314	Chemical Engineering Laboratory III	1 (1-0-3)
5	EGCG 315	Chemical Engineering Laboratory IV	1 (1-0-3)
6	EGCG 498	Capstone Design Project I	6 (0-18-0)
7	EGCG 499	Capstone Design Project II	6 (0-18-0)

16. Dr. Pattaraporn Posoknistakul

16.1 Full name Ms. Pattaraporn Posoknistakul
Title / Academic title Lecturer / PhD
Affiliation Department of Chemical Engineering
Faculty of Engineering
Workplace Mahidol University, Salaya campus

16.2 Education (degree, field of study, institution, and year of graduation ranging from the highest degree level to the bachelor's degree)

Degree	Field of Study	Institution	Year
Doctor of Philosophy degree (PhD)	Biomaterial Sciences	The University of Tokyo / Japan	2017
Master degree (M.Eng)	Pulp and Paper Technology	Asian Institute of Technology (AIT) / Thailand	2013
Bachelor degree (B.Eng.)	Nano Technology	Chulalongkorn University / Thailand	2011

16.3 Research interests or research skills

1) Biomaterial Sciences
2) Wood chemistry (Lignin, Cellulose, Hemicellulose, etc.)
3) Pulp and paper production processes

16.4 Research or academic works (according to Standards Criteria for the Higher Education Curriculum (B.E. 2558)

☐ Peer-reviewed national and international research papers

1) Panyadee R., **Posoknistakul P.**, Jonglertjunya W., Kim-Lohsoontorn P., Laosiripojana N., Babasaheb M ,.Matsagar, Kevin C-.W .Wu, and Sakdaronnarong C. (2018) Sequential Fractionation of Palm Empty Fruit Bunch and Microwave -Assisted Depolymerization of Lignin for producing Monophenolic compounds. ACS Sustainable Chemistry& Engineering, 6 (12); 16896-16906.
2) Shimizu S., **Posoknistakul P.**, Akiyama T., Yokoyama T., and Matsumoto Y. (2018) Effects of aromatic ring type on reactions subsequent to the β-*O*-4 bond cleavage of non-phenolic lignin model compounds under alkaline pulping conditions. Journal of Wood Science, 64(5); 664-674.
3) **Posoknistakul P.**, Akiho S., Akiyama T., Yokoyama T., and Matsumoto Y. (2018) Stereo-preference in the degradation of the erythro and threo isomers of β-*O*-4-type lignin model compounds in oxidation processes III :In the reaction with chlorine -and manganese-based oxidants. Journal of Wood Science, 64(4); 451-457.
4) Sakdanarong C., Pipathworapoom W., Vichitsrikamol T., Sema T., **Posoknistakul P.**, Koo-amornpattana W., and Laosiripojana N. (2018) Integrative process for a

sugarcane bagasse Biorefinery to produce glucose, bio-oil and carbon microspheres. Process Safety and Environmental Protection, 116; 1-13.

☐ Peer-reviewed conferences

1) Viseshsin N., Sikhitkul P., Panyadee R., Sakdaronnarong, C., and **Posoknistakul P.** (2018) Study of Vanillin formation under oxygen delignification process. The 5th International Conference on Engineering Technologies and Applied Sciences (IEEE), 2018, Asian Institute of Technology (AIT), Thailand.

16.5 Teaching responsibility

16.5.1 Current teaching responsibility

Number	Course Code (English)	Course Name (English)	Number of Credits (Theory – Practice – Self-study)
1	EGCG 303	Particle Technology	3 (3-0-6)
2	EGCG 306	Environmental Chemical Engineering	3 (3-0-6)
3	EGCG 443	Green technology in chemical and food technology	3 (3-0-6)
4	EGCG 211	Chemical Engineering Laboratory I	1 (0-3-1)
5	EGCG 212	Chemical Engineering Laboratory II	1 (1-0-3)
6	EGCG 311	Chemical Engineering Laboratory III	1 (1-0-3)
7	EGCG 312	Chemical Engineering Laboratory IV	1 (1-0-3)
8	EGCG 495	Project Seminar	1 (1-0-3)
9	EGCG 496	Chemical Engineering Project	3 (0-9-3)

16.5.2 Teaching responsibility in the revised program

Number	Course Code (English)	Course Name (English)	Number of Credits (Theory – Practice – Self-study)
1	EGCG 316	Environmental Chemical Engineering	2 (2-0-4)
2	EGCG 211	Chemical Engineering Laboratory I	1 (1-0-3)
3	EGCG 212	Chemical Engineering Laboratory II	1 (1-0-3)
4	EGCG 314	Chemical Engineering Laboratory III	1 (1-0-3)
5	EGCG 315	Chemical Engineering Laboratory IV	1 (1-0-3)
6	EGCG 498	Capstone Design Project I	6 (0-18-0)
7	EGCG 499	Capstone Design Project II	6 (0-18-0)

17. Dr. Atthapon Srifa

17.1 **Full name** Mr. Atthapon Srifa
Title / Academic title Lecturer, D.Eng.
Affiliation Department of Chemical Engineering
Faculty of Engineering
Workplace Mahidol University, Salaya campus

17.2 **Education (degree, field of study, institution, and year of graduation ranging from the highest degree level to the bachelor's degree)**

Degree	Field of Study	Institution	Year
Doctor of Engineer degree (D.Eng.)	Chemical Engineering	Chulalongkorn University / Thailand	2015
Master degree (M.Eng)	Chemical Engineering	Kasetsart University/ Thailand	2009
Bachelor degree (B.Sc.)	Chemistry	Prince of Songkla University/ Thailand	2006

17.3 **Research interests or research skills**
1) Heterogenous Catalysis
2) Catalytic reaction engineering
3) Biomass conversion into high value-added chemicals and biofuels

17.4 **Research or academic works (according to Standards Criteria for the Higher Education Curriculum (B.E. 2558)**

☐ Peer-reviewed national and international research papers

1) **Srifa, A.**, Kaewmeesri, R., Fang, C., Itthibenchapong, V., and Faungnawakij, K. (2018). Ni-Al_2O_4 spinel-type catalysts for deoxygenation of palm oil to green diesel, Chemical Engineering Journal. 345; 107-113.
2) **Srifa, A.**, Okura, K., Muroyama, H., Matsui, T., and Eguchi, K. (2017). Hydrogen production by ammonia decomposition over Cs-modified Co_3Mo_3N catalysts, Applied Catalysis B: Environmental. 218; 1-8.
3) Okanishi, T., Okura, K., **Srifa, A.**, Muroyama, H., Matsui, T., Kishimoto, M., Saito, M., Iwai, H., Yoshida, H., Saito, M., Koide, T., Iwai, H., Suzuki, S., Takahashi, Y., Horiuchi, T., Yamasaki, H., Matsumoto, S., Yumoto, S., Kubo, H., Kawahara, J., Okabe, A., Kikkawa, Y., Isomura, T., and Eguchi, K. (2017). Comparative Study of Ammonia-fueled Solid Oxide Fuel Cell Systems, Fuel Cells. 17; 383.
4) Itthibenchapong, V., **Srifa, A.**, Kidkhunthod, P., Kaewmeesri, R., and Faungnawakij, K. (2017). Deoxygenation of palm kernel oil to jet fuel-like hydrocarbons using Ni-MoS_2/γ-Al_2O_3 catalysts, Energy Conversion and Management. 134; 188-196.

5) **Srifa, A.**, Okura, K., Okanishi, T., Muroyama, H., Matsui, T., and Eguchi, K. (2016). CO_x-free hydrogen production via ammonia decomposition over molybdenum nitride-based catalysts, Catalysis Science and Technology. 6; 7495-7504.

☐ Peer-reviewed conferences

1) **A. Srifa**, K. Okura, T. Okanishi, H. Muroyama, T. Matsui, and K. Eguchi, CO_x-free hydrogen production via ammonia decomposition over molybdenum nitride-based catalysts, Pre-symposium of 16th International Congress on Catalysis June 30 – july 1, 2016, Hokkaido, Japan.
2) K. Eguchi, **A. Srifa**, T. Okanishi, H. Muroyama, T. Matsui, M. Kishimoto, M. Saito, H. Iwai, H. Yoshida, M. Saito, T. Koide, H. Iwai, S. Suzuki, Y. Takahashi, T. Horiuchi, H. Yamasaki, S. Matsumoto, S. Yumoto, H. Kubo, J. Kawahara, A. Okabe, Y. Kikkawa, and T. Isomura, Research and Development of Ammonia-Fueled SOFC Systems, NH_3 fuel conference 2016 September 18-21, 2016, Los Angeles, CA.
3) H. Muroyama, **A. Srifa**, T. Okanishi, T. Matsui, M. Kishimoto, M. Saito, H. Iwai, H. Yoshida, K. Eguchi, M. Saito, T. Koide, H. Iwai, S. Suzuki, Y. Takahashi, T. Horiuchi, H. Yamasaki, S. Matsumoto, S. Yumoto, H. Kubo, J. Kawahara, A. Okabe, Y. Kikkawa, and T. Isomura, Research and Development of Ammonia-Fueled SOFC Systems, PRiME 2016 October 2-7, 2016, Honolulu, Hawaii

☐ Books/textbooks

1) Itthibenchapong, V., **Srifa, A.,** and Faungnawakij, K., Heterogeneous Catalysts for Advanced Biofuel Production, in: M. Rai, S. S. da Silva (Eds.) Nanotechnology for Bioenergy and Biofuel Production, Springer International Publishing, Cham, 2017, pp. 231-254.

17.5 Teaching responsibility

17.5.1 Current teaching responsibility

Number	Course Code (English)	Course Name (English)	Number of Credits (Theory – Practice – Self-study)
1	EGCG 205	Heat Transfer	3 (3-0-6)
2	EGCG 307	Process Equipment Design	3 (3-0-6)
3	EGCG 111	Chemical Engineering Processes	3 (3-0-6)
4	EGCG 211	Chemical Engineering Laboratory I	1 (0-3-1)
5	EGCG 212	Chemical Engineering Laboratory II	1 (1-0-3)
6	EGCG 311	Chemical Engineering Laboratory III	1 (1-0-3)
7	EGCG 312	Chemical Engineering Laboratory IV	1 (1-0-3)
8	EGCG 495	Project Seminar	1 (1-0-3)
9	EGCG 496	Chemical Engineering Project	3 (0-9-3)

17.5.2 Teaching responsibility in the revised program

Number	Course Code (English)	Course Name (English)	Number of Credits (Theory – Practice – Self-study)
1	EGCG 205	Heat Transfer	3 (3-0-6)
2	EGCG 111	Chemical Engineering Processes	3 (3-0-6)
3	EGCG 211	Chemical Engineering Laboratory I	1 (1-0-3)
4	EGCG 212	Chemical Engineering Laboratory II	1 (1-0-3)
5	EGCG 314	Chemical Engineering Laboratory III	1 (1-0-3)
6	EGCG 315	Chemical Engineering Laboratory IV	1 (1-0-3)
7	EGCG 498	Capstone Design Project I	6 (0-18-0)
8	EGCG 499	Capstone Design Project II	6 (0-18-0)

18. Dr. Suthida Boonsith

18.1 Full name Ms. Suthida Boonsith
Title / Academic title Lecturer, PhD
Affiliation Department of Chemical Engineering
Faculty of Engineering
Workplace Mahidol University, Salaya campus

18.2 Education (degree, field of study, institution, and year of graduation ranging from the highest degree level to the bachelor's degree)

Degree	Field of Study	Institution	Year
Doctor of Philosophy degree (PhD)	Pharmaceutical Sciences	University of Nebraska Medical Center / U.S.A.	2017
Master degree (M.S)	Pharmaceutical Manufacturing and Engineering	Stevens Institute of Technology / U.S.A.	2012
Bachelor degree (B.Pharm)	Pharmaceutical Sciences	Khon Kaen University / Thailand	2009

18.3 Research interests or research skills

1) Drug delivery systems and nanomedicines
2) Pharmaceutical Manufacturing and quality control
3) Formulation of natural extracts for pharmaceuticals

18.4 Research or academic works (according to Standards Criteria for the Higher Education Curriculum (B.E. 2558)

☐ Peer-reviewed national and international research papers

1) S. Senevirathne, **S. Boonsith**, D. Oupicky, M. C. Biewer, and M. C. Stefan (2015). Synthesis and characterization of valproic acid ester substituted amphiphilic polycaprolactone block copolymers. Polymer Chemistry, (13)6; .2389-2386
2) R. Roggers, S. Kanvinde, **S. Boonsith**, D. Oupicky (2014). The Practicality of Mesoporous Silica Nanoparticles as Drug Delivery Devices and Progress Toward This Goal. AAPS PharmSciTech, (5)15;.1171-1163

18.5 Teaching responsibility

18.5.1 Current teaching responsibility

Number	Course Code (English)	Course Name (English)	Number of Credits (Theory – Practice – Self-study)
1	EGCG 111	Chemical Engineering Processes	3 (3-0-6)
2	EGCG 211	Chemical Engineering Laboratory I	1 (0-3-1)
3	EGCG 212	Chemical Engineering Laboratory II	1 (1-0-3)
4	EGCG 311	Chemical Engineering Laboratory III	1 (1-0-3)
5	EGCG 312	Chemical Engineering Laboratory IV	1 (1-0-3)
6	EGCG 495	Project Seminar	1 (1-0-3)
7	EGCG 496	Chemical Engineering Project	3 (0-9-3)

18.5.2 Teaching responsibility in the revised program

Number	Course Code (English)	Course Name (English)	Number of Credits (Theory – Practice – Self-study)
1	EGCG 111	Chemical Engineering Processes	3 (3-0-6)
2	EGCG 211	Chemical Engineering Laboratory I	1 (1-0-3)
3	EGCG 212	Chemical Engineering Laboratory II	1 (1-0-3)
4	EGCG 314	Chemical Engineering Laboratory III	1 (1-0-3)
5	EGCG 315	Chemical Engineering Laboratory IV	1 (1-0-3)
6	EGCG 498	Capstone Design Project I	6 (0-18-0)
7	EGCG 499	Capstone Design Project II	6 (0-18-0)

Appendix 7

Mahidol University Regulations on Diploma and Undergraduate Studies of the Year ....

and the affiliation's educational announcements/regulations

๑. ข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดลว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี ฉบับที่ ๑ พ.ศ. ๒๕๕๒

๒. ข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดลว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี ฉบับที่ ๒ พ.ศ. ๒๕๕๖

๓. ข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดลว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี ฉบับที่ ๓ พ.ศ. ๒๕๕๘

๔. ข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดลว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี ฉบับที่ ๔ พ.ศ. ๒๕๕๘

๕. ข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดลว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี ฉบับที่ ๕ พ.ศ. ๒๕๕๙

๖. ระเบียบคณะกรรมการสภาวิศวกร ว่าด้วยวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมที่สภาวิศวกรจะให้การรับรองปริญญา ประกาศนียบัตร และวุฒิบัตร ในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม พ.ศ. ๒๕๕๔

ข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล
ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี
พ.ศ. ๒๕๕๒

โดยที่เป็นการสมควรกำหนดหลักเกณฑ์การศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรีให้เหมาะสม และสอดคล้องกับพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยมหิดล พ.ศ. ๒๕๕๐

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๔ (๒) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยมหิดล พ.ศ. ๒๕๕๐ สภามหาวิทยาลัยมหิดลในการประชุมครั้งที่ ๔๒๖ เมื่อวันที่ ๒๒ เมษายน ๒๕๕๒ จึงออกข้อบังคับไว้ดังนี้

ข้อ ๑. ข้อบังคับนี้เรียกว่า "ข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๒"

ข้อ ๒. ให้ใช้ข้อบังคับนี้สำหรับนักศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี มหาวิทยาลัยมหิดลที่เข้าศึกษาในมหาวิทยาลัยมหิดล ตั้งแต่ปีการศึกษา ๒๕๕๒ เป็นต้นไป

ข้อ ๓. ในข้อบังคับนี้

"มหาวิทยาลัย"	หมายความว่า มหาวิทยาลัยมหิดล
"คณะ"	หมายความรวมถึง ส่วนงานที่เรียกชื่ออย่างอื่นที่มีฐานะเทียบเท่าคณะที่มีการเรียนการสอน
"คณะกรรมการประจำคณะ"	หมายความรวมถึง คณะกรรมการประจำส่วนงานที่เรียกชื่ออย่างอื่นที่มีฐานะเทียบเท่าคณะที่มีการเรียนการสอน
"คณบดี"	หมายความรวมถึงหัวหน้าส่วนงานที่เรียกชื่ออย่างอื่นที่มีฐานะเทียบเท่าคณะที่มีการเรียนการสอน
"หลักสูตร"	หมายถึงหลักสูตรระดับอนุปริญญาและปริญญาตรีที่สอดคล้องและสนับสนุนนโยบาย หรือการดำเนินงานหรือข้อบังคับ กฎ ระเบียบของสภาวิชาชีพ หรือกองการประกอบโรคศิลปะ (ถ้ามี) และได้รับการอนุมัติจากสภามหาวิทยาลัย โดยสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาได้รับทราบการเสนอขอเปิดสอนหลักสูตรใหม่/การปรับปรุงหลักสูตรแล้ว
"อาจารย์ประจำหลักสูตร"	หมายถึง อาจารย์ประจำหลักสูตรอนุปริญญาและปริญญาตรี
"คณะกรรมการหลักสูตร"	หมายถึง คณะกรรมการที่ได้รับแต่งตั้งจากคณบดี เพื่อทำหน้าที่บริหารจัดการและพิจารณาหลักสูตร

ข้อ ๔. การรับนักศึกษา

ให้มหาวิทยาลัยหรือคณะ โดยคณะกรรมการประจำคณะรับนักศึกษาเข้าศึกษาในหลักสูตรตามเงื่อนไขและวิธีการที่ระบุไว้ในหลักสูตร หรือตามประกาศของคณะโดยความเห็นชอบของอธิการบดี ซึ่งการรับนักศึกษาในระดับปริญญาตรี มี ๓ ประเภท คือ

๔.๑ มหาวิทยาลัยมหิดลดำเนินการคัดเลือกนักศึกษา โดยระบบโควตา

๔.๒ มหาวิทยาลัยมหิดลดำเนินการคัดเลือกนักศึกษาโดยรับสมัครผ่านสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

๔.๓ คณะดำเนินการคัดเลือกนักศึกษาโดยตรง ตามประกาศของคณะ โดยผ่านความเห็นชอบจากมหาวิทยาลัย

ข้อ ๕. การจัดการศึกษา มหาวิทยาลัย มีการจัดการศึกษา ดังนี้

๕.๑ **ระบบทวิภาค** ปีการศึกษาหนึ่ง ๆ ให้แบ่งเป็น ๒ ภาคการศึกษาปกติ คือ ภาคการศึกษาที่ ๑ และภาคการศึกษาที่ ๒ โดย ๑ ภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า ๑๕ สัปดาห์ ซึ่งอาจแบ่งช่วงได้ ส่วนภาคการศึกษาฤดูร้อนอาจจัดได้ตามความจำเป็นของแต่ละคณะ และให้กำหนดระยะเวลาและจำนวนหน่วยกิต โดยมีสัดส่วนเทียบเคียงกันได้กับการศึกษาภาคปกติ

๕.๒ **ระบบไตรภาค** ปีการศึกษาหนึ่ง ๆ ให้แบ่งเป็น ๓ ภาคการศึกษาปกติ คือ ภาคการศึกษาที่ ๑ ภาคการศึกษาที่ ๒ และภาคการศึกษาที่ ๓ โดย ๑ ภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า ๑๒ สัปดาห์ ซึ่งอาจแบ่งช่วงได้ ส่วนภาคการศึกษาฤดูร้อนอาจจัดได้ตามความจำเป็นของแต่ละคณะ และให้กำหนดระยะเวลาและจำนวนหน่วยกิต โดยมีสัดส่วนเทียบเคียงกันได้กับการศึกษาภาคปกติ

๕.๓ **ระบบอื่น** คณะอาจจัดการศึกษาระบบอื่น ซึ่งต้องแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับระบบนั้นในหลักสูตรให้ชัดเจน โดยมีกำหนดระยะเวลาและจำนวนหน่วยกิตที่เทียบเคียงได้กับระบบทวิภาค หรือระบบไตรภาค

ข้อ ๖. การกำหนดหน่วยกิตสำหรับแต่ละรายวิชา ให้ถือเกณฑ์ดังต่อไปนี้

๖.๑ **ระบบทวิภาค**

(๑) รายวิชาภาคทฤษฎี ที่ใช้เวลาบรรยาย หรือการอภิปรายปัญหา หรือการศึกษาที่เทียบเท่าที่ใช้เวลา ๑ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือไม่น้อยกว่า ๑๕ ชั่วโมง และศึกษาด้วยตนเอง ๒ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือไม่น้อยกว่า ๓๐ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิตระบบทวิภาค

(๒) รายวิชาภาคปฏิบัติ ที่ใช้เวลาฝึกหรือทดลอง หรือการศึกษาที่เทียบเท่า ที่ใช้เวลา๒ - ๓ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือ ๓๐ - ๔๕ ชั่วโมง และศึกษาด้วยตนเอง ๑ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือ ๑๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิตระบบทวิภาค

(๓) การฝึกงาน หรือการฝึกภาคสนาม (ภาคฝึกงานวิชาชีพ) หรือการทำโครงงาน หรือกิจกรรมการเรียนอื่นใดตามที่ได้รับมอบหมาย ที่ใช้เวลา ๓-๖ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือ ๔๕-๙๐ ชั่วโมง และศึกษาด้วยตนเอง ๑ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือ๑๕ชั่วโมง ต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิตระบบทวิภาค

๖.๒ **ระบบไตรภาค**

(๑) รายวิชาภาคทฤษฎี ที่ใช้เวลาบรรยาย หรือการอภิปรายปัญหา หรือการศึกษาที่เทียบเท่า ที่ใช้เวลา ๑ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือไม่น้อยกว่า ๑๒ ชั่วโมง และศึกษาด้วยตนเอง ๒ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือไม่น้อยกว่า ๒๔ ชั่วโมง ต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิตระบบไตรภาค

(๒) รายวิชาภาคปฏิบัติที่ใช้เวลาฝึกหรือทดลอง หรือการศึกษาที่เทียบเท่า ที่ใช้เวลา ๒-๓ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือ ๒๔-๓๖ ชั่วโมง และศึกษาด้วยตนเอง ๑ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือ ๑๒ ชั่วโมง ต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิตระบบไตรภาค

(๓) การฝึกงาน หรือการฝึกภาคสนาม (ภาคฝึกงานวิชาชีพ) หรือการทำโครงงานหรือกิจกรรมการเรียนอื่นใดตามที่ได้รับมอบหมาย ที่ใช้เวลา ๓-๖ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือ ๓๖-๗๒ ชั่วโมง และศึกษาด้วยตนเอง ๑ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือ ๑๒ ชั่วโมง ต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิตระบบไตรภาค

๖.๓ **ในกรณีที่ไม่สามารถใช้เกณฑ์ตามข้อ ๖.๑ หรือ ข้อ ๖.๒ ได้** ให้คณะกรรมการประจำคณะหรือผู้ที่คณะกรรมการประจำคณะมอบหมายพิจารณากำหนดหน่วยกิตของรายวิชาตามความเหมาะสม โดยให้แสดงรายละเอียดการเทียบเคียงหน่วยกิตกับระบบทวิภาคไว้ในหลักสูตรให้ชัดเจนด้วย

ข้อ ๗. จำนวนหน่วยกิตรวม และระยะเวลาการศึกษา

๗.๑ หลักสูตรปริญญาตรี (๔ ปี) ให้มีจำนวนหน่วยกิตรวม ไม่น้อยกว่า ๑๒๐ หน่วยกิตทวิภาค หรือ ๑๕๐ หน่วยกิตไตรภาค ใช้เวลาศึกษาไม่เกิน ๘ ปีการศึกษา

๗.๒ หลักสูตรปริญญาตรี (๕ ปี) ให้มีจำนวนหน่วยกิตรวม ไม่น้อยกว่า ๑๕๐ หน่วยกิตทวิภาค หรือ ๑๘๗.๕ หน่วยกิตไตรภาค ใช้เวลาศึกษาไม่เกิน ๑๐ ปีการศึกษา

๗.๓ หลักสูตรปริญญาตรี (ไม่น้อยกว่า ๖ ปี) ให้มีจำนวนหน่วยกิตรวม ไม่น้อยกว่า ๑๘๐ หน่วยกิตทวิภาค หรือ ๒๒๕ หน่วยกิตไตรภาค ใช้เวลาศึกษาไม่เกิน ๑๒ ปีการศึกษา

๗.๔ หลักสูตรปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) ให้มีจำนวนหน่วยกิตรวม ไม่น้อยกว่า ๗๒ หน่วยกิตทวิภาค หรือ ๙๐ หน่วยกิตไตรภาค ใช้เวลาศึกษาไม่เกิน ๔ ปีการศึกษา

หลักสูตรปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) จะต้องถือเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรปริญญาตรี และจะต้องสะท้อนปรัชญาและเนื้อหาสาระของหลักสูตรปริญญาตรีนั้น ๆ โดยครบถ้วนและให้ระบุ คำว่า "ต่อเนื่อง" ในวงเล็บต่อท้ายชื่อหลักสูตร

ทั้งนี้ ให้นับเวลาศึกษาจากวันที่เปิดภาคการศึกษาแรกที่รับเข้าศึกษาในหลักสูตรนั้น

๔

ข้อ ๙. การกำหนดสัญลักษณ์แสดงผลการศึกษา

๙.๑ สัญลักษณ์ซึ่งมีแต้มประจำ

ผลการศึกษาของแต่ละรายวิชาอาจจะแสดงได้ด้วยสัญลักษณ์ต่าง ๆ ซึ่งมีแต้มประจำ ดังนี้

สัญลักษณ์	แต้มประจำ
A	๔.๐๐
B +	๓.๕๐
B	๓.๐๐
C +	๒.๕๐
C	๒.๐๐
D +	๑.๕๐
D	๑.๐๐
F	๐.๐๐

๙.๒ สัญลักษณ์ซึ่งไม่มีแต้มประจำ

ผลการศึกษาของแต่ละรายวิชาอาจแสดงได้ด้วยสัญลักษณ์ต่าง ๆ ซึ่งมีความหมาย ดังนี้

สัญลักษณ์	ความหมาย
AU	การศึกษาโดยไม่นับหน่วยกิต (Audit)
I	รอการประเมินผล (Incomplete)
P	การศึกษายังไม่สิ้นสุด (In Progress)
S	พอใจ (Satisfactory)
T	การโอนหน่วยกิต (Transfer of Credit)
U	ไม่พอใจ (Unsatisfactory)
W	ถอนการศึกษา (Withdrawal)
X	ยังไม่ได้รับผลการประเมิน (No report)

๙.๓ การตัดสินผลการศึกษา

(๑) สัญลักษณ์ที่มีแต้มประจำไม่น้อยกว่า ๒.๐๐ หรือสัญลักษณ์ S เป็นการประเมินผลว่าได้ หรือ ผ่าน (Pass) ในแต่ละรายวิชา

(๒) สัญลักษณ์ที่มีแต้มประจำ ๑.๐๐ หรือ ๑.๕๐ หรือสัญลักษณ์ U ในแต่ละรายวิชาถือว่ามีความรู้ความสามารถต่ำกว่าเกณฑ์ ถ้าจะตัดสินการประเมินผลเป็นอย่างอื่น ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการประจำคณะ หรือผู้ที่ได้รับมอบหมายจากคณะกรรมการประจำคณะ ในกรณีให้สอบแก้ตัวหรือปฏิบัติงานแก้ตัว เมื่อเสร็จสิ้นแล้วจะให้สัญลักษณ์ที่มีแต้มประจำได้ไม่เกิน ๒.๐๐ หรือสัญลักษณ์ S

๘.๔ การให้ F จะกระทำได้ในกรณีดังต่อไปนี้
(๑) นักศึกษาเข้าสอบ และ/หรือมีผลการสอบหรือผลงานที่ประเมินผลว่า ตก
(๒) นักศึกษาขาดสอบ โดยไม่ได้รับอนุญาตจากคณะกรรมการประจำคณะหรือผู้ที่คณะกรรมการประจำคณะมอบหมาย
(๓) นักศึกษาไม่ได้รับอนุญาตให้เข้าสอบตามข้อ ๑๑
(๔) นักศึกษาทำผิดระเบียบการสอบ เช่น เข้าสอบสายเกินเวลาที่กำหนด ทำผิดวินัยว่าด้วยการแต่งกายนักศึกษา หรือมีการกระทำตามข้อ ๒๒ และได้รับการตัดสินให้ตก
(๕) นักศึกษาที่ได้สัญลักษณ์ I แล้วไม่ดำเนินการสอบ หรือไม่ปฏิบัติงานภายใน ๑ ภาคการศึกษาปกติตามการจัดการศึกษาแบบทวิภาค และไตรภาค หลังสิ้นภาคการศึกษาที่ได้สัญลักษณ์ I ยกเว้นกรณีที่นักศึกษาได้รับอนุญาตให้ลาพักการศึกษาตามข้อ ๑๕.๑ และ ๑๕.๒
(๖) นักศึกษาที่ได้สัญลักษณ์ P แล้วไม่สอบ และ/หรือไม่ส่งผลการปฏิบัติงานตามที่กำหนด
(๗) นักศึกษาที่ไม่สอบแก้ตัวหรือไม่ปฏิบัติงานแก้ตัวตามที่กำหนดไว้ใน ๘.๓ (๒) หรือสอบแก้ตัวหรือปฏิบัติงานแก้ตัวแล้ว แต่ยังประเมินผลว่า "ไม่ได้" หรือ "ไม่ผ่าน"

๘.๕ การให้ S หรือ U จะกระทำได้เฉพาะรายวิชาที่ไม่มีหน่วยกิต หรือมีหน่วยกิต แต่ภาควิชาหรือคณะเห็นว่าไม่ควรจำแนกผลการศึกษาออกเป็นสัญลักษณ์ที่มีแต้มประจำ

๘.๖ การให้ AU จะกระทำได้เฉพาะรายวิชาที่นักศึกษาแจ้งความจำนงเข้าร่วมศึกษา โดยไม่นับหน่วยกิต แต่ต้องมีเวลาเรียนหรือปฏิบัติการไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐

๘.๗ การให้ I จะกระทำได้ในกรณีดังต่อไปนี้
(๑) นักศึกษาไม่ได้สอบและ/หรือไม่ส่งผลงาน เพราะป่วยโดยมีใบรับรองแพทย์จากหน่วยบริการสุขภาพนักศึกษาของมหาวิทยาลัย หรือมีใบรับรองแพทย์ที่แพทย์ประจำหน่วยบริการสุขภาพนักศึกษาของมหาวิทยาลัยรับรอง ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ที่คณะกรรมการประจำคณะมอบหมาย
(๒) นักศึกษาไม่ได้รับอนุญาตให้เข้าสอบตามข้อ ๑๑ เนื่องจากป่วยโดยมีใบรับรองแพทย์จากหน่วยบริการสุขภาพนักศึกษาของมหาวิทยาลัย หรือมีใบรับรองแพทย์ที่แพทย์ประจำหน่วยบริการสุขภาพนักศึกษาของมหาวิทยาลัยรับรอง ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ที่คณะกรรมการประจำคณะมอบหมาย
(๓) นักศึกษาไม่ได้เข้าสอบ และ/หรือไม่ได้ส่งผลงานด้วยเหตุสุดวิสัยให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการประจำคณะ หรือผู้ที่คณะกรรมการประจำคณะมอบหมาย

๘.๘ การให้ P จะกระทำได้เฉพาะรายวิชาที่มีการสอนหรือปฏิบัติงานต่อเนื่องกันมากกว่า ๑ ภาคการศึกษาและ/หรือการศึกษาในรายวิชานั้นยังไม่สิ้นสุด

๘.๙ การให้ T จะกระทำได้ในกรณีที่โอนย้ายหน่วยกิตมาจากคณะ หรือสถาบันอื่น

๘.๑๐ การให้ W จะกระทำได้ในกรณีดังต่อไปนี้
(๑) ในรายวิชาที่นักศึกษาได้รับอนุญาตให้ถอนการศึกษาตามข้อ ๑๐.๓
(๒) นักศึกษาได้รับอนุญาตให้ลาพักการศึกษา
(๓) นักศึกษาถูกสั่งพักการศึกษา

๘.๑๑ การให้ X จะกระทำได้เฉพาะรายวิชาที่คณะยังไม่ได้รับรายงานผลการประเมินการศึกษาของรายวิชานั้น ๆ ตามกำหนด

ข้อ ๙. การลงทะเบียน

นักศึกษาต้องลงทะเบียนเรียนตามรายวิชา และจำนวนหน่วยกิตที่ไม่น้อยกว่าที่แต่ละหลักสูตรกำหนด โดยเป็นไปตามเงื่อนไข ดังนี้

๙.๑ การลงทะเบียนเรียนในแต่ละภาคการศึกษาปกติ สำหรับการลงทะเบียนเรียนเต็มเวลาให้ลงทะเบียนเรียนได้ไม่น้อยกว่า ๙ หน่วยกิต และไม่เกิน ๒๒ หน่วยกิต และในภาคฤดูร้อนให้ลงทะเบียนเรียนได้ไม่เกิน ๙ หน่วยกิต โดยการลงทะเบียนเรียนจะสมบูรณ์ต่อเมื่อนักศึกษาดำเนินการได้ครบขั้นตอนภายในระยะเวลาที่กำหนด

หากคณะใดมีเหตุผลและความจำเป็น อาจให้มีการลงทะเบียนเรียนที่มีจำนวนหน่วยกิตแตกต่างไปจากเกณฑ์ข้างต้นได้ ทั้งนี้ต้องไม่กระทบกระเทือนต่อมาตรฐานและคุณภาพการศึกษา โดยต้องเรียนให้ครบตามรายวิชาและจำนวนหน่วยกิตที่ระบุไว้ในหลักสูตร

๙.๒ การลงทะเบียนเรียนซ้ำ จะทำได้ต่อเมื่อ

(๑) รายวิชานั้นได้สัญลักษณ์ F หรือ W หรือ U หรือคณะกรรมการประจำคณะ หรือผู้ที่ได้รับมอบหมายจากคณะกรรมการประจำคณะเห็นว่านักศึกษาควรเรียนซ้ำ ตามข้อ ๘.๓ (๒) กรณีที่เป็นรายวิชาเลือกอาจเลือกลงทะเบียนเรียนรายวิชาอื่นแทนได้ หรือ

(๒) นักศึกษาต้องการเรียนซ้ำในรายวิชาที่เรียนแล้ว เพื่อแก้ไขผลการศึกษาให้ได้แต้มเฉลี่ยสะสมสูงขึ้น แต่ต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา และอาจารย์ที่ปรึกษา

(๓) การลงทะเบียนเรียนซ้ำในแต่ละรายวิชา ตามข้อ ๙.๒ (๑) และ ข้อ ๙.๒(๒) นักศึกษาจะลงทะเบียนเรียนซ้ำได้ตามจำนวนครั้งที่คณะกำหนด แต่ซ้ำได้อีกไม่เกิน ๒ ครั้ง ยกเว้นกรณีที่นักศึกษาได้รับอนุญาต ให้ลาพักการศึกษา ตามข้อ ๑๕.๑(๑) ข้อ ๑๕.๑(๒) และ ข้อ ๑๕.๑(๓)

๙.๓ การลงทะเบียนเรียนมากกว่า ๑ หลักสูตร

นักศึกษาที่ต้องการเรียนมากกว่า ๑ หลักสูตร สามารถลงทะเบียนในรายวิชาที่แต่ละหลักสูตรกำหนดได้ตามข้อ ๙.๑ และเมื่อเรียนครบรายวิชาที่แต่ละหลักสูตรกำหนดแล้ว จะได้รับอนุมัติปริญญาของหลักสูตรนั้น ทั้งนี้ระยะเวลาการศึกษาในทุกหลักสูตรต้องไม่เกิน ๘ ปีการศึกษา โดยนับตั้งแต่แรกเข้าศึกษาในระดับปริญญาตรี

ข้อ ๑๐. การขอเพิ่ม ขอลด และขอถอนรายวิชา

นักศึกษาจะขอเพิ่ม ขอลด หรือขอถอนรายวิชาได้ต่อเมื่อได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ประจำหลักสูตร และต้องได้รับอนุมัติจากคณบดี หรือผู้ที่คณบดีมอบหมาย โดยถือเกณฑ์การพิจารณาอนุมัติดังต่อไปนี้

๑๐.๑ **การขอเพิ่มรายวิชา** จะต้องดำเนินการภายใน ๒ สัปดาห์นับจากวันเปิดภาคการศึกษาปกติ หรือภายในสัปดาห์แรกของภาคการศึกษาฤดูร้อน สำหรับรายวิชาที่มิได้เปิดสอนพร้อมกับการเปิดภาคการศึกษาให้ขอเพิ่มภายในสัปดาห์แรกนับจากวันเริ่มการศึกษาในรายวิชานั้น

๑๐.๒ **การขอลดรายวิชา** รายวิชาที่ขอลดจะไม่บันทึกในใบแสดงผลการศึกษาและไม่นับครั้งในการลงทะเบียน หากดำเนินการภายใน ๒ สัปดาห์ นับจากวันเปิดภาคการศึกษาปกติ หรือภายในสัปดาห์แรกของภาคการศึกษาฤดูร้อน สำหรับรายวิชาที่มิได้เปิดสอนพร้อมกับการเปิดภาคการศึกษา ให้ขอลดภายในสัปดาห์แรกนับจากวันเริ่มการศึกษาในรายวิชานั้น

๑๐.๓ **การขอถอนรายวิชา** ดำเนินการได้หลังสัปดาห์ที่ ๒ นับจากวันเปิดภาคการศึกษาปกติ หรือหลังสัปดาห์แรกของภาคการศึกษาฤดูร้อน หรือหลังสัปดาห์แรกนับจากวันเริ่มการศึกษารายวิชาที่เปิดสอนไม่พร้อมกับการเปิดภาคการศึกษาของมหาวิทยาลัย จนถึงหนึ่งสัปดาห์ก่อนสอบสิ้นสุดรายวิชานั้น รายวิชาที่ขอถอนจะถูกบันทึกในใบแสดงผลการศึกษาและนับครั้งในการลงทะเบียนเรียน

ทั้งนี้ การอนุญาตหรือไม่อนุญาต ให้เพิ่ม ลด และ ถอนรายวิชา คณบดีหรือผู้ที่คณบดีมอบหมาย จะต้องแสดงเหตุผลประกอบด้วย

ข้อ ๑๑. เวลาเรียน

นักศึกษาต้องมีเวลาเรียนในรายวิชาใด ๆ ทั้งภาคทฤษฎี ภาคปฏิบัติ การฝึกงาน และการฝึกภาคสนาม ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐ ของเวลาทั้งหมดจึงจะมีสิทธิเข้าสอบในรายวิชานั้น ๆ

ข้อ ๑๒. การนับจำนวนหน่วยกิต

๑๒.๑ การนับจำนวนหน่วยกิตของนักศึกษาเพื่อจบการศึกษาตามหลักสูตร ให้นับเฉพาะจำนวนหน่วยกิตที่กำหนดในหลักสูตรของรายวิชาที่ได้รับการประเมินผลว่า "ได้" หรือ "ผ่าน" เท่านั้น

ในกรณีที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนรายวิชาใดมากกว่าหนึ่งครั้ง ให้นับเฉพาะจำนวนหน่วยกิตครั้งสุดท้ายที่ประเมินผลว่า "ได้" หรือ "ผ่าน" ไปคิดเป็นหน่วยกิตสะสมเพียงครั้งเดียว

๑๒.๒ การรวมจำนวนหน่วยกิตเพื่อใช้ในการคำนวณแต้มเฉลี่ย ให้นับจำนวนหน่วยกิตของทุกรายวิชาที่ผลการศึกษามีแต้มประจำ

ในกรณีที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนรายวิชาใดมากกว่าหนึ่งครั้ง ให้นับจำนวนหน่วยกิตที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชานั้น ๆ ครั้งสุดท้ายไปใช้ในการคำนวณแต้มเฉลี่ย

ข้อ ๑๓. การคิดแต้มเฉลี่ย

แต้มเฉลี่ยมี ๒ ประเภท คือ แต้มเฉลี่ยประจำภาค และแต้มเฉลี่ยสะสม การคำนวณแต้มเฉลี่ยให้ทำดังนี้

๑๓.๑ **แต้มเฉลี่ยประจำภาค** ให้คำนวณจากผลการศึกษาของนักศึกษาในภาคการศึกษานั้น โดยเอาผลรวมของผลคูณของหน่วยกิตกับแต้มประจำของผลการศึกษาแต่ละรายวิชาเป็นตัวตั้งหารด้วยจำนวนหน่วยกิตรวมของรายวิชาที่ผลการศึกษามีแต้มประจำที่ศึกษาในภาคการศึกษานั้น ๆ ให้มีทศนิยม ๒ ตำแหน่ง โดยปัดเศษจากตำแหน่งที่ ๓

๑๓.๒ **แต้มเฉลี่ยสะสม** ให้คำนวณจากผลการศึกษาของนักศึกษาตั้งแต่เริ่มเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัยมหิดลจนถึงการประเมินผลครั้งสุดท้าย โดยเอาผลรวมของผลคูณของหน่วยกิตกับแต้มประจำของผลการศึกษาแต่ละรายวิชาเป็นตัวตั้ง หารด้วยจำนวนหน่วยกิตรวมของรายวิชาทั้งหมดที่ศึกษา และผลการศึกษามีแต้มประจำตามข้อ ๑๒.๒ ให้มีทศนิยม ๒ ตำแหน่ง โดยปัดเศษจากตำแหน่งที่ ๓

ในกรณีที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนซ้ำ ให้นำแต้มประจำของสัญลักษณ์ที่ได้รับการประเมินครั้งสุดท้ายมาคำนวณแต้มเฉลี่ย

ข้อ ๑๔. การเทียบรายวิชาและการโอนย้ายหน่วยกิต

นักศึกษาที่ย้ายประเภทวิชาหรือคณะในมหาวิทยาลัย หรือที่โอนย้ายมาจากสถาบันอุดมศึกษาอื่นหรือนักศึกษาที่ขอโอนผลการเรียนจากสถาบันอุดมศึกษาอื่น อาจขอเทียบรายวิชาและขอโอนย้ายหน่วยกิตให้ครบหน่วยกิตตามหลักสูตรได้ โดยไม่ต้องลงทะเบียนเรียนในรายวิชาที่ปรากฏในหลักสูตรนั้น และมีผลการศึกษาที่มีสัญลักษณ์เป็น T การเทียบรายวิชาและโอนย้ายหน่วยกิตนี้ให้ใช้เฉพาะนักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้โอนย้าย หรือนักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้เรียนในรายวิชาที่จัดสอนโดยสถาบันอื่น ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ที่ได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบหลักสูตร หรือผู้ที่คณะกรรมการประจำคณะมอบหมายหรือคณะกรรมการหลักสูตร ทั้งนี้ให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ ดังต่อไปนี้

๑๔.๑ เงื่อนไขในการขอเทียบรายวิชา และโอนย้ายหน่วยกิต

(๑) เป็นรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่โอนย้ายจากสถาบันอุดมศึกษา ทั้งในหรือต่างประเทศที่มีมาตรฐานไม่ต่ำกว่ามหาวิทยาลัยมหิดล และกรรมการหลักสูตรมีมติเห็นชอบด้วย

(๒) เป็นรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่มีเนื้อหา และให้ประสบการณ์การเรียนรู้ ครอบคลุมหรือเทียบเคียงกันได้ ไม่น้อยกว่าสามในสี่ของรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่ขอเทียบโอนหน่วยกิต และกรรมการหลักสูตรมีมติเห็นชอบด้วย

(๓) เป็นรายวิชา หรือกลุ่มรายวิชาที่ลงทะเบียนเรียนมาแล้วไม่เกิน ๕ ปี ถ้าไม่เป็นไปตามนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการหลักสูตร และคณะกรรมการประจำคณะ

(๔) เป็นรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่มีผลการเรียนไม่ต่ำกว่า C หรือเทียบเท่า

(๕) การเทียบรายวิชาและโอนย้ายหน่วยกิต ให้ทำได้ไม่เกินกึ่งหนึ่งของจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

๑๔.๒ การขอเทียบรายวิชาและโอนย้ายหน่วยกิตให้ทำหนังสือถึงคณบดี พร้อมหลักฐานที่เกี่ยวข้องกับรายวิชาที่ขอโอน ทั้งนี้ ให้คณะกรรมการหลักสูตรประจำภาควิชาที่เกี่ยวข้อง และ/หรือคณะกรรมการประจำคณะเป็นผู้พิจารณาพร้อมเหตุผลในการอนุมัติ และนำเสนอมหาวิทยาลัย และ/หรืออธิการบดีเป็นผู้อนุมัติ หรือให้ความเห็นชอบการอนุมัติจากระดับคณะ

๑๔.๓ รายวิชาที่เทียบและโอนย้ายหน่วยกิต จะแสดงในใบแสดงผลการศึกษาตามชื่อรายวิชาที่เทียบโอนให้ โดยใช้สัญลักษณ์เป็น T และจะไม่นำมาคิดแต้มเฉลี่ย

๑๔.๔ นักศึกษาที่ขอเทียบรายวิชา หรือกลุ่มรายวิชา และโอนย้ายหน่วยกิต ตามข้อ ๑๔.๑(๑)-๑๔.๑(๓) มีสิทธิได้รับปริญญาเกียรตินิยม ทั้งนี้ต้องเป็นไปตามข้อ ๒๑ ของข้อบังคับฉบับนี้

๑๔.๕ การเทียบรายวิชาและการโอนย้ายหน่วยกิตที่มิได้อยู่ในข้อบังคับใดให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการหลักสูตรประจำภาควิชาที่เกี่ยวข้อง และ/หรือคณะกรรมการประจำคณะ โดยความเห็นชอบของมหาวิทยาลัย และ/หรืออธิการบดี เป็นผู้อนุมัติหรือให้ความเห็นชอบการอนุมัติจากระดับคณะ ทั้งนี้ ต้องเป็นไปตามข้อ ๑๔.๑

ข้อ ๑๕. การลาพักการศึกษา

๑๕.๑ นักศึกษาอาจยื่นคำร้องขออนุญาตลาพักการศึกษา ในกรณีดังต่อไปนี้

(๑) ถูกเกณฑ์ หรือระดมเข้ารับราชการทหารกองประจำการ

(๒) ได้รับทุนแลกเปลี่ยนนักศึกษาระหว่างประเทศหรือได้เข้าร่วมโครงการอื่นๆ ซึ่งมหาวิทยาลัยเห็นชอบด้วย

(๓) เจ็บป่วยต้องพักรักษาตัวเป็นเวลานานเกินร้อยละ ๒๐ ของเวลาเรียนทั้งหมด โดยมีใบรับรองแพทย์จากหน่วยบริการสุขภาพนักศึกษาของมหาวิทยาลัย หรือมีใบรับรองแพทย์อื่นที่รับรองโดยแพทย์ประจำหน่วยบริการสุขภาพนักศึกษาของมหาวิทยาลัย

(๔) เมื่อนักศึกษามีความจำเป็นส่วนตัว อาจยื่นคำร้องขอลาพักการศึกษาได้แต่ต้องได้ศึกษาในมหาวิทยาลัยแล้วไม่น้อยกว่า ๑ ภาคการศึกษา และมีแต้มเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๒.๐๐

การลาพักการศึกษาตามข้อ ๑๕.๑ ให้นักศึกษายื่นคำร้องต่อคณบดี หรือผู้ที่คณบดีมอบหมายโดยเร็วที่สุด และให้คณบดีหรือผู้ที่คณบดีมอบหมายเป็นผู้พิจารณาอนุมัติ

๑๕.๒ เมื่อนักศึกษามีเหตุสุดวิสัยจำต้องลาพักการศึกษา ด้วยเหตุผลนอกเหนือจากที่ระบุไว้ในข้อ ๑๕.๑ ให้ยื่นคำร้องต่อคณบดีหรือผู้ที่คณบดีมอบหมายโดยเร็วที่สุด และให้คณะกรรมการประจำคณะหรือผู้ที่คณะกรรมการประจำคณะที่นักศึกษาสังกัดมอบหมายเป็นผู้พิจารณาอนุมัติ

๑๕.๓ การลาพักการศึกษาตามข้อ ๑๕.๑ และ ๑๕.๒ ให้อนุมัติได้ครั้งละไม่เกิน ๒ ภาคการศึกษาปกติตามการจัดการศึกษาแบบทวิภาค หรือ ๓ ภาคการศึกษาปกติตามการจัดการศึกษาแบบไตรภาค ถ้ามีความจำเป็นต้องลาพักการศึกษาต่อไปอีก ให้ยื่นคำร้องขอลาพักการศึกษาใหม่ตามวิธีในข้อ ๑๕.๑ หรือ ๑๕.๒ แล้วแต่กรณี

๑๕.๔ ในกรณีที่นักศึกษาได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา ให้นับเวลาที่ลาพักอยู่ในระยะเวลาการศึกษาด้วย ยกเว้นนักศึกษาที่ได้รับอนุญาตให้ลาพักการศึกษา ตามข้อ ๑๕.๑(๑) และ ข้อ ๑๕.๑(๒) หรือในกรณีที่มีเหตุสุดวิสัย ให้เสนออธิการบดีพิจารณาเป็นกรณี ๆ ไป

๑๕.๕ ระหว่างที่ได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา นักศึกษาจะต้องรักษาสภาพการเป็นนักศึกษา โดยชำระค่าธรรมเนียมการศึกษาตามระเบียบมหาวิทยาลัย มิฉะนั้นจะถูกจำหน่ายชื่อออกจากมหาวิทยาลัย

๑๕.๖ นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา เมื่อจะกลับเข้าศึกษาจะต้องยื่นคำร้องขอกลับเข้าศึกษาต่อคณบดีหรือผู้ที่คณบดีมอบหมายก่อนกำหนดวันชำระค่าธรรมเนียมการศึกษาไม่น้อยกว่า ๑ สัปดาห์

การอนุมัติหรือไม่อนุมัติ ให้ลาพักการศึกษาตามความในวรรคก่อน คณบดีหรือผู้ที่ได้รับมอบหมายจะต้องระบุเหตุผลในการพิจารณาด้วย

ข้อ ๑๖. การจำแนกสภาพนักศึกษา

๑๖.๑ การจำแนกสภาพนักศึกษา สำหรับนักศึกษาที่เข้าศึกษาเป็นปีแรก จะจำแนกสภาพนักศึกษาเมื่อสิ้นภาคการศึกษาที่สอง ตามการจัดการศึกษาแบบทวิภาค หรือสิ้นภาคการศึกษาที่สามตามการจัดการศึกษาแบบไตรภาค นับตั้งแต่เริ่มเข้าศึกษา ส่วนนักศึกษาที่ศึกษาตั้งแต่ปีที่ ๒ เป็นต้นไป จะจำแนกสภาพนักศึกษา เมื่อสิ้นภาคการศึกษาปกติของแต่ละภาค หรือเมื่อสิ้นปีการศึกษาสำหรับหลักสูตรที่มีการศึกษาต่อเนื่องตลอดปี สำหรับนักศึกษาที่จะยื่นความจำนงขอรับอนุปริญญาหรือปริญญาตรี อาจให้จำแนกสภาพนักศึกษาเมื่อสิ้นภาคการศึกษาฤดูร้อนได้

๑๐

๑๖.๒ การจำแนกสภาพนักศึกษาให้พิจารณาว่าเป็นนักศึกษาสภาพปกติหรือสภาพวิทยาทัณฑ์ ดังต่อไปนี้

(๑) **นักศึกษาสภาพปกติ** ได้แก่ นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนเป็นภาคการศึกษาแรก หรือนักศึกษาที่สอบได้แต้มเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๒.๐๐

(๒) **นักศึกษาสภาพวิทยาทัณฑ์** ได้แก่ นักศึกษาที่สอบ ได้แต้มเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ ๑.๕๐ แต่ไม่ถึง ๒.๐๐ จำแนกออกเป็น ๒ ประเภท คือ

ประเภทที่ ๑ ได้แก่ นักศึกษาที่สอบได้แต้มเฉลี่ยสะสม ตั้งแต่ ๑.๕๐ แต่ไม่ถึง ๑.๘๐

ประเภทที่ ๒ ได้แก่ นักศึกษาที่สอบได้แต้มเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ ๑.๘๐ แต่ไม่ถึง ๒.๐๐

ข้อ ๑๗. ฐานะชั้นปีของนักศึกษา

ให้เทียบฐานะชั้นปีของนักศึกษาจากจำนวนหน่วยกิตที่สอบได้ ตามอัตราส่วนของหน่วยกิตรวมของหลักสูตรนั้น

ข้อ ๑๘. การพ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

นักศึกษาจะพ้นสภาพการเป็นนักศึกษาในกรณี ดังต่อไปนี้

๑๘.๑ ศึกษาครบตามหลักสูตร และได้รับอนุมัติให้ได้รับอนุปริญญาหรือปริญญาตามข้อ ๒๐

๑๘.๒ ได้รับอนุมัติจากอธิการบดีให้ลาออก

๑๘.๓ อธิการบดีสั่งให้พ้นจากสภาพการเป็นนักศึกษาในกรณี ดังต่อไปนี้

(๑) เมื่อมีการจำแนกสภาพนักศึกษา และมีแต้มเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๕๐

(๒) นักศึกษาสภาพวิทยาทัณฑ์ประเภทที่ ๑ ที่มีแต้มเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๘๐ อีก ๒ ภาคการศึกษาติดต่อกันที่มีการจำแนกสภาพนักศึกษาตามการจัดการศึกษาแบบทวิภาค หรืออีก ๓ ภาคการศึกษาติดต่อกันที่มีการจำแนกสภาพนักศึกษาตามการจัดการศึกษาแบบไตรภาค หรืออีก ๑ ปีการศึกษาที่มีการจำแนกสภาพนักศึกษา โดยใช้ระบบอื่นตามข้อ ๕.๓

(๓) นักศึกษาสภาพวิทยาทัณฑ์ประเภทที่ ๒ ที่มีแต้มเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๒.๐๐ อีก ๔ ภาคการศึกษาติดต่อกันที่มีการจำแนกสภาพนักศึกษาตามการจัดการศึกษาแบบทวิภาค หรืออีก ๖ ภาคการศึกษาติดต่อกันที่มีการจำแนกสภาพนักศึกษาตามการจัดการศึกษาแบบไตรภาค หรืออีก ๒ ปีการศึกษาที่มีการจำแนกสภาพนักศึกษา โดยใช้ระบบอื่นตามข้อ ๕.๓

(๔) ลงทะเบียนเรียนซ้ำในรายวิชาบังคับครบจำนวนครั้งตามข้อ ๙.๒(๓) แล้วผลการศึกษาหรือผลการสอบ ยังคง "ไม่ได้" หรือ "ไม่ผ่าน"

(๕) มีเวลาเรียนเกิน ๒ เท่าของเวลาที่กำหนดในหลักสูตร

(๖) เมื่อพ้นกำหนดเวลา ๒ สัปดาห์แรกของภาคการศึกษาแล้ว ยังไม่ลงทะเบียนเรียน หรือยังไม่ได้ดำเนินการรักษาสภาพการเป็นนักศึกษา โดยขาดการติดต่อหรือโดยไม่มีเหตุผลสมควร

(๗) นักศึกษาประพฤติผิดวินัยตามข้อบังคับว่าด้วยวินัยนักศึกษาของมหาวิทยาลัย หรือสถาบันร่วม/สถาบันสมทบ

(๘) มีปัญหาทางจิตจนเป็นอุปสรรคต่อการศึกษา และ/หรือจะเป็นอุปสรรคต่อการประกอบวิชาชีพ ทั้งนี้ ให้มหาวิทยาลัยแต่งตั้งคณะกรรมการ เพื่อพิจารณาข้อมูล และนำเสนอสภามหาวิทยาลัยเพื่ออนุมัติ

(๙) ถูกลงโทษตามข้อ ๒๒

(๑๐) ตาย

๑๑

ข้อ ๑๙. การสำเร็จการศึกษา

๑๙.๑ หลักสูตรปริญญาตรี (๔ ปี) สำเร็จการศึกษาได้ไม่ก่อน ๖ ภาคการศึกษาปกติ สำหรับการลงทะเบียนเรียนเต็มเวลา

๑๙.๒ หลักสูตรปริญญาตรี (๕ ปี) สำเร็จการศึกษาได้ไม่ก่อน ๘ ภาคการศึกษาปกติ สำหรับการลงทะเบียนเรียนเต็มเวลา

๑๙.๓ หลักสูตรปริญญาตรี (ไม่น้อยกว่า ๖ ปี) สำเร็จการศึกษาได้ไม่ก่อน ๑๐ ภาคการศึกษาปกติ สำหรับการลงทะเบียนเรียนเต็มเวลา

๑๙.๔ หลักสูตรปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) สำเร็จการศึกษาได้ไม่ก่อน ๔ ภาคการศึกษาปกติ สำหรับการลงทะเบียนเรียนเต็มเวลา

ข้อ ๒๐. การให้อนุปริญญาหรือปริญญา

การพิจารณาให้ได้อนุปริญญาหรือปริญญา นักศึกษาจะต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

๒๐.๑ สอบผ่านรายวิชาและเกณฑ์อื่น ๆ ครบตามที่หลักสูตรกำหนด

๒๐.๒ ได้แต้มเฉลี่ยสะสมตลอดหลักสูตรไม่ต่ำกว่า ๒.๐๐

๒๐.๓ เป็นผู้มีความประพฤติดี เหมาะสมแก่ศักดิ์ศรีแห่งอนุปริญญาหรือปริญญานั้น

ข้อ ๒๑. การให้ปริญญาเกียรตินิยม

นักศึกษาหลักสูตรปริญญาตรีที่ศึกษาในมหาวิทยาลัย ไม่น้อยกว่า ๑๒๐ หน่วยกิต ซึ่งรวมทั้งรายวิชาที่นักศึกษาย้ายประเภทวิชา หรือคณะในมหาวิทยาลัย หรือที่โอนมาจากสถาบันอุดมศึกษาอื่น และเป็นรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่มีผลการเรียนไม่ต่ำกว่า B (หรือเทียบเท่า) โดยไม่นำหน่วยกิตและแต้มประจำที่เทียบรายวิชา หรือโอนย้ายหน่วยกิตมาคิดแต้มเฉลี่ยสะสม จะได้รับการพิจารณาให้ได้รับปริญญาตรีเกียรตินิยม อันดับ ๑ เมื่อสอบได้แต้มเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๓.๕๐ และได้รับปริญญาตรีเกียรตินิยม อันดับ ๒ เมื่อสอบได้แต้มเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๓.๒๕ และต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

๒๑.๑ มีเวลาเรียนไม่เกินจำนวนภาคการศึกษาหรือจำนวนปีการศึกษาน้อยที่สุดที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

๒๑.๒ มีคุณสมบัติสอบได้ปริญญาตรีตามข้อ ๒๐

๒๑.๓ ไม่เคยลงทะเบียนเรียนซ้ำ หรือลงทะเบียนเรียนรายวิชาอื่นแทน หรือสอบแก้ตัว หรือปฏิบัติงานแก้ตัวในรายวิชาใดเลยตลอดหลักสูตร รวมทั้งรายวิชาที่เทียบโอน

๒๑.๔ ในกรณีที่นักศึกษาขอเทียบรายวิชา และโอนย้ายหน่วยกิต จำนวนรายวิชาที่ขอย้าย หรือขอโอนจะต้องไม่เกินหนึ่งในสี่ของจำนวนหน่วยกิตทั้งหลักสูตร

ข้อ ๒๒. การลงโทษนักศึกษาที่ทุจริตในการสอบ

ให้ดำเนินการตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยหัวเฉียวว่าด้วยวินัยนักศึกษา โดยพิจารณาตามสมควรแก่กรณีดังต่อไปนี้

๒๒.๑ ให้ได้สัญลักษณ์ F ในรายวิชาที่ทุจริต

๒๒.๒ ให้ได้สัญลักษณ์ F ในรายวิชาที่ทุจริตและให้พักการศึกษาในภาคการศึกษาถัดไปไม่น้อยกว่า ๑ ภาคการศึกษาปกติ

๒๒.๓ ให้ได้สัญลักษณ์ F ทุกรายวิชาที่ลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษานั้น

๒๒.๔ ให้ได้สัญลักษณ์ F ทุกรายวิชาที่ลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษานั้น และให้พักการศึกษาในภาคการศึกษาถัดไปไม่น้อยกว่า ๑ ภาคการศึกษาปกติ

๒๒.๕ พ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

อธิการบดีมีอำนาจสั่งให้นักศึกษาที่ทุจริตในการสอบพ้นสภาพการเป็นนักศึกษา และนักศึกษาที่ถูกสั่งให้พ้นสภาพการเป็นนักศึกษาในกรณีนี้หมดสิทธิ์ที่จะเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัยมหิดลตลอดไป

ข้อ ๒๓. การใดที่มิได้บัญญัติไว้ในข้อบังคับนี้ ให้นำแนวปฏิบัติ ข้อบังคับ และระเบียบที่เกี่ยวกับการศึกษาของคณะ หรือของมหาวิทยาลัยที่ไม่ขัดหรือแย้งกับข้อบังคับนี้มาใช้บังคับโดยอนุโลม

ข้อ ๒๔. ให้อธิการบดีเป็นผู้รักษาการตามข้อบังคับนี้ ในกรณีที่มีปัญหาเกี่ยวกับการปฏิบัติตามข้อบังคับนี้ ให้อธิการบดีมีอำนาจวินิจฉัยตีความ และสั่งการตามที่เห็นสมควร

ประกาศ ณ วันที่ ๒๗ เมษายน พ.ศ. ๒๕๕๒

(ลงนาม) วิจารณ์ พานิช
(ศาสตราจารย์นายแพทย์วิจารณ์ พานิช)
นายกสภามหาวิทยาลัยมหิดล

คณะวิศวกรรมศาสตร์
รับที่ 4350
วันที่ 2 0 ธ.ค. 2556
เวลา 9.30 น.

ข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล
ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี
(ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๕๖

โดยที่เป็นการสมควรแก้ไขปรับปรุงข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี ให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น

อาศัยอำนาจตามมาตรา ๒๔ (๒) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยมหิดล พ.ศ. ๒๕๕๐ สภามหาวิทยาลัยมหิดลในการประชุมครั้งที่ ๔๗๘ เมื่อวันที่ ๒๐ พฤศจิกายน ๒๕๕๖ จึงออกข้อบังคับไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ข้อบังคับนี้เรียกว่า "ข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๕๖"

ข้อ ๒ ข้อบังคับนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศเป็นต้นไป

ข้อ ๓ ให้ยกเลิกความในข้อ ๔ ของข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๒ และให้ใช้ความต่อไปนี้แทน

"ข้อ ๔ ให้มหาวิทยาลัยหรือคณะ โดยคณะกรรมการประจำคณะรับนักศึกษาเข้าศึกษาในหลักสูตรตามเงื่อนไขและวิธีการที่ระบุไว้ในหลักสูตร หรือตามประกาศของคณะโดยความเห็นชอบของอธิการบดี ทั้งนี้ การรับนักศึกษาในระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยจะมีประเภทใดบ้างให้เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด โดยทำเป็นประกาศมหาวิทยาลัย"

ข้อ ๔ ให้ยกเลิกความในข้อ ๑๘.๓ (๖) ของข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๒ และให้ใช้ความต่อไปนี้แทน

"ข้อ ๑๘.๓ อธิการบดีสั่งให้พ้นสภาพการเป็นนักศึกษาในกรณี ดังต่อไปนี้

(๖) เมื่อพ้นกำหนดเวลา ๒ สัปดาห์แรกของภาคการศึกษาแล้ว ยังไม่ลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษาปกติ หรือยังไม่ได้ดำเนินการรักษาสภาพการเป็นนักศึกษา หรือไม่ได้รับอนุมัติให้ผ่อนผันการลงทะเบียนเรียน"

ข้อ ๕ ให้เพิ่มความต่อไปนี้เป็น ข้อ ๑๘/๑ ของข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๒

"ข้อ ๑๘/๑ การคืนสภาพการเป็นนักศึกษา

๑๘/๑.๑ นักศึกษาที่พ้นสภาพการเป็นนักศึกษาในกรณีข้อ ๑๘.๓ (๖) อาจยื่นคำร้องขอคืนสภาพการเป็นนักศึกษาได้ โดยให้ดำเนินการยื่นคำร้องต่ออธิการบดีเพื่อขอคืนสภาพการเป็นนักศึกษาภายใน ๓ ปี นับตั้งแต่วันที่อธิการบดีสั่งให้พ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

๑๘/๑.๒ การคืนสภาพการเป็นนักศึกษาต้องได้รับอนุมัติจากอธิการบดี โดยผ่านความเห็นชอบจากประธานหลักสูตร คณบดี และรองอธิการบดีฝ่ายการศึกษา ตามลำดับ

ส่งงานบริหารการศึกษา
20 S.A. 2556

๑๔/๑.๓ เมื่อนักศึกษาได้รับอนุมัติให้คืนสภาพการเป็นนักศึกษา ให้นักศึกษากลับเข้าศึกษาในภาคการศึกษาถัดจากภาคการศึกษาที่อธิการบดีอนุมัติให้คืนสภาพ

๑๔/๑.๔ ให้นับรวมระยะเวลาที่นักศึกษาพ้นสภาพเป็นส่วนหนึ่งของระยะเวลาการศึกษาตามหลักสูตรนั้นด้วย

๑๔/๑.๕ นักศึกษาต้องชำระค่าธรรมเนียมคืนสภาพ พร้อมทั้งค่าธรรมเนียมการรักษาสภาพตามประกาศมหาวิทยาลัยตลอดระยะเวลาที่นักศึกษาพ้นสภาพ

๑๔/๑.๖ นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติคืนสภาพการเป็นนักศึกษาแล้ว จะมีสถานภาพเช่นเดียวกับสถานภาพเดิมก่อนพ้นสภาพ แต่ทั้งนี้การนับระยะเวลาศึกษาเป็นไปตามข้อ ๙"

ประกาศ ณ วันที่ ๑๖ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๕๖

(ศาสตราจารย์นายแพทย์วิจารณ์ พานิช)
นายกสภามหาวิทยาลัยมหิดล

ข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล
ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี
(ฉบับที่ ๓) พ.ศ.๒๕๕๘

โดยที่เป็นการสมควรแก้ไขเพิ่มเติมข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๒ และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ ๒) พ.ศ.๒๕๕๖ เพื่อให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น

อาศัยอำนาจตามมาตรา ๒๔(๒) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยมหิดล พ.ศ. ๒๕๕๐ สภามหาวิทยาลัยมหิดล ในการประชุมครั้งที่ ๔๙๕ เมื่อวันที่ ๒๒ เมษายน ๒๕๕๘ จึงออกข้อบังคับไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ข้อบังคับนี้เรียกว่า "ข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี (ฉบับที่ ๓) พ.ศ.๒๕๕๘"

ข้อ ๒ ข้อบังคับนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศเป็นต้นไป

ข้อ ๓ ให้เพิ่มความต่อไปนี้เป็นข้อ ๒๓/๑ ของข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๒ และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ ๒) พ.ศ.๒๕๕๖

"ข้อ ๒๓/๑ ให้สภามหาวิทยาลัยมีอำนาจพิจารณายกเว้นการดำเนินการใดๆ ตามข้อบังคับนี้ได้ แต่ต้องมีมติเห็นชอบจากกรรมการสภามหาวิทยาลัยจำนวนไม่น้อยกว่าสามในสี่ของกรรมการสภามหาวิทยาลัยที่เข้าประชุม"

ประกาศ ณ วันที่ ๒๐ เดือน พฤษภาคม พ.ศ.๒๕๕๘

(ศาสตราจารย์นายแพทย์วิจารณ์ พานิช)
นายกสภามหาวิทยาลัยมหิดล

ข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล
ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี
(ฉบับที่ ๔) พ.ศ. ๒๕๕๘

โดยที่เป็นการสมควรแก้ไขปรับปรุงข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี ให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๔ (๒) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยมหิดล พ.ศ. ๒๕๕๐ สภามหาวิทยาลัยมหิดลในการประชุมครั้งที่ ๕๐๐ เมื่อวันที่ ๑๖ กันยายน ๒๕๕๘ จึงออกข้อบังคับไว้ดังนี้

ข้อ ๑ ข้อบังคับนี้เรียกว่า "ข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี (ฉบับที่ ๔) พ.ศ. ๒๕๕๘"

ข้อ ๒ ข้อบังคับนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่ปีการศึกษา ๒๕๕๘ เป็นต้นไป

ข้อ ๓ ให้ยกเลิกคำนิยาม คำว่า "คณะ" และ "คณะกรรมการประจำคณะ" ตามข้อ ๓ ของข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๒ และให้ใช้ความตามลำดับต่อไปนี้แทน

"ส่วนงาน" หมายความว่า คณะ วิทยาลัย สถาบัน บัณฑิตวิทยาลัย และส่วนงานที่เรียกชื่ออย่างอื่นที่มีฐานะเทียบเท่าคณะที่มีการเรียนการสอน รวมถึงวิทยาเขตที่มีการเรียนการสอนตามหลักสูตรที่มหาวิทยาลัยกำหนด

"คณะกรรมการประจำส่วนงาน" หมายความรวมถึง คณะกรรมการประจำส่วนงานที่เรียกชื่ออย่างอื่นที่มีฐานะเทียบเท่าส่วนงานที่มีการเรียนการสอน

ข้อ ๔ ให้ยกเลิกความในข้อ ๘.๔ ของข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๒ และให้ใช้ความต่อไปนี้แทน

"ข้อ ๘.๔ การให้ F จะกระทำได้ในกรณีดังต่อไปนี้

(๑) นักศึกษาเข้าสอบ และ/หรือมีผลการสอบหรือผลงานที่ประเมินผลว่า ตก

(๒) นักศึกษาขาดสอบ โดยไม่ได้รับอนุญาตจากคณะกรรมการประจำคณะหรือผู้ที่คณะกรรมการประจำคณะมอบหมาย

(๓) นักศึกษาไม่ได้รับอนุญาตให้เข้าสอบตามข้อ ๑๑

(๔) นักศึกษาทำผิดระเบียบการสอบ เช่น เข้าสอบสายเกินเวลาที่กำหนด ทำผิดวินัยว่าด้วยการแต่งกายนักศึกษา หรือมีการกระทำตามข้อ ๒๒ และได้รับการตัดสินให้ตก

(๕) นักศึกษาที่ได้สัญลักษณ์ I แล้วไม่ดำเนินการสอบ หรือไม่ปฏิบัติงานภายใน ๑ ภาคการศึกษาปกติตามการจัดการศึกษาแบบทวิภาค และไตรภาค หลังสิ้นภาคการศึกษาที่ได้สัญลักษณ์ I ยกเว้นกรณีที่นักศึกษาได้รับอนุญาตให้ลาพักการศึกษาตามข้อ ๑๔.๑ และ ๑๔.๒

(๖) นักศึกษาที่ได้สัญลักษณ์ P แล้วไม่สอบ และ/หรือไม่ส่งผลการปฏิบัติงานตามที่กำหนด

(๗) นักศึกษาที่ไม่สอบแก้ตัวหรือไม่ปฏิบัติงานแก้ตัวตามที่กำหนดไว้ใน ๘.๓ (๒) หรือสอบ แก้ตัว หรือปฏิบัติงานแก้ตัวแล้ว แต่ยังประเมินผลว่า "ไม่ได้" หรือ "ไม่ผ่าน"

(๘) นักศึกษาขาดคุณสมบัติในการเข้ารับการประเมินผลของรายวิชาตามที่คณะกรรมการประจำส่วนงานกำหนด"

ข้อ ๕ ให้ยกเลิกความในข้อ ๒๒ ของข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๔๒ และให้ใช้ความต่อไปนี้แทน

"ข้อ ๒๒ นักศึกษาที่ทุจริตในการสอบรายวิชาใด ให้ได้สัญลักษณ์ F ในรายวิชาที่ทุจริตนั้น และให้ดำเนินการทางวินัยตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดลว่าด้วยวินัยนักศึกษา แล้วแต่กรณี"

ข้อ ๖ ในกรณีที่ข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๔๒ กำหนดคำว่า "คณะ" และ "คณะกรรมการประจำคณะ" ไว้ ให้หมายความถึง "ส่วนงาน" และ "คณะกรรมการประจำส่วนงาน" ตามข้อบังคับนี้

ประกาศ ณ วันที่ ๑๔ ตุลาคม พ.ศ.๒๕๕๘

(ศาสตราจารย์ นายแพทย์วิจารณ์ พานิช)
นายกสภามหาวิทยาลัยมหิดล

ข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล

ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี (ฉบับที่ ๕)

พ.ศ ๒๕๕๙

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงหลักเกณฑ์การศึกษาระดับปริญญาตรีให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น โดยสอดคล้องตามตามพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยมหิดล พ.ศ. ๒๕๕๐

อาศัยอำนาจตามความในข้อ ๒๔(๒)แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยมหิดล พ.ศ.๒๕๕๐ สภามหาวิทยาลัยมหิดลในการประชุมครั้งที่ ๕๐๗ เมื่อวันที่ ๒๐ เมษายน ๒๕๕๙ จึงออกข้อบังคับไว้ ดังนี้

ข้อ ๑ ข้อบังคับนี้เรียกว่า"ข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี (ฉบับที่ ๕) พ.ศ.๒๕๕๙"

ข้อ ๒ ข้อบังคับนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศเป็นต้นไป

ข้อ ๓ ให้เพิ่มความต่อไปนี้เป็นข้อ ๑๙/๑ ของข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๒

"๑๙/๑ การสอบภาษาอังกฤษ

นักศึกษาระดับปริญญาตรี ต้องสอบผ่านเกณฑ์การประเมินความรู้ความสามารถทางภาษาอังกฤษตามเงื่อนไขและหลักเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด"

ข้อ ๔ ให้เพิ่มความต่อไปนี้เป็นข้อ ๒๐.๔ ของข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๒

"๒๐.๔ ผ่านเกณฑ์การประเมินความรู้ความสามารถทางภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย"

ประกาศ ณ วันที่ ๗ ๐ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๕๙

(ศาสตราจารย์นายแพทย์วิจารณ์ พานิช)

นายกสภามหาวิทยาลัยมหิดล

๔๘๗/๑ ซอยรามคำแหง ๓๙ (สพลีลา) ถนนรามคำแหง
แขวงพลับพลา เขตวังทองหลาง กรุงเทพมหานคร ๑๐๓๑๐
โทร.๐-๒๙๓๕-๖๘๖๘ สายตรง๒๑๐๓ โทรสาร.๐-๒๙๓๕-๖๖๙๕
www.coe.or.th

ที่ สส.ว. ๓๒๒๘/๒๕๕๘

กรมบริหารการศึกษา
รับที่ 0876
วันที่ 19 ต.ค. 2558
เวลา 13.20

๑๒ ตุลาคม ๒๕๕๘

เรื่อง การประกาศใช้ระเบียบคณะกรรมการสภาวิศวกร ว่าด้วยวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม และวิชาเฉพาะทางวิศวกรรม ที่สภาวิศวกรจะให้การรับรองปริญญา ประกาศนียบัตรและวุฒิบัตรในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม พ.ศ. ๒๕๕๘

คณะวิศวกรรมศาสตร์
รับที่ 3719
วันที่ 19 ต.ค. 2558
เวลา 9.30 น.

เรียน คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตศาลายา

สิ่งที่ส่งมาด้วย ระเบียบคณะกรรมการสภาวิศวกร ว่าด้วยวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม และวิชาเฉพาะทางวิศวกรรม ที่สภาวิศวกรจะให้การรับรองปริญญา ประกาศนียบัตรและวุฒิบัตร ในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม พ.ศ. ๒๕๕๘

ด้วย สภาวิศวกรได้ออกระเบียบคณะกรรมการสภาวิศวกร ว่าด้วยวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม และวิชาเฉพาะทางวิศวกรรม ที่สภาวิศวกรจะให้การรับรองปริญญา ประกาศนียบัตรและวุฒิบัตร ในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม พ.ศ. ๒๕๕๘ ซึ่งประกาศในราชกิจจานุเบกษา เมื่อวันที่ ๘ ตุลาคม ๒๕๕๘ และมีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ ๙ ตุลาคม ๒๕๕๘ เป็นต้นไป โดยกำหนดรายวิชาและเนื้อหาวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม และวิชาเฉพาะทางวิศวกรรม รายละเอียดปรากฏตามสิ่งที่ส่งมาด้วย

อนึ่ง ระเบียบคณะกรรมการสภาวิศวกร ว่าด้วยวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ฯ พ.ศ. ๒๕๕๘ ไม่ใช้กับหลักสูตรที่สถาบันการศึกษาได้รับความเห็นชอบหลักสูตรตามกฎหมายจัดตั้งสถานศึกษาก่อนวันที่ระเบียบนี้บังคับ (ระเบียบนี้มีผลบังคับตั้งแต่วันที่ ๙ ตุลาคม ๒๕๕๘ เป็นต้นไป) เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในข้อ ๖ ของระเบียบดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(นายเกชา ธีระโกเมน)
เลขาธิการสภาวิศวกร

ฝ่ายพัฒนาและส่งเสริมวิชาชีพวิศวกรรม
โทรศัพท์ ๑๓๐๓ ต่อ ๒๐๔ และ ๒๐๗

กรมบริหารการศึกษา
19 ต.ค. 2558

เรียน รักษาการในตำแหน่งรองคณบดีฝ่ายการศึกษาและพัฒนาคุณภาพ
(ผ่านรักษาการในตำแหน่งหัวหน้างานบริหารการศึกษา)

สภาวิศวกร แจ้งการประกาศใช้ระเบียบคณะกรรมการสภาวิศวกร ว่าด้วยพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม และวิชาเฉพาะทางวิศวกรรม ที่สภาวิศวกรจะให้การรับรองปริญญา ประกาศนียบัตรและวุฒิบัตรในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม พ.ศ. 2558 ประกาศเมื่อวันที่ 8 ตุลาคม 2558 และมีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 9 ตุลาคม 2558 เป็นต้นไป ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

- เพื่อโปรดทราบ
- แจ้งภาควิชาที่เกี่ยวข้องเพื่อทราบ

ลงชื่อ.....
(นางพัทธนันท์รัชต์ คงวงศ์วาน)
วันที่ 19 ต.ค. 58

☐ ลงนามแล้ว ☐ อนุมัติ ☑ ทราบ
☑ ดำเนินการตามเสนอ ☐ เก็บเข้าแฟ้ม

ลงนาม.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีรพร รับคำอินทร์)
รักษาการในตำแหน่งรองคณบดีฝ่ายการศึกษาและพัฒนาคุณภาพ
วันที่ 20 ต.ค. 58

หน้า ๑
เล่ม ๑๓๒ ตอนพิเศษ ๒๔๖ ง ราชกิจจานุเบกษา ๘ ตุลาคม ๒๕๕๘

ระเบียบคณะกรรมการสภาวิศวกร

ว่าด้วยวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม และวิชาเฉพาะทางวิศวกรรม
ที่สภาวิศวกรจะให้การรับรองปริญญา ประกาศนียบัตร และวุฒิบัตร
ในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม
พ.ศ. ๒๕๕๘

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงระเบียบคณะกรรมการสภาวิศวกร ว่าด้วยวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม และวิชาเฉพาะทางวิศวกรรม ที่สภาวิศวกรจะให้การรับรองปริญญา ประกาศนียบัตร และวุฒิบัตรในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๓ (๓) แห่งพระราชบัญญัติวิศวกร พ.ศ. ๒๕๔๒ และข้อ ๘ ของข้อบังคับสภาวิศวกร ว่าด้วยการรับรองปริญญา ประกาศนียบัตร หรือวุฒิบัตรในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม พ.ศ. ๒๕๕๔ ประกอบกับมติที่ประชุมคณะกรรมการสภาวิศวกร ครั้งที่ ๕๒ - ๑๐/๒๕๕๘ เมื่อวันที่ ๑๔ กันยายน ๒๕๕๘ คณะกรรมการสภาวิศวกรจึงออกระเบียบไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ระเบียบนี้เรียกว่า "ระเบียบคณะกรรมการสภาวิศวกร ว่าด้วยวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม และวิชาเฉพาะทางวิศวกรรม ที่สภาวิศวกรจะให้การรับรองปริญญา ประกาศนียบัตร และวุฒิบัตรในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม พ.ศ. ๒๕๕๘"

ข้อ ๒ ระเบียบนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ข้อ ๓ ให้ยกเลิกระเบียบคณะกรรมการสภาวิศวกร ว่าด้วยวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม และวิชาเฉพาะทางวิศวกรรม ที่สภาวิศวกรจะให้การรับรองปริญญา ประกาศนียบัตร และวุฒิบัตรในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม พ.ศ. ๒๕๕๔

ข้อ ๔ วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ให้เป็นไปตามรายละเอียด สาระของวิชา และแผนการจัดการศึกษา ที่กำหนดไว้ในบัญชีหมายเลข ๑ ท้ายระเบียบนี้

ข้อ ๕ วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม และวิชาเฉพาะทางวิศวกรรม ให้เป็นไปตามรายละเอียด สาระของวิชา และแผนการจัดการศึกษา ที่กำหนดไว้ในบัญชีหมายเลข ๒ ท้ายระเบียบนี้

ข้อ ๖ ระเบียบนี้ไม่ใช้กับหลักสูตรที่สถาบันการศึกษาได้รับความเห็นชอบหลักสูตรตามกฎหมายจัดตั้งสถานศึกษาก่อนวันที่ระเบียบนี้ใช้บังคับ โดยให้นำระเบียบคณะกรรมการสภาวิศวกร ว่าด้วยวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม และวิชาเฉพาะทางวิศวกรรม ที่สภาวิศวกรจะให้การรับรองปริญญา ประกาศนียบัตร และวุฒิบัตรในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม พ.ศ. ๒๕๕๔ มาใช้บังคับ

ประกาศ ณ วันที่ ๑๖ กันยายน พ.ศ. ๒๕๕๘
กมล ตรรกบุตร
นายกสภาวิศวกร

บัญชีหมายเลข ๑
วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์

๑ กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ไม่น้อยกว่า ๙ หน่วยกิต ตามระบบทวิภาค

Vector algebra in three dimensions; limit, continuity, differentiation and integration of real-valued and vector-valued functions of a real variable and their applications; techniques of integration; introduction to line integrals; improper integrals. Applications of derivative; indeterminate forms; introduction to differential equations and their applications; mathematical induction; sequences and series of numbers; Taylor series expansions of elementary functions; numerical integration; polar coordinates; calculus of real-valued functions of two variables. Lines; planes; and surfaces in three-dimensional space; calculus of real-valued functions of several variables and its applications.

๒ กลุ่มวิชาพื้นฐานทางฟิสิกส์ ไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิต ตามระบบทวิภาค

Mechanics of particles and rigid bodies; properties of matter; fluid mechanics; heat; vibrations and waves; elements of electromagnetism. A. C. circuits; fundamental electronics; optics; modern physics.

ทั้งนี้ ต้องมีการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการด้วย จำนวน ๒ วิชา แต่สภาวิศวกรจะไม่นับหน่วยกิตภาคปฏิบัติการให้

๓ กลุ่มวิชาพื้นฐานทางเคมี ไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต ตามระบบทวิภาค

Stoichiometry and basis of the atomic theory; properties of gas, liquid, solid and solution; chemical equilibrium; ionic equilibrium; chemical kinetic; electronic structures of atoms; chemical bonds; periodic properties; representative elements; nonmetal and transition metals.

ทั้งนี้ ต้องมีการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการด้วย แต่สภาวิศวกรจะไม่นับหน่วยกิตภาคปฏิบัติการให้

บัญชีหมายเลข ๒
วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม และวิชาเฉพาะทางวิศวกรรม

๑ สาขาวิศวกรรมโยธา

วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม

๑ Engineering Drawing
๒ Engineering Mechanics
๓ Engineering Materials
๔ Computer Programming
๕ Applied Mathematics / Differential Equations
๖ Strength of Materials / Mechanics of Materials
๗ Fluid Mechanics & Laboratory / Hydraulics & Laboratory
๘ Surveying & Field Camp (๘๐ hours)

หมายเหตุ (๑) วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมต้องมีการเรียนการสอนทั้ง ๘ กลุ่มรายวิชาและมีหน่วยกิตรวมกันไม่น้อยกว่า ๒๔ หน่วยกิต ทั้งนี้ ในกรณีที่กลุ่มรายวิชาใดมีให้เลือกมากกว่า ๑ รายวิชา สภาวิศวกรจะนับให้เพียง ๑ รายวิชาต่อกลุ่ม เท่านั้น

(๒) เนื้อหาของแต่ละรายวิชาที่กำหนดนี้เป็นเพียงขั้นต่ำ สถานศึกษาสามารถเพิ่มเติมได้มากกว่าที่ระบุไว้

(๓) กรณีที่รายชื่อวิชาที่เปิดการเรียนการสอนไม่ตรงกับรายชื่อที่กำหนดไว้ สภาวิศวกรจะพิจารณาโดยเทียบเนื้อหารายวิชานั้นๆ กับเนื้อหาของรายวิชาที่กำหนดไว้

(๔) รายวิชาที่ระบุว่าต้องมีการเรียนการสอนภาคปฏิบัติ (Practices) หรือการปฏิบัติการ (Laboratory) ด้วย สภาวิศวกรจะไม่นับรวมหน่วยกิตภาคปฏิบัติ (Practices) หรือการปฏิบัติการ (Laboratory) ให้ในกลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม แต่จะนับรวมในวิชาเฉพาะทางวิศวกรรม (๘๔ หน่วยกิต)

(๕) ต้องมีการจัดการเรียนการสอนให้เป็นไปตามลำดับการเรียนรู้

วิชาเฉพาะทางวิศวกรรม

๑ Structural Analysis
๒ Reinforced Concrete Design & Practice
๓ Soil Mechanics & Laboratory
๔ Civil Engineering Materials and Testing
๕ Steel and Timber Design & Practice / Foundation Engineering & Practice
๖ Hydraulic Engineering / Water Resources Engineering
๗ Highway Engineering / Transportation Engineering / Pavement Design / Railway Engineering /Route Surveying / Photogrammetry
๘ Construction Engineering and Management / Construction Techniques

หมายเหตุ (๑) วิชาเฉพาะทางวิศวกรรมต้องมีหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า ๒๔ หน่วยกิต

(๒) รายวิชาในกลุ่มที่ ๑-๖ ให้เลือกกลุ่มละ ๑ วิชา ส่วนรายวิชาในกลุ่มที่ ๗ และ ๘ ให้เลือก ๒ วิชาโดยจะเลือกจากกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งหรือทั้งสองกลุ่มก็ได้

(๓) เนื้อหาของแต่ละรายวิชาที่กำหนดนี้เป็นเพียงขั้นต่ำ สถานศึกษาสามารถเพิ่มเติมได้มากกว่าที่ระบุไว้

๓

(๔) กรณีที่รายชื่อวิชาที่เปิดการเรียนการสอนไม่ตรงกับรายชื่อที่กำหนดไว้ สภาวิศวกรจะพิจารณาโดยเทียบเนื้อหารายวิชานั้น ๆ กับเนื้อหาของรายวิชาที่กำหนดไว้

(๕) รายวิชาที่ระบุว่าต้องมีการเรียนการสอนภาคปฏิบัติ (Practices) หรือการปฏิบัติการ (Laboratory) ด้วย สภาวิศวกรจะไม่นับรวมหน่วยกิตภาคปฏิบัติ (Practices) หรือการปฏิบัติการ (Laboratory) ให้ในกลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม แต่จะนับรวมในวิชาเฉพาะทางวิศวกรรม (๘๔ หน่วยกิต)

(๖) ต้องมีการจัดการเรียนการสอนให้เป็นไปตามลำดับการเรียนรู้

๔

เนื้อหารายวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม
สาขาวิศวกรรมโยธา

๑ Engineering Drawing

Lettering; orthographic projection; orthographic drawing and pictorial drawings, dimensioning and tolerancing; sections, auxiliary views and development; freehand sketches, detail and assembly drawings; basic computer-aided drawing.

๒ Engineering Mechanics

Force systems; resultant; equilibrium; fluid statics; kinematics and kinetics of particles and rigid bodies; Newton's second law of motion; work and energy, impulse and momentum.

หรือ Statics : Force systems; resultant; equilibrium; friction; principle of virtual work, and stability, Introduction to dynamics.

๓ Engineering Materials

Study of relationship between structures, properties, production processes and applications of main groups of engineering materials i.e. metals, polymers, ceramics and composites; mechanical properties and materials degradation.

๔ Computer Programming

Computer concepts; computer components; Hardware and software interaction; Current programming language; Programming practices.

๕ Applied Mathematics / Differential Equations

Applied Mathematics

Linear algebra; introduction to the theory of approximations; solution of algebraic and transcendental equations; solutions of linear systems; first and second order differential equations; Fourier transforms and Laplace transforms; vector calculus.

Differential Equations

Homogeneous, first - and second - order linear differential equations with constant coefficients; nonhomogeneous differential equations; (Fourier transforms and Laplace transforms); Third – and higher -order linear differential equations with constant coefficients; numerical methods for differential equations; some applications to civil engineering systems.

๖ Strength of Materials / Mechanics of Materials

Forces and stresses; stresses and strains relationship; stresses in beams, shear force and bending moment diagrams; deflection of beams, torsion; buckling of columns; Mohr's circle and combined stresses; failure criterion.

๕

๗ Fluid Mechanics & Laboratory / Hydraulics & Laboratory

Fluid Mechanics & Laboratory

Properties of fluid, fluid static; momentum and energy equations; equation of continuity and motion; similitude and dimensional analysis; steady incompressible flow.

Hydraulics & Laboratory

Properties of fluids, fluid statics, kinematics of fluid flow , energy equation in a steady flow, momentum and dynamic forces in fluid flow, similitude and dimensional analysis, flow of incompressible fluid in pipes, open-channel flow, fluid measurements, unsteady flow problems.

๘ Surveying & Field Camp (๘๐ hours)

Introduction to surveying work; basic field works, leveling; principles and applications of theodolites; distance and direction measurements; errors in surveying, acceptable error, data orrection, triangulation; precise determination of azimuth; precise traverse plane coordinate system, precise leveling; topographic survey; map plotting.

๖

เนื้อหารายวิชาวิชาเฉพาะทางวิศวกรรม
สาขาวิศวกรรมโยธา

๑ Structural Analysis

Introduction to structural theory; reactions, shears and moments in statically determinate structures; graphic statics; influence lines of determinate structures; deformations of determinate structures by methods of moment- area, conjugate beam, virtual work, energy theorem.

Analysis of statically indeterminate structures by method of consistent deformation, methods of slope and deflection, moment distribution, influence lines of indeterminate structures; approximate analysis; introduction to matrix structural analysis and plastic analysis.

๒ Reinforced Concrete Design & Practice

Concrete and reinforcement; fundamental behavior in axial load, flexure, torsion, shear, bond and combined actions; design of reinforced concrete structural components by working stress and strength design methods; design practice.

Practice

Practice in reinforced concrete design and detailing

๓ Soil Mechanics & Laboratory

Soil formation, index properties and classification of soil, compaction, permeability of soil and seepage problems, principle of effective stresses within a soil mass; stress distribution, compressibility of soil, shear strength of soil, earth pressure theory, slope stability, bearing capacity

๔ Civil Engineering Materials and Testing

Fundamental behaviors and properties, introduction to inspection and testing of various civil engineering materials, steel and rebar, wood, cement, aggregates and admixtures, mix design; fresh and hardened concrete, highway materials, other civil engineering materials.

๕ Steel and Timber Design & Practice / Foundation Engineering & Practice

Steel and Timber Design

Design of steel and timber structures; tension and compression members; beams; beam-columns; built-up members; plate girders; connections; ASD and LRFD methods, design practice.

Practice

Practice in steel and timber design and detailing

๗

Foundation Engineering

Subsurface investigation, bearing capacity of foundation, spread and pile foundation design, settlement analysis, earth pressure problems and retaining structures and sheet pile wall; elementary of soil improvement; introduction to mat and caisson foundation design; introduction to open cut and braced cut; design practice.

Practice

Practice in foundation engineering and detailing.

๖ Hydraulic Engineering / Water Resources Engineering

Hydraulic Engineering

Application of fluid mechanic / hydraulic principles to study and practice of hydr aulic engineering; piping systems; water hammer; pumps and turbines; open channel flow; design of reservoir, dams, spillways; hydraulic models, drainage system.

Water Resources Engineering

Project planning, basin system analysis of planned project by modeling, preliminary design of project components, economic analysis, water management on basin systems by modeling, reservoir rule curves, case studies.

๗ Highway Engineering / Transportation Engineering / Pavement Design / Railway Engineering / Route Surveying / Photogrammetry

Highway Engineering

Historical development of highways; highway administration; principles of highway planning and traffic analysis; geometric design and operations; highway finance and economic; introduction to pavement design; highway materials; construction and maintenance of highways.

Transportation Engineering

Planning, design and evaluation of transportation systems, transportation models; water transportation; pipeline transportation; road transportation; railway transportation; air transportation.

Pavement Design

Principles of highway and airport pavements including pavement types and wheel loads; stresses in flexible and rigid pavements; consideration of properties of pavement components including for highway and airport; methods of design of flexible and rigid pavements for highways and airport; pavement drainage; methods of construction and maintenance.

๔

Railway Engineering

Introduction to railway engineering and rail infrastructures and their impacts on the society and environment, rail alignment, track geometry, superstructures and substructure components, switches, railway planning and capacity, power supply and signaling control system, operation and maintenance of railway.

Route Surveying

Surveying techniques; route location and design; horizontal and vertical curves; earthwork; alignment layout; route construction survey

Photogrammetry

Basic concepts of photogrammetry; cameras and photography; flight planning; geometry of photograph; photogrammetric methods, mosaic, rectification, orthophotography, stereoscopic plotting.

๔ Construction Engineering and Management / Construction Techniques

Construction Engineering and Management

Project delivery systems; project organization; site layout; project planning; modern construction technology; construction equipments; critical path method (CPM); resource management; progress measurement; construction safety; quality systems.

Construction Techniques

Planning and selection of site layout, equipment and various construction systems: excavation; shoring; ground anchorage; underpinning; piling; formwork; cranage; material handling. pre-stressed and pre-cast concrete construction. construction methods and method statement with minimal impact on the environment; related construction code and laws requirements; integration and coordination of services; demolition; advanced construction techniques.

๙

๒ สาขาวิศวกรรมเหมืองแร่

วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม

งานเหมืองแร่	งานโลหะการ
๑ Engineering Drawing	
๒ Engineering Mechanics	
๓ Engineering Materials	
๔ Computer Programming	
๕ Thermodynamics / Thermodynamics of Materials	๕ Thermodynamics of Materials
๖ Mechanics of Materials / Strength of Materials	
๗ Fluid Mechanics	๗ Transport Phenomena
๘ Fundamental of Electrical Engineering	

หมายเหตุ (๑) วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมต้องมีการเรียนการสอนทั้ง ๘ กลุ่มรายวิชา และมีหน่วยกิตรวมกันไม่น้อยกว่า ๒๔ หน่วยกิต ทั้งนี้ ในกรณีที่กลุ่มรายวิชาใดมีให้เลือกมากกว่า ๑ รายวิชา สภาวิศวกรจะนับให้เพียง ๑ รายวิชาต่อกลุ่ม เท่านั้น

(๒) เนื้อหาของแต่ละรายวิชาที่กำหนดนี้เป็นเพียงขั้นต่ำ สถานศึกษาสามารถเพิ่มเติมได้มากกว่าที่ระบุไว้

(๓) กรณีที่รายชื่อวิชาที่เปิดการเรียนการสอนไม่ตรงกับรายชื่อที่กำหนดไว้ สภาวิศวกรจะพิจารณาโดยเทียบเนื้อหารายวิชานั้น ๆ กับเนื้อหาของรายวิชาที่กำหนดไว้

วิชาเฉพาะทางวิศวกรรม

งานเหมืองแร่	งานโลหะการ
๑ Surface Mining and Mine Design	๑ Chemical Metallurgy
๒ Underground Mining and Mine Design	๒ Physical Metallurgy
๓ Mine Economics	๓ Mechanical Behaviour of Materials
๔ Geotechniques / Blasting Technology	๔ Materials Characterization
๕ Mineral Processing I	๕ Metal Forming
๖ Mineral Processing II / Separation Technology / Ground Water Engineering	๖ Corrosion of Metals
๗ General Geology / Chemistry of Materials / Material Characterization	๗ Failure Analysis
๘ Mine Planning and Design / Geostatistics / Georesources Environmental and Pollution Prevention	๘ Metallurgy of Metal Joining / Materials Selection / Materials Selection and Design

หมายเหตุ (๑) วิชาเฉพาะทางวิศวกรรมต้องมีการเรียนการสอนทั้ง ๘ กลุ่มรายวิชา และมีหน่วยกิตรวมกันไม่น้อยกว่า ๒๔ หน่วยกิต ทั้งนี้ ในกรณีที่กลุ่มรายวิชาใดมีให้เลือกมากกว่า ๑ รายวิชา สภาวิศวกรจะนับให้เพียง ๑ รายวิชาต่อกลุ่ม เท่านั้น

(๒) เนื้อหาของแต่ละรายวิชาที่กำหนดนี้เป็นเพียงขั้นต่ำ สถานศึกษาสามารถเพิ่มเติมได้มากกว่าที่ระบุไว้

(๓) กรณีที่รายชื่อวิชาที่เปิดการเรียนการสอนไม่ตรงกับรายชื่อที่กำหนดไว้ สภาวิศวกรจะพิจารณาโดยเทียบเนื้อหารายวิชานั้นๆ กับเนื้อหาของรายวิชาที่กำหนดไว้

๓๐

เนื้อหารายวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม
สาขาวิศวกรรมเหมืองแร่

๑ Engineering Drawing

Lettering; orthographic projection; orthographic drawing and pictorial drawings, dimensioning and tolerancing; sections, auxiliary views and development; freehand sketches, detail and assembly drawings; basic computer-aided drawing.

๒ Engineering Mechanics

Force systems; resultant; equilibrium; fluid statics; kinematics and kinetics of particles and rigid bodies; Newton's second law of motion; work and energy, impulse and momentum.

หรือ Statics : Force systems; resultant; equilibrium; friction; principle of virtual work, and stability, Introduction to dynamics.

๓ Engineering Materials

Study of relationship between structures, properties, production processes and applications of main groups of engineering materials i.e. metals, polymers, ceramics and composites; mechanical properties and materials degradation.

๔ Computer Programming

Computer concepts; computer components; Hardware and software interaction; Current programming language; Programming practices.

๕ Thermodynamics / Thermodynamics of Materials

Thermodynamics

First law of thermodynamics; second law of thermodynamics and Carnot cycle; energy; entropy; basic heat transfer and energy conversion.

Thermodynamics of Materials

First and second laws of thermodynamics. Criteria for equilibria in constant pressure processes. Free energy as a function of temperature, pressure and chemical potential. Equilibrium in gas mixtures. Equilibrium between condensed phases and gas phases. Free energy diagram. Solution behavior.

๖ Mechanics of Materials / Strength of Materials

Forces and stresses; stresses and strains relationship; stresses in beams, shear force and bending moment diagrams; deflection of beams, torsion; buckling of columns; Mohr's circle and combined stresses; failure criterion.

๗ Fluid Mechanics / Transport Phenomena

Fluid Mechanics

Properties of fluid, fluid static; momentum and energy equations; equation of continuity and motion; similitude and dimensional analysis; steady incompressible flow.

๑๑๑

Transport Phenomena

Laminar flow and turbulent flow. Newton's viscosity law. Mass-balance equation. Momentum-balance equation. Similitude and dimensional analysis. Flow in pipe. Conduction, convection and radiation. Energy-balance equation. Fick's law of diffusion.

๔ Fundamental of Electrical Engineering

Basic DC and AC circuit analysis; voltage; current and power; transformers; introduction to electrical machinery; generators, motors and their uses; concepts of three-phase systems; method of power transmission; introduction to some basic electrical instruments.

เนื้อหารายวิชาวิชาเฉพาะทางวิศวกรรม
สาขาวิศวกรรมเหมืองแร่

งานเหมืองแร่

๑ Surface Mining and Mine Design

Exploration, evaluation and development of mineral deposits. Classification and application of various surface mining methods. Earth and rock excavations. Drilling and blasting techniques. Environmental protection, mine welfare and safety.

๒ Underground Mining and Mine Design

Underground exploration and evaluation. Classification and application of various underground mining methods. Drilling and blasting technique for underground excavation. Introduction to underground support, ventilation, drainage and illumination. Applications of subsidence and ground control. Underground mine welfare and safety.

๓ Mine Economics

Concepts of demand and supply and their applications to mining industry. Cost estimation for mining operation. Investment decision techniques. Mineral property valuation. Risk analysis techniques. Mining project financing.

๔ Geotechniques / Blasting Technology

Geotechniques

Engineering properties of soil and rocks. Soil and rock measurements and classification.Stress-strain analysis. Failure criteria. Stability analysis. Geotechnical application to soil and rock excavations.

Blasting Technology

Composition and properties of explosives, blasting theory and applications of explosives in mining, principles of operation and selection of rock drills, blasting design, controlled blasting, drilling and blasting economics, blasting and environment, and blasting regulations and safety.

๕ Mineral Processing I

Physical methods of mineral processing. Fundamental of mineral processing including sampling, comminution and liberation, screening, classification, size determination, gravity concentration, magnetic and electrostatic separation. Construction of flow sheets for mineral processing plants.

๖ Mineral Processing II / Separation Technology / Ground Water Engineering

Mineral Processing II

Theory and practice of froth flotation. Flocculation and coagulation. Solid-liquid separation, thickening, filtration and drying. Chemical processing of minerals. Construction of complex flow sheets for mineral processing plants.

๑๓๓

Separation Technology

General description of separation and classification efficiency; hydrocyclones, screens, electrostatic precipitators; mixing, granulation, crystallisation; comminution matrix description of size reduction, milling circuit simulation, size enlargement and agglomeration; motion of particles in fluids; flow of fluids through granular beds; incompressible and compressible cake filtration; gravity sedimentation and clarification; pneumatic and hydraulic transport of solids; surface chemistry and thermodynamics of particles-bubbles attachment; mechanisms of mineral flotation; kinetics of mineral flotation and mechanics; flotation processes of minerals and materials.

Ground Water Engineering

Hydrologic cycle, groundwater geology, Bernoulli's equation, Darcy's law flow, net construction, laboratory and in-situ measurements, effects of groundwater on engineering structures.

๗ General Geology / Chemistry of Materials / Material Characterization

General Geology

Scope of geology; the universe and the earth; surface features of the earth's crust and the geological processes; deformation of the earth's crust; mineral and rocks; rock structures; geological maps and sections; field techniques in geological mapping; collection of field specimens; well logging and drill core; preparation of geological maps and reports.

Chemistry of Materials

Thermochemistry. Phase equilibria and physical properties of matter. Solution chemistry. Colloid and surface chemistry for materials separation. Electrochemistry and principles of corrosion. Chemical analysis and spectroscopic techniques.

Material Characterization

Basic chemical analysis and spectroscopic techniques. Materials characterization by X-ray and electron microscopic techniques.

๘ Mine Planning and Design / Geostatistics / Georesources Environmental and Pollution Prevention

Mine Planning and Design

Concepts of mine planning and design. Selection of heavy equipment. Application of relevant knowledge in mining on mine design. Mine management. Quality control and maintenance. Computer application and simulation in mine design.

Geostatistics

Introduction to geostatistics; spatial data and geostatistical approach; problems and geostatistical solution; structure of regionalized variable and its applications on sampling analysis and optimization; kriging systems and characteristic features; estimator and estimation variance; and use of computer codes.

๓๔

Georesources Environmental and Pollution Prevention

Major environmental problems and impacts from production and utilization of georesources (minerals); scope of environmental impact assessment; environmental technology to manage and control the problems; waste minimization, disposal and waste utilization; environmental planning for the development and utilization of georesources (minerals).

๓๕

เนื้อหารายวิชาวิชาเฉพาะทางวิศวกรรม
สาขาวิศวกรรมเหมืองแร่

งานโลหะการ

๑ Chemical Metallurgy

Principles of hydrometallurgy, including thermodynamics of aqueous solutions, kinetics of leaching and precipitation, solvent extraction and ion exchange. Electrochemistry of aqueous solution, current and energy efficiency. Principles of pyrometallurgy, including thermodynamic applications, calcination, roasting and metal reduction. Extraction of ferrous and nonferrous metals.

๒ Physical Metallurgy

Crystal structure. Crystal defects. Crystal interfaces and microstructure. Solid solution and compound. Phase equilibrium diagrams. Solidification. Diffusion. Principles of solid-state phase transformation. Plastic deformation in crystalline solid. Recovery, recrystallization, grain growth. Strengthening mechanism and microstructural control.

๓ Mechanical Behaviour of Materials

Elastic behaviur. Theory of plasticity. Dislocation theory. Introduction to fracture mechanics. Mechanical failure such as creep and fatigue. Mechanical testing.

๔ Materials Characterization

Basic chemical analysis and spectroscopic techniques. Materials characterization by X-ray and electron microscopic techniques.

๕ Metal Forming

Theory and modern development of foundry processes. Gating and riser design. Pattern design. Finishing and inspection of castings. Casting design. Theory of mechanical forming processes of metals i.e. rolling, forging, extrusion, drawing and sheet metal forming. Source and elimination of defects.

๖ Corrosion of Metals

Principles of corrosion. Forms of corrosion. Corrosion prevention, controls and materials selection. Degradation of engineering materials. Corrosion testing.

๗ Failure Analysis

Mechanical fracture. Failure due to corrosion. Defects due to thermal processes. Failure analysis tools.

๘ Metallurgy of Metal Joining / Materials Selection / Materials Selection and Design

Metallurgy of Metal Joining

Introduction to metal joining, soldering, brazing and welding. Weldability of various metals and alloys. Metallurgical effects of the weld thermal cycle. Introduction to quality assurance and control in joining processes

Materials Selection

Materials selection based on the required properties; design of component and products and economic consideration; selection of manufacturing process and materials forming; introduction to reverse engineering; cases study for materials and process selection.

Materials Selection and Design

Criteria and concept in design; materials selection process; material property charts; effects of composition, processing, and structure on materials properties; properties versus performance of materials; case studies of materials processing and design; case studies of materials selection.

๓๗

๓ สาขาวิศวกรรมเครื่องกล

วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม

๑ Engineering Drawing
๒ Engineering Mechanics
๓ Engineering Materials
๔ Computer Programming
๕ Thermodynamics
๖ Fluid Mechanics
๗ Strength of Materials / Mechanics of Materials
๘ Manufacturing Process

หมายเหตุ (๑) วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมต้องมีการเรียนการสอนทั้ง ๘ กลุ่มรายวิชาและมีหน่วยกิตรวมกันไม่น้อยกว่า ๒๔ หน่วยกิต ทั้งนี้ ในกรณีที่กลุ่มรายวิชาใดมิให้เลือกมากกว่า ๑ รายวิชา สภาวิศวกรจะนับให้เพียง ๑ รายวิชาต่อกลุ่ม เท่านั้น

(๒) เนื้อหาของแต่ละรายวิชาที่กำหนดนี้เป็นเพียงขั้นต่ำ สถานศึกษาสามารถเพิ่มเติมได้มากกว่าที่ระบุไว้

(๓) กรณีที่รายชื่อวิชาที่เปิดการเรียนการสอนไม่ตรงกับรายชื่อที่กำหนดไว้ สภาวิศวกรจะพิจารณาโดยเทียบเนื้อหารายวิชานั้น ๆ กับเนื้อหาของรายวิชาที่กำหนดไว้

วิชาเฉพาะทางวิศวกรรม

๑ Mechanics of Machinery
๒ Machine Design
๓ Automatic Control
๔ Mechanical Vibration
๕ Heat Transfer
๖ Computer Aided Mechanical Engineering Design
๗ Internal Combustion Engines / Combustion / Internal Combustion Engines for Agricultural Systems / Combustion Technology for Food Engineering / Air Conditioning / Refrigeration / Refrigeration and Air Conditioning / Industrial Refrigeration , Freezing, Cold Storage / Refrigeration and Cold Storage Systems / Aircraft Air Conditioning and Pressurization Systems / Power Plant Engineering / Power Generation and Environmental / Power for Agricultural Systems / Power Systems in Food Industry / Ship Propulsion and Engines / Ship Resistant and Powering / Aircraft Power Plant / Aerospace Propulsion / Thermal System Design / Renewable Energy for Agriculture / Grain Drying / Boiler and Gas Turbines / Marine Engineering / Fluid Machinery in Food Industry / Energy Utilization in Food Industry / Alternative and Renewable Energy Resources / Food Thermal Process Engineering / Agricultural Process Engineering

๓๕

๘ Railway Rolling Stock / Friction and Wear / Mechanics of Vehicles / Robot Actuators and Sensors / Agricultural Machinery Engineering / Food Mechanical Process Engineering / Material Handling Engineering / Flight Dynamics and Control / Aircraft Structure Analysis / Mechatronics / Aircraft Design / Space Systems Design / Mechanics of Flight / Mechanics of Spaceflight / Ship Hydrostatics and Stability / Ship Strength / Shipbuilding Engineering / Food Product Conveying Equipment Design / Hygienic and Sanitary Design for Plant / Safety of Motor Vehicle / Agricultural Tractor Engineering / Agricultural Machinery / Vehicle System Design

หมายเหตุ (๑) วิชาเฉพาะทางวิศวกรรมต้องมีหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า ๒๔ หน่วยกิต

(๒) รายวิชาในกลุ่มที่ ๑-๖ ให้เลือกกลุ่มละ ๑ วิชา ส่วนรายวิชาในกลุ่มที่ ๗ และ ๘ ให้เลือก ๒ วิชา โดยจะเลือกจากกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งหรือทั้งสองกลุ่มก็ได้

(๓) เนื้อหาของแต่ละรายวิชาที่กำหนดนี้เป็นเพียงขั้นต่ำ สถานศึกษาสามารถเพิ่มเติมได้มากกว่าที่ระบุไว้

(๔) กรณีที่รายชื่อวิชาที่เปิดการเรียนการสอนไม่ตรงกับรายชื่อที่กำหนดไว้ สภาวิศวกรจะพิจารณาโดยเทียบเนื้อหารายวิชานั้น ๆ กับเนื้อหาของรายวิชาที่กำหนดไว้

๓๙

เนื้อหารายวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม
สาขาวิศวกรรมเครื่องกล

๑ Engineering Drawing

Lettering; orthographic projection; orthographic drawing and pictorial drawings, dimensioning and tolerancing; sections, auxiliary views and development; freehand sketches, detail and assembly drawings; basic computer-aided drawing.

๒ Engineering Mechanics

Force systems; resultant; equilibrium; fluid statics; kinematics and kinetics of particles and rigid bodies; Newton's second law of motion; work and energy, impulse and momentum.

หรือ Statics : Force systems; resultant; equilibrium; friction; principle of virtual work, and stability, Introduction to dynamics.

๓ Engineering Materials

Study of relationship between structures, properties, production processes and applications of main groups of engineering materials i.e. metals, polymers, ceramics and composites; mechanical properties and materials degradation.

๔ Computer Programming

Computer concepts; computer components; Hardware and software interaction; Current programming language; Programming practices.

๕ Thermodynamics

First law of thermodynamics; second law of thermodynamics and Carnot cycle; energy; entropy; basic heat transfer and energy conversion.

๖ Fluid Mechanics

Properties of fluid, fluid static; momentum and energy equations; equation of continuity and motion; similitude and dimensional analysis; steady incompressible flow.

๗ Strength of Materials หรือ Mechanics of Materials

Forces and stresses; stresses and strains relationship; stresses in beams, shear force and bending moment diagrams; deflection of beams, torsion; buckling of columns; Mohr's circle and combined stresses; failure criterion.

๘ Manufacturing Processes

Theory and concept of manufacturing processes such as casting, forming, machining and welding; material and manufacturing processes relationships; fundamental of manufacturing cost.

เนื้อหารายวิชาวิชาเฉพาะทางวิศวกรรม
สาขาวิศวกรรมเครื่องกล

๑ Mechanics of Machinery

Velocity and acceleration analysis; kinematics and dynamics force analysis, applications and balancing of mechanical systems.

๒ Machine Design

Fundamental of mechanical design, properties of materials, theories of failure, design of simple machine elements, design project.

๓ Automatic Control

Automatic control principles, analysis and modeling of linear control elements, stability of feedback systems, design and compensation of control systems.

หรือ Fluid Power Control: Basic fluid mechanics, flow, pressure, energy, basic components, pump, valve, motor, fluid power systems, static and dynamic characteristics, feedback control, sensor, controller, actuator, control action, transfer function, sequence control.

๔ Mechanical Vibration

Systems with one degree of freedom, torsional vibration, free and forced vibration, method of equivalent systems, systems having several degrees of freedom, methods and techniques to reduce and control vibration.

๕ Heat Transfer

Modes of heat transfer, conduction, convection, radiation and applications of heat transfer, heat exchangers and heat transfer enhancement, boiling and condensation.

๖ Computer Aided Mechanical Engineering Design

Use of computer for design and analysis of mechanical engineering problems. Physical modeling and simulations of mechanical engineering problems and related applications.

๗ Internal Combustion Engines / Combustion / Internal Combustion Engines for Agricultural Systems / Combustion Technology for Food Engineering / Air Conditioning / Refrigeration / Refrigeration and Air Conditioning / Industrial Refrigeration, Freezing, Cold Storage / Refrigeration and Cold Storage Systems / Aircraft Air Conditioning and Pressurization Systems / Power Plant Engineering / Power Generation and Environmental / Power for Agricultural Systems / Power Systems in Food Industry / Ship Propulsion and Engines / Ship Resistant and Powering / Aircraft Power Plant / Aerospace Propulsion / Thermal System Design / Renewable Energy for Agriculture / Grain Drying / Boiler and Gas Turbines / Marine Engineering / Fluid Machinery in Food Industry / Energy Utilization in Food

Industry / Alternative and Renewable Energy Resources / Food Thermal Process Engineering / Agricultural Process Engineering

Internal Combustion Engines

Internal combustion engine fundamentals, spark-ignition and compression-ignition engines, fuels and combustion, ignition systems, ideal fuel air cycle, supercharging and scavenging, performance and testing, lubrication.

Combustion

Combustion stoichiometric analysis, energy-temperature analysis, physical properties of fuels, gas and oil burners, laminar and turbulent flames, turbulent flame structure, diffusion and premixed flames, flame stability, control of pollution from combustion.

Internal Combustion Engines for Agricultural Systems

Power used in agriculture, internal combustion engine fundamentals, fuels and combustion, ignition systems, fuel-air cycle, supercharging and scavenging, lubrication and cooling, performance and testing, remedy and maintenance of tractor engine.

Combustion Technology for Food Engineering

Theory of combustion, physical properties of solid, liquid, fuel gas and biomass fuels; gas and oil burner, equipment used in combustion, utilization of heat from combustion to food systems, application for boiler, drying systems, food processing, control of pollution from combustion.

Air Conditioning

Psychometric properties and processes of air, cooling load estimation, air conditioning equipment, various types of air conditioning systems, air distribution and duct system design, ventilation system design, refrigerants and refrigerant piping design, basic controls in air conditioning, fire safety in a/c systems, indoor air quality, energy efficiency in a/c systems.

Refrigeration

Review of thermodynamics, psychometric property of air and introduction of refrigeration, ideal and real refrigeration processes, multi-pressure refrigeration process, refrigerant and lubricating oil, refrigeration load calculations, compressors, condensers, evaporators, refrigerant expansion/metering devices and level control, refrigerant controls, valve components, electrical control and monitoring systems, refrigerant piping and vessel design, safety.

Refrigeration and Air Conditioning

Basic knowledge of refrigeration and coefficient of performance, modified vapor compression, refrigeration cycles, system components analysis, refrigerant and their properties, evaporative cooling and cooling towers, absorption refrigeration, calculation of cooling load of refrigeration systems, freezing of foods, air condition, cooling load estimation of air conditioning systems, air distribution and duct system design.

Industrial Refrigeration, Freezing, Cold Storage

Principle of refrigeration, introduction to psychometrics, refrigeration equipment and accessories, food products and their preservation by refrigeration, food preservation, special food preservation method and other applications, insulation technique, cold storage construction, heat load calculations, economic consideration of refrigeration systems, heat reclaim, heat recovery and storage of energy, plant maintenance, safety.

Refrigeration and Cold Storage Systems

Principle of refrigeration, compression gas, absorption and special type; refrigeration systems; refrigerant compressor, evaporator, condenser, controlling systems, piping and equipment; load calculation of cold storage; psychometric and ventilation, circulation of air in cold storage and duct system design; air conditioning systems; preservation of agricultural products and food with cold storage, low temperature refrigeration systems and cryogenic technique.

Aircraft Air Conditioning and Pressurization Systems

Psychometric, thermodynamics of heating and cooling, systems of air conditioning and pressurization of aircraft, maintenance and operation of air conditioning and pressurization systems in airline industry, air quality control in passenger cabin, safety in air conditioning and pressurization of commercial aircraft based on internationals regulations.

Power Plant Engineering

Energy conversion principles and availability concept, fuels and combustion analysis and component study of steam, gas turbine and internal combustion engine power plants, combined cycle and cogeneration, hydro power plant, nuclear power plant, control and instrumentation, power plant economics and environmental impacts.

Power Generation and Environment

Thermal power plants : steam turbine, gas turbine, and cogeneration, hydro power plants, nuclear safety and waste treatment, atmospheric, land and water environment for power plants, introduction to environment impact assessment for power plants.

Power for Agricultural Systems

Thermodynamics of engine, fuel & combustion, internal combustion engine, hydro power plant, steam power plant, gas turbine & combined cycle power plant, renewable energy.

Power Systems in Food Industry

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

Ship Propulsion and Engines

Introduction to marine propulsion systems, marine diesel engine and auxiliary systems, marine gas turbines, propellers, propulsion power transmission and piping system design.

Ship Resistant and Powering

Frictional resistance, residuary resistance, wave making resistance, Froude's law of comparison; model tests; powering of ships; estimation of effective horsepower; propulsion and propellers horse-power, wake thrust deduction, hull efficiency, propellers, geometry of the screw propeller, propellers and law of similarity, design procedure.

Aircraft Power Plant

Fundamental laws and equations, thermodynamics cycles, turbojet, turbofan, turboprop/turbo shaft, component performance, propellers, rockets.

Aerospace Propulsion

Thermodynamics cycles of propulsion systems, basic combustion, analysis of aerospace propulsion systems, piston engines, turbojet, turboshaft, turboprop, turbofan, ramjet, rocket propulsion.

Thermal System Design

Engineering design, design of workable systems, economic analysis on thermal systems, equation fitting, model of thermal equipment, system simulation, optimization.

Renewable Energy for Agriculture

Applications study of energies from solar, wind, water, wood, biogas, and agricultural leftover materials, charcoal production and stove types, solar meter, wind energy, small turbine, biogas pool.

Grain Drying

Principle and system of grain drying, moist air properties, equilibrium moisture content, thermal properties of grain and moisture transfer in porous materials, mathematical modeling of grain drying, deterioration and its minimization in storage.

Boiler and Gas Turbines

Type of boiler, principle of boiler and gas turbine, properties of steam control systems and alarms, the use of steam turbines in the sea, gas cycle, Brayton cycle, Ranking cycles, test and improve the water quality of the steam generator, inspection of steam boiling, gas turbines maintain and modify.

Marine Engineering

Marine machinery; types and their layout, such as pump, fans, steering gear mechanism, anchoring device, winches and cranes; propulsion; propeller geometry and definition; lift and drag; momentum and blade element theories; steering and design of rudders; ship auxiliary services; ventilation, refrigeration, air conditioning, pumping, flooding and draining; waste heat utilization.

Fluid Machinery in Food Industry

Classification and characteristics of pumps, blowers and compressors used in hydraulic and pneumatic system; calculation of capacity and efficiency of fluid machinery; design of piping system for fluid distribution; application and solution of occurring problems of fluid machinery in food industry.

Energy Utilization in Food Industry

Analysis and measurement of performance of energy utilization in thermal and electrical system for air conditioning systems, refrigeration systems, hot water/steam systems, air compression systems, electrical motor systems, lighting systems, energy conservation techniques, energy situation and concepts of energy conservation.

Alternative and Renewable Energy Resources

Introduction to fundamental of alternative energy and renewable energy resources, solar energy, biomass energy, biogas energy, wind energy, geothermal, hydro energy, the use of renewable energy in daily life.

Food Thermal Process Engineering

Theories and principles related to unit operations in food engineering: evaporation, distillation, extraction, leaching, absorption and ion exchange; principles of non-direct heating food process engineering: microwave, radio frequency, infrared, ohmnic

Agricultural Process Engineering

Mass and energy balance in agricultural material processing, process measurement and instruments, drying and dehydration, thermal processing and cold storage of agricultural material, optimization in agricultural process engineering, agricultural process equipment.

๔ **Railway Rolling Stock / Friction and Wear / Mechanics of Vehicles / Robot Actuators and Sensors / Agricultural Machinery Engineering / Food Mechanical Process Engineering / Material Handling Engineering / Flight Dynamics and Control / Aircraft Structure Analysis / Mechatronics / Aircraft Design / Space Systems Design / Mechanics of Flight / Mechanics of Spaceflight / Ship Hydrostatics and Stability / Ship Strength / Shipbuilding Engineering / Food Product Conveying Equipment Design / Hygienic and Sanitary Design for Plant / Safety of Motor Vehicle / Agricultural Tractor Engineering / Agricultural Machinery / Vehicle System Design**

Railway Rolling Stock

Introduction to railway rolling stock and major components. Overview of rail vehicle dynamics, longitudinal rail vehicle dynamics (traction and brake), wheel and rail contact, ride Comfort, bogie, suspension, brake system and rail coach body. Some of rolling stock monitoring/maintenance and basic design Concept are introduced.

Friction and Wear

Introduction to tribology in rail machine components, Normal contact of elastic solids, Rail-wheel friction and friction modification, Wear and surface damage mechanism in rail wheel interface, Lubrication in rail Wheel interface, Wear prediction of collector strip and contact wire in pantograph, Wear characteristics of braking systems for railway vehicles, Wear characteristics of axle.

Mechanics of Vehicles

Acceleration and braking performance, road loads, resistance forces and required power, engine performance and converse, steady-state cornering, ride dynamics, steering and suspension systems, tired characteristics, rollover dynamics, and mechanics of vehicle's weight transfer.

Robot Actuators and Sensors

Introduction to modeling and use of actuators, sensors and microcontrollers in mechatronics design. Topics include electric motors (AC, DC, Stepper), solenoids, micro-actuators, position sensors (Encoders, sonar, Infrared), proximity sensor and micro-controller.

Agricultural Machinery Engineering

Mechanical properties of soil and plant related to agricultural machinery design; principles of agricultural machinery operations; principles of agricultural machines and farm implements design: tillage equipments, planting and cultivating equipments, harvesting machines; testing and performance evaluation agricultural machines; agricultural machinery standards; introduction to economics and agricultural machinery management

Food Mechanical Process Engineering

Theories and principles related to unit operations in food engineering: size reduction, mechanical separations for solid and liquid foods, precipitation, agitation and mixing of solid and liquid foods, filtration and membrane separation, crystallization and extrusion; principles of food process engineering related to heating or cooling: retorting and freezing

Material Handling Engineering

Physical properties and agricultural product of engineer, types of handling, character of material devided by principles of handling, design, materials flow motion system, analysis technique flow motion of material, principles of selection suitable material handling, and design major handling material, such as: gravities conveyor, belts conveyor, screw conveyor, pneumatic conveyor, bucket conveyor.

Flight Dynamics and Control

Advanced topics in aircraft dynamics, Trimmed flight condition analysis based on the nonlinear EOM. Linearization of Equation of motion (EOM) for a given trimmed flight condition. Transfer-function representations of the linear EOM. Aircraft control analysis based on the linear EOM.

Aircraft Structure Analysis

Review of concepts of Energy Methods of Structural analysis, Bending of Thin Plates; Bending Shear and Torsion of Open and Closed Thin-walled Tubes, Stress Analysis of Aircraft Components; Structural idealization Method; Multi cell tubes; Tapered Beams, Introduction of Airworthiness.

Mechatronics

Basic electronics, connectivity between computer and electromechanical systems, hydraulic systems, pneumatic systems, analysis and design of those systems.

Aircraft Design

Aerodynamics, aircraft structures, performance, stability and controls, sizing, drawing, regulation, component & details design, construction, cost management, ground & flight testing, maintenance & repairs, propulsion & A/C systems.

Space Systems Design

Space mission design, space environment, spacecraft sizing, Design of spacecraft subsystems, Launch systems, spacecraft testing, cost estimation.

Mechanics of Fight

Equation of motion for static performance, aircraft performance in steady flight and accelerated flight, static stability and control, aircraft equation of motion, longitudinal motion, lateral motion.

Mechanics of Spaceflight

Orbit equation, orbit types, orbital maneuvers, position and velocity in orbits, time in orbits, interplanetary transfer, introductory spacecraft systems.

Ship Hydrostatics and Stability

Ship displacement, volume displacement, ship buoyancy, fresh water allowance, statical stability, Initial metacentric height, test of ship inclination, angle of list, angle of loll, curves of statical stability, dynamic stability, effect of movement of center of gravity, loss of metacentric height, effect of slack tanks, trim, longitudinal stability, loss of intact buoyancy, effect of flooding on stability, IMO recommendations on stability.

Ship Strength

Quasi-static analysis of hull preliminary response; introduction to the probabilistic approach and strength of plate structures and ship structural components; combined stresses and failure theories; framing systems; brittle fracture and fatigue modes; structural detail; midship section synthesis, including classification society rules and techniques of stress superposition, material and fabrication consideration.

Shipbuilding Engineering

Ship type; shipbuilding materials and material testing; classification societies and related regulation; welding and cutting processes in shipbuilding; classification society weld testing; fabrication of main ship structural items; keel and bottom construction; shell

plating, framing systems and decks; bulkheads and pillars; superstructures; etc.; fabrication of minor ship structural items; pumping and piping systems; ventilation, refrigeration and insulation; shipbuilding process; shipyard layout and facilities; shipbuilding quality control; shipyard management and organization; industrial and psychology.

Food Product Conveying Equipment Design

Adjusting and installing of food product conveying equipment; designing of belt, chain, bucket, pneumatic, roller and hanging rails conveyor.

Hygienic and Sanitary Design for Plant

Introduction to sanitary design of building and grounds, facilities, and equipment; material selection, sanitary best practices; microorganism, pent, and allergen control; chemical and physical hazard control; biofilm; cleaning and agents; cleaning and sanitizing method; handling of waste and waste containers; verification of sanitation; management of sanitation operation.

Safety of Motor Vehicle

Mechanical characteristics of pneumatic tires; hydroplaning of pneumatic tires; force distribution during acceleration and braking performance of vehicles; energy and thermal requirement of brakes; turning performance; directional and stability control; vehicle collision; crash protection and energy absorption.

Agricultural Tractor Engineering

Types and basic structure of tractors, mechanics of tractor chassis, stability, transmission, hitching and hydraulic system, traction and traction aids, safety operation, tractor test, maintenance and design, tractor operating cost.

Agricultural Machinery

Power machine for agricultural production, design principle of agricultural machinery operation, equipment setup and maintenance such as tillage equipment, planting and fertilizing equipment, cultivating equipment, sprayer, harvester, combine harvester, milling machine and dryer.

Vehicle System Design

Vehicle design concept; Principle in vehicle structure, chassis, power train and vehicle ergonomic design. A practical interesting automotive system design project assigned by the instructor; the project must be completed within one semester; a complete written design report and presentation is required. CAD and CAE are used in design and analyze in the assigned project.

๔ สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า

วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม

งานไฟฟ้ากำลังและงานไฟฟ้าสื่อสาร
๑ Engineering Drawing
๒ Engineering Mechanics
๓ Engineering Materials
๔ Computer Programming
๕ Electric Circuits
๖ Engineering Electronics
๗ Electromagnetic Fields
๘ Control Systems

หมายเหตุ (๑) วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมต้องมีการเรียนการสอนทั้ง ๘ กลุ่มรายวิชาและมีหน่วยกิตรวมกันไม่น้อยกว่า ๒๔ หน่วยกิต ทั้งนี้ ในกรณีที่กลุ่มรายวิชาใดมีให้เลือกมากกว่า ๑ รายวิชา สภาวิศวกรจะนับให้เพียง ๑ รายวิชาต่อกลุ่ม เท่านั้น

(๒) เนื้อหาของแต่ละรายวิชาที่กำหนดนี้เป็นเพียงขั้นต่ำ สถานศึกษาสามารถเพิ่มเติมได้มากกว่าที่ระบุไว้

(๓) กรณีที่รายชื่อวิชาที่เปิดการเรียนการสอนไม่ตรงกับรายชื่อที่กำหนดไว้ สภาวิศวกรจะพิจารณาโดยเทียบเนื้อหารายวิชานั้นๆ กับเนื้อหาของรายวิชาที่กำหนดไว้

วิชาเฉพาะทางวิศวกรรม

งานไฟฟ้ากำลัง	งานไฟฟ้าสื่อสาร
๑ Electrical Instruments and Measurements	๑ Electrical Instruments and Measurements
๒ Electrical Machines	๒ Principle of Communication
๓ Electrical System Design	๓ Data Communication and Networking
๔ Electrical Power System	๔ Digital Communication
๕ Power Electronics	๕ Communication Network and Transmission Lines
๖ High Voltage Engineering / Electrical Safety / Electrical Engineering Materials	๖ Optical Communication / Mobile Communication
๗ Power System Protection / Energy Conservation and Management / Sensors & Transducers	๗ Microwave Engineering / Digital Signal Processing
๘ Power Plants and Substations / Renewable Energy / Electric Drives	๘ Antenna Engineering / Broadband Communication

หมายเหตุ (๑) วิชาเฉพาะทางวิศวกรรมต้องมีหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า ๒๔ หน่วยกิต

(๒) รายวิชาในกลุ่มที่ ๑-๖ ให้เลือกกลุ่มละ ๑ วิชา ส่วนรายวิชาในกลุ่มที่ ๗ และ ๘ ให้เลือก ๒ วิชา โดยจะเลือกจากกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งหรือทั้งสองกลุ่มก็ได้

(๓) เนื้อหาของแต่ละรายวิชาที่กำหนดนี้เป็นเพียงขั้นต่ำ สถานศึกษาสามารถเพิ่มเติมได้มากกว่าที่ระบุไว้

(๔) กรณีที่รายชื่อวิชาที่เปิดการเรียนการสอนไม่ตรงกับรายชื่อที่กำหนดไว้ สภาวิศวกรจะพิจารณาโดยเทียบเนื้อหารายวิชานั้นๆ กับเนื้อหาของรายวิชาที่กำหนดไว้

เนื้อหารายวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม
สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า

งานไฟฟ้ากำลังและงานไฟฟ้าสื่อสาร

๑ Engineering Drawing

Lettering; orthographic projection; orthographic drawing and pictorial drawings, dimensioning and tolerancing; sections, auxiliary views and development; freehand sketches, detail and assembly drawings; basic computer-aided drawing.

๒ Engineering Mechanics

Force systems; resultant; equilibrium; fluid statics; kinematics and kinetics of particles and rigid bodies; Newton's second law of motion; work and energy, impulse and momentum.

หรือ Statics : Force systems; resultant; equilibrium; friction; principle of virtual work, and stability, Introduction to dynamics.

๓ Engineering Materials

Study of relationship between structures, properties, production processes and applications of main groups of engineering materials i.e. metals, polymers, ceramics and composites; mechanical properties and materials degradation.

๔ Computer Programming

Computer concepts; computer components; Hardware and software interaction; Current programming language; Programming practices.

๕ Electric Circuits

Circuit elements; node and mesh analysis; circuit theorems; resistance, inductance, and capacitance; first and second order circuits; phasor diagram; AC power circuits; three-phase systems.

๖ Engineering Electronics

Semiconductor devices; current-voltage and frequency characteristics; analysis and design of diode circuits; analysis and design of BJT, MOS, CMOS and BiCMOS transistor circuits, operational amplifier and its applications, power supply module.

๗ Electromagnetic Fields

Electrostatic fields; conductors and dielectrics; capacitance; convection and conduction currents; resistance, magnetostatic fields; magnetic materials; inductance, time-varying electromagnetic fields; Maxwell's equations.

๘ Control Systems

Mathematical models of systems; transfer function; system models on time domain and frequency domain; dynamic models and dynamic responses of systems; first and second order systems; open-loop and closed-loop control; feedback control and sensitivity, types of feedback control; concepts and conditions of system stability, methods of stability test.

๓๐

เนื้อหารายวิชาวิชาเฉพาะทางวิศวกรรม
สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า

งานไฟฟ้ากำลัง

๑ Electrical Instruments and Measurements

Units and standard of electrical measurement; instrument classification and characteristics; measurement analysis; measurement of DC and AC current and voltage using analog and digital instruments; power, power factor, and energy measurement; measurement of resistance, inductance, capacitance; frequency and period/time-interval measurement; noises; transducers; calibration.

๒ Electrical Machines

Magnetic circuits; principles of electromechanical energy conversion; energy and co-energy in magnetic circuits; single phase and three phase transformers; principles of rotating machines; DC machines; AC machines construction; synchronous machines; single phase and three phase induction machines; protection of machines.

๓ Electrical System Design

Basic design concepts; codes and standards; power distribution schemes; electrical wires and cables; raceways; electrical equipment and apparatus; load calculation; power factor improvement and capacitor bank circuit design; lighting and appliances circuit design; motor circuit design; load, feeder, and main schedule; emergency power systems; short circuit calculation; grounding systems for electrical installation.

๔ Electrical Power System

Electrical power system structure; AC power circuits; per unit system; generator characteristics and models; power transformer characteristics and models; transmission line parameters and models; cable parameters and models; fundamental of load flow; fundamental of fault calculation.

๕ Power Electronics

Characteristics of power electronics devices; principles of power converters - AC to DC converter, DC to DC converter, AC to AC converter, DC to AC converter.

๖ High Voltage Engineering / Electrical Safety / Electrical Engineering Materials

High Voltage Engineering

Uses of high voltage and overvoltage in power systems; generation of high voltage for testing; high voltage measurement techniques; electric field stress and insulation techniques, breakdown of gas; liquid and solid dielectric; high voltage testing techniques; lightning and protection; insulation coordination.

Electrical Safety

Electrical Hazards and safety measures; causes of electrical accidents and injuries; electric shock; step and touch potentials; electrostatic discharge (EDS); electrical arc flash and protection; electrical isolation; practical grounding, bonding and shielding; electrical safety testing; circuit protection devices; electrical safety guidance for low-voltage and high-voltage systems; electrical safety in the workplaces.

Electrical Engineering Materials

Structure of materials; electrical properties of materials; magnetic properties of materials; electrical conductors; Introduction to semiconductor devices; superconductivity; solid, liquid and gas dielectrics; applications of materials in electrical power.

๗ Power System Protection / Energy Conservation and Management / Sensors & Transducers

Power System Protection

Fundamental of protection practices; instrument transformer and transducers; protection devices and protection systems; overcurrent and earth fault protection; differential protection; transmission line protection by distance relaying; transmission line protection by pilot relaying; motor protection; transformer protection; generator protection; bus zone protection; introduction to digital protection devices.

Energy Conservation and Management

Fundamental of energy efficiency; principle of energy efficiency in building and industry; load management; laws and regulations of energy conservation; energy management and analysis in building and industrial; technical aspects to use energy efficiently in lighting systems, heating and ventilating and air-conditioning (HVAC) systems, industrial motor; co-generation; energy conservations and economic analysis.

Sensors & Transducers

Introduction to measurement and control devices; analog and digital transducers; pressure measurement techniques; differential pressure transmitter; fluid flow measurement includes primary meters, secondary meters and special methods; measurement of temperature includes non-electric methods, electric methods and radiation method; types of liquid level measurement. direct liquid level measurement, indirect liquid level measurement includes hydrostatic pressure methods, electrical methods and special methods; conventional controller.

๘ Power Plants and Substations / Renewable Energy / Electric Drives

Power Plants and Substations

Load curve; diesel power plant; steam power plant; gas turbine power plant; combined cycle power plant; hydro power plant; nuclear power plant; renewable energy sources; type of substation; substation equipment; substation layout; substation automation, lightning protection for substation; grounding systems.

Renewable Energy

Introduction to energy systems and renewable energy resources; potential of renewable resources; difference of conventional and renewable energy technologies; renewable technologies such as solar, wind, biomass, geothermal, biogas, municipal solid waste, wave energy, fuel cell; energy storages; laws, regulations, and policies of renewable energy; economics aspects

๓๒

Electric Drives

Electric drive components, load characteristics, operating region of drives, braking methods of motors, power transmission and sizing, torque-speed characteristics of electric motors, DC motor drives, AC motor drives, servo drives systems, applications of drives in industrial automation.

ภาคผนวก

เนื้อหารายวิชาวิชาเฉพาะทางวิศวกรรม
สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า

งานไฟฟ้าสื่อสาร

๑ Electrical Instruments and Measurements

Units and standard of electrical measurement; instrument classification and characteristics; measurement analysis; measurement of DC and AC current and voltage using analog and digital instruments; power, power factor, and energy measurement; measurement of resistance, inductance, capacitance; frequency and period/time-interval measurement; noises; transducers; calibration.

๒ Principle of Communication

Communication models, wire/cable and wireless/radio; Introduction to signal and system; spectrum of signal and applications of Fourier series and transform; analog modulation, AM, DSB, SSB, FM, NB/WBFM, PM; noises in analog communication; binary baseband modulation; Nyquist's sampling theory and quantization; pulse analog modulation, PCM, DM; multiplexing techniques; introduction to transmission lines, radio wave propagation, microwave components and communication, satellite communications, optical communication.

๓ Data Communication and Networking

Introduction to data communications and networks; layered network architecture; point-to-point protocols and links; delay models in data networks; medium-access control protocols; flow control; error control; local area network; switching network; routing in data networks; network security; cloud network, architecture and system; standards.

๔ Digital Communication

Review of probability and random process; signal space; minimum Nyquist bandwidth; signal detections; AWGN, digital modulation techniques, sigma-delta, performance analysis; synchronization; equalization; introduction of information theory; source coding; channel coding; multichannel and multicarrier systems; spread spectrum techniques; multipath fading channels.

๕ Communication Network and Transmission Lines

Wire and wireless communication; wire communication network; Y, Z, F, G, H matrix, relation; connection and basic circuits, network transformation, transmission quantities, signal transmission circuit techniques, wave filters, attenuator, impedance matching, transmission line theory, equation, solution for low, medium, high frequencies, primary and secondary constant; incident and reflected waves, standing wave ratio, line characteristics for open, short, terminated load, lossless, and lossy lines; reflections in time domain, bounce diagrams, near-end and far-end crosstalk, differential signaling, composite line, types of cable, and unshielded twisted pair, coaxial cable; current cable standards.

๖ Optical Communication / Mobile Communication

Optical Communication

Cylindrical dielectric waveguides and propagating conditions; structure and types of optical fiber; optical fiber parameters; optical fiber production; optical cable types; optical transmitters; optical receivers; signal degradations, attenuation and dispersion in fiber link; optical

repeaters and amplifiers; link budget calculation; multiplexing in optical link system; introduction to FTTX.

Mobile Communication

Wireless communication system; theory, principle of mobile communication system; characteristic and impact of radio propagation; modulation techniques; speech coding; diversity channel coding; multiplexing technique; interconnection components for mobile communication system; standards of current mobile communication, ๓G, ๔G, ๕G and beyond; cellular systems: multiple access and interference management, capacity of wireless channels, multiuser capacity; MIMO system.

๗ Microwave Engineering / Digital Signal Processing

Microwave Engineering

Review of Maxwell's equations, plane waves; microwave transmission lines and waveguides; microwave network analysis; impedance and equivalent voltage and current; the s-matrix; signal flow graphs, impedance matching and tuning, microwave resonators; power dividers and directional couplers; microwave filters; point-to-point microwave link; radar system; microwave propagation; basic of microwave measurement; applications.

Digital Signal Processing

Continuous-time and discrete-time signals, spectral analysis; decimation and interpolation; sampling rate conversion; DFT; probabilistic methods in DSP; design of FIR, IIR digital filters, multirate systems and filter Banks; Discrete Wavelet Transform; introduction to some DSP applications such as image processing, speech and audio processing, array processing and further current applications.

๘ Antenna Engineering / Broadband Communication

Antenna Engineering

Basic definitions and theory; isotropic point source; power and field patterns; directivity and gain; efficiency, polarization; input impedance and bandwidth; Friis transmission equation, radiation from current elements; ground effects; radiation properties of wire antenna; array antenna; Yagi-Uda antenna and log-periodic antenna; aperture antenna; microstrip antenna; modern antenna for current applications; antenna characteristics measurement.

Broadband Communication

Principles of broadband communication networks for switching telephone system, VoIP telephone, WAN infrastructure; ATM, VPN, FDDI, DSL and current techniques; Internet, intranet; SDH, traffic engineering and QoS; FITH, WLANS, PON DWDM network; theory of power line communications (PLC) for narrowband, broadband communications, standards of PLC-based Networking.

๓๕

๕ สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ

วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม

๑ Engineering Drawing
๒ Engineering Mechanics
๓ Engineering Materials
๔ Computer Programming
๕ Engineering Statistics / Probability and Statistics
๖ Manufacturing Processes
๗ Thermodynamics / Thermodynamics of Materials / Thermofluids
๘ Fundamental of Electrical Engineering

หมายเหตุ (๑) วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมต้องมีการเรียนการสอนทั้ง ๘ กลุ่มรายวิชาและมีหน่วยกิตรวมกันไม่น้อยกว่า ๒๔ หน่วยกิต ทั้งนี้ ในกรณีที่กลุ่มรายวิชาใดมีให้เลือกมากกว่า ๑ รายวิชา สภาวิศวกรจะนับให้เพียง ๑ รายวิชาต่อกลุ่ม เท่านั้น

(๒) เนื้อหาของแต่ละรายวิชาที่กำหนดนี้เป็นเพียงขั้นต่ำ สถานศึกษาสามารถเพิ่มเติมได้มากกว่าที่ระบุไว้

(๓) กรณีที่รายชื่อวิชาที่เปิดการเรียนการสอนไม่ตรงกับรายชื่อที่กำหนดไว้ สภาวิศวกรจะพิจารณาโดยเทียบเนื้อหารายวิชานั้นๆ กับเนื้อหาของรายวิชาที่กำหนดไว้

วิชาเฉพาะทางวิศวกรรม

กลุ่มอุตสาหการ	กลุ่มวัสดุ
๑ Safety Engineering	๑ Safety Engineering
๒ Industrial Plant Design	๒ Industrial Plant Design
๓ Production Planning and Control	๓ Production Planning and Control
๔ Quality Control	๔ Quality Control
๕ Industrial Work Study	๕ Mechanical Behavior of Materials
๖ Operations Research	๖ Deterioration of Materials
๗ Engineering Economy	๗ Materials Characterization
๘ Maintenance Engineering	๘ Materials Selection and Design
กลุ่มการผลิต	**กลุ่มโลจิสติกส์**
๑ Safety Engineering	๑ Safety Engineering
๒ Industrial Plant Design	๒ Industrial Plant Design
๓ Production Planning and Control	๓ Production Planning and Control
๔ Quality Control	๔ Quality Control
๕ Tool Engineering	๕ Inventory and Warehouse Management
๖ Machine Tools	๖ Logistics and Supply Chain Management
๗ Forming Processes	๗ Transportation and Distribution
๘ Automation and Control Systems	๘ Material handling System Design

กลุ่มเมคคาทรอนิกส์
๑ Safety Engineering
๒ Industrial Plant Design
๓ Production Planning and Control
๔ Quality Control
๕ Manufacturing Automation
๖ Industrial Robotics and Machine Vision
๗ Computer Systems and Interfacing
๘ Modeling and Control Systems

หมายเหตุ (๑) วิชาเฉพาะทางวิศวกรรมต้องมีการเรียนการสอนทั้ง ๘ กลุ่มรายวิชาและมีหน่วยกิตรวมกันไม่น้อยกว่า ๒๔ หน่วยกิต ทั้งนี้ ในกรณีที่กลุ่มรายวิชาใดมีให้เลือกมากกว่า ๑ รายวิชา สภาวิศวกรจะนับให้เพียง ๑ รายวิชาต่อกลุ่ม เท่านั้น

(๒) เนื้อหาของแต่ละรายวิชาที่กำหนดนี้เป็นเพียงขั้นต่ำ สถานศึกษาสามารถเพิ่มเติมได้มากกว่าที่ระบุไว้

(๓) กรณีที่รายชื่อวิชาที่เปิดการเรียนการสอนไม่ตรงกับรายชื่อที่กำหนดไว้ สภาวิศวกรจะพิจารณาโดยเทียบเนื้อหารายวิชานั้นๆ กับเนื้อหาของรายวิชาที่กำหนดไว้

(๔) การจัดการเรียนการสอนต้องมีปฏิบัติการวิศวกรรมพื้นฐานและวิศวกรรมหลักเฉพาะสาขาเพื่อให้สอดคล้องกับรายวิชาในหลักสูตร ดังนี้

(ก) ปฏิบัติการกระบวนการผลิตพื้นฐาน

(ข) ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล

(ค) ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า

(ง) ปฏิบัติการวิศวกรรมอุตสาหการ

๓๗

เนื้อหารายวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม
สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ

๑ Engineering Drawing

Lettering; orthographic projection; orthographic drawing and pictorial drawings, dimensioning and tolerancing; sections, auxiliary views and development; freehand sketches, detail and assembly drawings; basic computer-aided drawing.

๒ Engineering Mechanics

Force systems; resultant; equilibrium; fluid statics; kinematics and kinetics of particles and rigid bodies; Newton's second law of motion; work and energy, impulse and momentum.

หรือ Statics : Force systems; resultant; equilibrium; friction; principle of virtual work, and stability, Introduction to dynamics.

๓ Engineering Materials

Study of relationship between structures, properties, production processes and applications of main groups of engineering materials i.e. metals, polymers, ceramics and composites; mechanical properties and materials degradation.

๔ Computer Programming

Computer concepts; computer components; Hardware and software interaction; Current programming language; Programming practices.

๕ Engineering Statistics / Probability and Statistics

Probability theory; random variables; statistical inference; analysis of variance; regression and correlation; using statistical methods as the tool in problem solving.

๖ Manufacturing Processes

Theory and concept of manufacturing processes such as casting, forming, machining and welding; material and manufacturing processes relationships; fundamental of manufacturing cost.

๗ Thermodynamics / Thermodynamics of Materials / Thermofluids

Thermodynamics

First law of thermodynamics; second law of thermodynamics and Carnot cycle; energy; entropy; basic heat transfer and energy conversion.

Thermodynamics of Materials

First and second laws of thermodynamics. Criteria for equilibria in constant pressure processes. Free energy as a function of temperature, pressure and chemical potential. Equilibrium in gas mixtures. Equilibrium between condensed phases and gas phases. Free energy diagram. Solution behavior.

๓๔

Thermofluids

Fundamental concepts in thermodynamics. The first and second law of thermodynamics. Basic concepts and basic properties of fluids. Fundamentals of fluid statics. Fundamentals of fluid dynamics. Characteristics of fluids such as laminar and turbulent flows.

๔ Fundamental of Electrical Engineering

Basic DC and AC circuit analysis; voltage; current and power; transformers; introduction to electrical machinery; generators, motors and their uses; concepts of three-phase systems; method of power transmission; introduction to some basic electrical instruments.

เนื้อหารายวิชาวิชาเฉพาะทางวิศวกรรม
สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ

อุตสาหการ

๑ Safety Engineering

Study of loss prevention principles; design, analysis, and control of workplace hazards, human element; system safety techniques; principles of safety management; and safety Laws.

๒ Industrial Plant Design

Introduction to plant design, preliminary analysis of plant design, layout and facilities planning; material handling; nature of plant layout problems; plant location; product analysis; basic types of layout service and auxiliary functions.

๓ Production Planning and Control

Introduction to production systems; forecasting techniques; inventory management; production planning; cost and profitability analysis for decision making; production scheduling; production control.

๔ Quality Control

Quality control management, quality control techniques; engineering reliability for manufacturing.

๕ Industrial Work Study

Working knowledge of the time and motion study; practices and procedures including 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.

๖ Operations Research

An introduction to the methodology of operations research in modern industrial engineering problem solving, emphasis is made on the use of mathematical models, linear programming, transportation model, game theory, queuing theory, inventory model and simulation in decision making process.

๗ Engineering Economy

Methods of comparison; depreciation, evaluation of replacement, risk and uncertainty, estimating income tax consequences.

๘ Maintenance Engineering

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.

วัสดุ

๑ Safety Engineering

Study of loss prevention principles; design, analysis, and control of workplace hazards, human element; system safety techniques; principles of safety management; and safety Laws.

๒ Industrial Plant Design

Introduction to plant design, preliminary analysis of plant design, layout and facilities planning; material handling; nature of plant layout problems; plant location; product analysis; basic types of layout service and auxiliary functions.

๓ Production Planning and Control

Introduction to production systems; forecasting techniques; inventory management; production planning; cost and profitability analysis for decision making; production scheduling; production control.

๔ Quality Control

Quality control management, quality control techniques; engineering reliability for manufacturing.

๕ Mechanical Behavior of Materials

Elasticity and viscoelasticity, plasticity, imperfections: point, line defects, interfacial, volumetric defects. Macroscopic aspects of fracture, creep and fatigue. Mechanical testing.

๖ Deterioration of Materials

Deterioration of metal, ceramic, polymer and composite: corrosion, chemical deterioration, mechanical deterioration, and thermal degradation.

๗ Materials Characterization

Basic chemical analysis and spectroscopic techniques. Surface analysis by optical microscope and electron microscopes. Crystal structure analysis. Thermal analysis.

๘ Materials Selection and Design

Selection of materials for engineering systems. Materials selection chart. Materials selection by multi-constraints process selection. Fabrication process selection.

๔๓

การผลิต

๑ Safety Engineering

Study of loss prevention principles; design, analysis, and control of workplace hazards, human element; system safety techniques; principles of safety management; and safety Laws.

๒ Industrial Plant Design

Introduction to plant design, preliminary analysis of plant design, layout and facilities planning; material handling; nature of plant layout problems; plant location; product analysis; basic types of layout service and auxiliary functions.

๓ Production Planning and Control

Introduction to production systems; forecasting techniques; inventory management; production planning; cost and profitability analysis for decision making; production scheduling; production control.

๔ Quality Control

Quality control management, quality control techniques; engineering reliability for manufacturing.

๕ Tool Engineering

Mechanical devices to support for manufacturing to desired position, including fixed position and moving in desired pathway, to assist in cutting, measuring, assembling, welding processes or handling equipments.; tools designed from work piece dimensions and their tolerances to avoid errors of dimensions and shape tolerances; stacking tolerances; selections and calculations of various mechanical components to use for force transmissions e.g. wedge effect, cams, screws, toggles etc; complete samples such as jigs and fixture.

๖ Machine Tools

Types of machine tools and their applications i.e. machine tools for casting, metal forming, material removal processes and specialized machine tools for other specific tasks; structure of machine tools; machine drives and transmission units; linear and rotary guides and bearings; machine tools set-up; machine tools control systems i.e. CNC, PLC

๗ Forming Processes

Material properties for metal forming and plastic forming; sheet metal forming; bulk forming; fundamental of metal forming processes; forging, rolling, extrusion, drawing; powder metallurgy, polymer, ceramic and plastic injection processes; factors and tools involving metal forming and plastic injection processes.

๘ Automation and Control Systems

Fundamental of control techniques and their applications: mechanical control, electrical control, pneumatics controls, hydraulics control; feedback control; PLC; sensor: analog, binary, and digital; CNC machine tools; flexible manufacturing; industrial robots.

โลจิสติกส์

๑ Safety Engineering

Study of loss prevention principles; design, analysis, and control of workplace hazards, human element; system safety techniques; principles of safety management; and safety Laws.

๒ Industrial Plant Design

Introduction to plant design, preliminary analysis of plant design, layout and facilities planning; material handling; nature of plant layout problems; plant location; product analysis; basic types of layout service and auxiliary functions.

๓ Production Planning and Control

Introduction to production systems; forecasting techniques; inventory management; production planning; cost and profitability analysis for decision making; production scheduling; production control.

๔ Quality Control

Quality control management, quality control techniques; engineering reliability for manufacturing.

๕ Inventory and Warehouse Management

Guidelines for management of warehouse and distribution center, trend, changes and opportunity, role of warehouse in supply chain, warehouse design and location selection, warehouse and distribution center layout, flow of material planning, simulation model for analysis and design of warehouse and distribution network, economic factor determination, role of warehouse and distribution center for both domestic and foreign, shelves design, logistics information system management of warehouse, risk Management, safety in warehouse, transportation with warehouse activity , case study

๖ Logistics and Supply Chain Management

Principle of logistics and supply chain management, the importance of logistics and supply chain management on economic and corporation systems, the role of industrial logistics on supply chain, computer and information technology for logistics, logistics and supply chain planning, the importance of customer service, inventory management, transportation, packaging, purchasing in logistics and supply chain operation, global trend of logistics and supply chain.

๗ Transportation and Distribution

Study and analysis of transportation systems. land transportation, airfreight, marine transportation. Forecasting of traveling demand, Analysis of different factors influencing transportation systems, Traffic flow density. Decision making for traveling optimization, Simulation model for studying the behavior of transportation systems, planning of developing systems and transportation routes, case study.

๔๓

๔ Material handling System Design

Principles of material handling system design, Problem analysis and selection of handling method, Design of belt conveyor, tray conveyer, continuous-flow conveyer, bucket elevator, screw conveyer, vibrating tray conveyors, trolley conveyors, roller conveyors, and pneumatic conveyors.

เมคคาทรอนิกส์

๑ Safety Engineering

Study of loss prevention principles; design, analysis, and control of workplace hazards, human element; system safety techniques; principles of safety management; and safety Laws.

๒ Industrial Plant Design

Introduction to plant design, preliminary analysis of plant design, layout and facilities planning; material handling; nature of plant layout problems; plant location; product analysis; basic types of layout service and auxiliary functions.

๓ Production Planning and Control

Introduction to production systems; forecasting techniques; inventory management; production planning; cost and profitability analysis for decision making; production scheduling; production control.

๔ Quality Control

Quality control management, quality control techniques; engineering reliability for manufacturing.

๕ Manufacturing Automation

Basic principle of automation systems in manufacturing; principle operation of systems and components used in automation systems, including pneumatic and hydraulic control in a manufacturing process; circuit diagram design based on Programmable Logic Controller (PLC); numerical control machine tools compared to manual and automatic control; system design automation by applying the relevant component such as automated assembly systems, Flexible Manufacturing systems (FMS) and so on.

๖ Industrial Robotics and Machine Vision

Fundamental of robot technology; history of robotics; classification of robots; introduction to industrial robotics; robot physical configuration; other technical features; applications for industrial robots; basic robot motion; manipulator; types of drive systems; motion control of industrial robotics; programming the robot and robot programming language; end effector; gripper selection and design; sensors in robotics; robot motion analysis; introduction to manipulator kinematics; robot vision systems, machine vision; acquisition of images; lighting techniques; image processing and analysis; image-processing techniques, image analysis; machine vision technique (๓D); robot cell design and control; hardware interfacing; graphical simulation of robotic workcell; robot applications in manufacturing.

๗ Computer Systems and Interfacing

Micro-computer hardware; CPU, bus, memory unit, input and output units; interfacing technique and control program for interfacing to peripheral devices; software design; real time and programming; control program to microcomputer systems; high level

๔๕

language programming; pipelining memory hierarchy and control, input/output; superscalar and parallel processors; microcomputer applications in measurement systems and control.

๔ Modeling and Control Systems

Introduction to control systems; mathematical model of systems; transfer function block diagram; system response; characteristic of control systems; stability analysis of control systems in time-domain and frequency domain; design of feedback control systems based on compensation PID controllers; control system analysis based on state variables; system simulation using computer software.

๖ สาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม

๑ Engineering Drawing
๒ Engineering Mechanics
๓ Engineering Materials
๔ Computer Programming
๕ Fluid Mechanics/ Hydraulics
๖ Strength of Materials / Surveying / Hydrology
๗ Chemistry for Environmental Engineering / Biology for Environmental Engineering
๘ Environmental Unit Operations / Environmental Unit Processes / Biological Unit Processes

หมายเหตุ (๑) วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมต้องมีการเรียนการสอนทั้ง ๘ กลุ่มรายวิชาและมีหน่วยกิตรวมกันไม่น้อยกว่า ๒๔ หน่วยกิต ทั้งนี้ ในกรณีที่กลุ่มรายวิชาใดมีให้เลือกมากกว่า ๑ รายวิชา สภาวิศวกรจะนับให้เพียง ๑ รายวิชาต่อกลุ่ม เท่านั้น

(๒) เนื้อหาของแต่ละรายวิชาที่กำหนดนี้เป็นเพียงขั้นต่ำ สถานศึกษาสามารถเพิ่มเติมได้มากกว่าที่ระบุไว้

(๓) กรณีที่รายชื่อวิชาที่เปิดการเรียนการสอนไม่ตรงกับรายชื่อที่กำหนดไว้ สภาวิศวกรจะพิจารณาโดยเทียบเนื้อหารายวิชานั้นๆ กับเนื้อหาของรายวิชาที่กำหนดไว้

วิชาเฉพาะทางวิศวกรรม

๑ Water Supply Engineering / Water Works Design / Advanced Water Treatment
๒ Wastewater Engineering / Wastewater Engineering Design / Industrial Water Pollution Control / Advanced Wastewater Treatment
๓ Solid Waste Engineering
๔ Air Pollution Control / Design of Air Pollution Control System
๕ Building Sanitation / Design of Sewerage
๖ Environmental System and Management / Environmental Impact Assessment
๗ Hazardous Waste Management / Hazardous Waste Treatment
๘ Environmental Health Engineering / Industrial Safety Management / Environmental Law / Public Health Engineering / Water Resource Management Environment and Energy / Computer Application in Environmental Engineering Construction Management for Environmental Engineering / Environmental Modeling / Noise and Vibration Control

หมายเหตุ (๑) วิชาเฉพาะทางวิศวกรรมต้องมีหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า ๒๔ หน่วยกิต

(๒) รายวิชาในกลุ่มที่ ๑-๖ ให้เลือกกลุ่มละ ๑ วิชา ส่วนรายวิชาในกลุ่มที่ ๗ และ ๘ ให้เลือก ๒ วิชา โดยจะเลือกจากกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งหรือทั้งสองกลุ่มก็ได้

(๓) เนื้อหาของแต่ละรายวิชาที่กำหนดนี้เป็นเพียงขั้นต่ำ สถานศึกษาสามารถเพิ่มเติมได้มากกว่าที่ระบุไว้

(๔) กรณีที่รายชื่อวิชาที่เปิดการเรียนการสอนไม่ตรงกับรายชื่อที่กำหนดไว้ สภาวิศวกรจะพิจารณาโดยเทียบเนื้อหารายวิชานั้นๆ กับเนื้อหาของรายวิชาที่กำหนดไว้

๔๗

เนื้อหารายวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม
สาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

๑ Engineering Drawing

Lettering; orthographic projection; orthographic drawing and pictorial drawings, dimensioning and tolerancing; sections, auxiliary views and development; freehand sketches, detail and assembly drawings; basic computer-aided drawing.

๒ Engineering Mechanics

Force systems; resultant; equilibrium; fluid statics; kinematics and kinetics of particles and rigid bodies; Newton's second law of motion; work and energy, impulse and momentum.

หรือ Statics : Force systems; resultant; equilibrium; friction; principle of virtual work, and stability, Introduction to dynamics.

๓ Engineering Materials

Study of relationship between structures, properties, production processes and applications of main groups of engineering materials i.e. metals, polymers, ceramics and composites; mechanical properties and materials degradation.

๔ Computer Programming

Computer concepts; computer components; Hardware and software interaction; Current programming language; Programming practices.

๕ Fluid Mechanics / Hydraulics

Fluid Mechanics

Properties of fluid, fluid static; momentum and energy equations; equation of continuity and motion; similitude and dimensional analysis; steady incompressible flow.

Hydraulics

Properties of fluids; static, dynamics and kinematics of fluid flow; energy equation in a steady flow; momentum and dynamic forces in fluid flow; similitude and dimensional analysis; flow of incompressible fluid in pipes; open - channel flow; fluid flow measurements; unsteady flow problems.

๖ Strength of Materials / Surveying / Hydrology

Strength of Materials

Forces and stresses; stresses and strains relationship; stresses in beams, shear force and bending moment diagrams; deflection of beams, torsion; buckling of columns; Mohr's circle and combined stresses; failure criterion.

๔๘

Surveying

Introduction to surveying work; basic field works, leveling; principles and applications of theodolites; distance and direction measurements; errors in surveying, acceptable error, data correction, triangulation; precise determination of azimuth; precise traverse plane coordinate systems, precise leveling; topographic survey; map plotting.

Hydrology

Hydrologic cycles; precipitation; infiltration; runoff; rain and river gauging; hydrographs; reservoirs; evaporation; evapotranspiration; flood forecasting; flood routing; groundwater; measurement of hydrologic and meteorological variables.

๗ Chemistry for Environmental Engineering / Biology for Environmental Engineering

Chemistry for Environmental Engineering

Chemical and physical characteristics of water and wastewater, methods for determination and application of data to environmental engineering practice; sample collection and preservation; laboratory analysis of water; determinations of solids, DO, BOD, COD, nitrogen, phosphorus.

Biology for Environmental Engineering

Cell and its structure, principles of bacteriology, methods of collection and bacteriological examination of water and wastewater, actions of enzymes as related to stabilization of organic matter, biodegradation of organic compounds, fundamental concepts related to energy, food chain, productivity and limiting factors, basic concept of ecology, biota dynamics in wastewater treatment environments.

๘ Environmental Unit Operations / Environmental Unit Processes / Biological Unit Processes

Environmental Unit Operations

Fundamentals of physical unit operations in water and wastewater treatment: mixing, sedimentation, flotation, filtration, and equalization; aeration and mass transfer operations: absorption and adsorption.

Environmental Unit Processes

Fundamentals of process analysis; reactors: plug flow and continuous stirred tank reactors; chemical and biological unit processes in water and wastewater treatment: neutralization, ion exchange disinfection and biological suspended - growth and attached - growth treatment systems; kinetics.

Biological Unit Processes

Fundamentals of biological unit processes in wastewater treatment; reactor engineering; kinetics of biochemical systems; modeling of biological reactor; control parameters for biological suspended and attached growth treatments.

๔๙

เนื้อหารายวิชาวิชาเฉพาะทางวิศวกรรม
สาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

๑ Water Supply Engineering/Water Works Design/ Advanced Water Treatment

Water Supply Engineering

Importance of water; nature and sources of water; water demand and requirement; raw water sources; surface and groundwater quality and standards; water treatment processes: aeration, coagulation and flocculation, sedimentation, filtration and disinfection.

Water Works Design

Water demand estimation; design of raw water intake and pumping station; rapid and slow mixing unit; sedimentation unit; filtration unit; disinfection unit; design of distribution systems.

Advanced Water Treatment

Principles of advanced water treatment; stripping; ion exchange; adsorption; membrane processes; selection of treatment alternatives.

๒ Wastewater Engineering / Wastewater Engineering Design / Industrial Water Pollution Control / Advanced Wastewater Treatment

Wastewater Engineering

Wastewater characteristics; wastewater flow rates and measurement; wastewater treatment objectives and effluent standards; physical treatment; chemical treatment; biological treatment and sludge treatment and disposal.

Wastewater Engineering Design

Design of combined and separated sewer; pump and pumping stations; design of facilities for physical, chemical and biological treatment of wastewater; disposal of sludge.

Industrial Water Pollution Control

Production processes of major industries and their wastewater characteristics; wastewater minimization and clean technology; treatment technology; laws and regulations.

Advanced Wastewater Treatment

Principles of advanced wastewater treatment; removal of nitrogen and phosphorus; removal of toxic compounds; natural treatment systems.

๓ Solid Waste Engineering

Generation and characteristics of municipal solid wastes; handling at source; collection; transfer and transport; processing and transformation; sanitary landfill.

๕๐

๔ Air Pollution Control / Design of Air Pollution Control Systems

Air Pollution Control

Types of air pollutants and sources; effects on health and environment; meteorological transport; principles of particulate and gaseous pollutant control; sampling and analysis methods; laws and regulations.

Design of Air Pollution Control Systems

Principles and design of air pollution control units for particulate and gases; ventilation system design; operation and maintenance.

๕ Building Sanitation / Design of Sewerage

Building Sanitation

Fundamentals of building sanitation; laws and regulations; cold water supply systems; hot water supply systems; soil, waste and vent pipe systems; fire protection systems; site drainage; wastewater treatment and solid waste management for individual building.

Design of Sewerage

Hydraulics in sewerage systems; estimation of water flow quantity; designs of wastewater collection and storm water drainage systems; components of drainage systems; design of pumping station.

๖ Environmental Systems and Management / Environmental Impact Assessment

Environmental Systems and Management

Concepts of environmental systems and management issues and priorities; standards and criteria setting; indication and indices; information systems; organization; enforcement and economic aspects of environmental control; EMS and ISO; monitoring; pollution prevention; case studies.

Environmental Impact Assessment

Concepts of impact assessment and methodology; assessments of physical resources, ecological resources, human use values and quality of life values; prevention and mitigation measures; monitoring plan; case studies.

๗ Hazardous Waste Management / Hazardous Waste Treatment

Hazardous Waste Management

Types and characteristics; environmental legislation; risk assessment and management; handling and transportation; treatment processes: incineration, stabilization and solidification, land disposal and site remediation.

๕๓

Hazardous Waste Treatment

Basic principles of management and treatment of both organic and inorganic hazardous waste; the treatment systems includes physical, chemical, biological, or thermal process as well as final deposition method.

๔ Environmental Health Engineering / Industrial Safety Management / Environmental Law / Public Health Engineering / Water Resource Management / Environment and Energy / Computer Application in Environmental Engineering / Construction Management for Environmental Engineering / Environmental Modeling / Noise and Vibration Control

Environmental Health Engineering

Principles of environmental health engineering; community and occupational environments; environmental health standards and requirements; health risk assessment; application of engineering principles in environmental health protection, safety and emergency response.

Industrial Safety Management

Nature of accident in industry and need of accident prevention; planning for safety such as plant layout, machine guarding and maintenance, etc; safety in industry; management of safety program; safety training; case studies in accident analysis.

Environmental Law

Environmental Laws and Standards; Factory Acts; Hazardous Substances Acts; Environmental Regulations and Decrees; Public Health Acts; Implementation and Enforcement; Related International laws and regulations.

Public Health Engineering

Health aspects of environmental quality; some principles of epidemiology with special emphasis on community and occupational environments; environmental health standards and requirements; engineering control of some urban and rural pollution problems; other topics in application of engineering principles in environmental protection.

Water Resource Management

Principles of water resource management; water management in irrigation project;, water resources projects for domestic and industrial uses, urban drainage projects, and for water quality; data measurement and analysis; storage systems; optimization; case studies.

Environment and Energy

Energy resources and utilization; fossil-based energy; environmental impact of mining and fuel processing; air pollution greenhouse gas, and global warming from fuel utilization; energy conservation and renewable energy technologies; hydro energy harnessing and its environmental impact and mitigation; other non-fossil fuel options: biomass, solar, and wind energy.

Computer Application in Environmental Engineering

Introduction to computer as computational aids in environmental engineering analysis; applications of computer to analyze problems in water supply engineering: flows in sewers and water distribution systems, analysis of hydrological problems, hydraulic analysis in water and wastewater treatment plants, designing of water and wastewater treatment units; water management modeling; air pollution management and control computations.

Construction Management for Environmental Engineering

Construction industry for environmental unit processes; principles of management; construction organization; contracts and tendering; planning and control tools; feasibility study; cash-flow analysis; construction laws, regulations, and emission and effluent standards; safety in construction; construction finance and accounting; construction and disputes; arbitration; unit start up and commissioning.

Environmental Modeling

Pollutant transport phenomena: advection, diffusion/dispersion, sediment transport; completely mixed systems; plug-flow systems; advective-dispersive systems; reaction kinetics; equilibrium chemical modeling; mass balance equation for plug-flow systems; Street-Phelps equation; waste load allocations; dissolved oxygen in large rivers and estuaries; eutrophication of lakes; toxic organic chemicals in rivers, estuaries, and lakes; groundwater contamination; atmospheric deposition and biogeochemistry; climate change and general circulation models; global carbon box model.

Noise and Vibration Control

Principles of sound waves; instrumentation; measurement; impact of noise and vibration on human health and environment; laws and regulations; use of acoustic materials and barriers.

๗ สาขาวิศวกรรมเคมี

วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม

๑ Engineering Drawing
๒ Engineering Mechanics
๓ Engineering Materials
๔ Computer Programming
๕ Engineering Statistics / Probability and Statistics / Experimental Design
๖ Chemical Engineering Processes / Chemical Engineering Principle and Calculation
๗ Thermodynamics / Physical Chemistry
๘ Fundamental of Electrical Engineering / Chemical Process Instrumentation

หมายเหตุ (๑) วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมต้องมีการเรียนการสอนทั้ง ๘ กลุ่มรายวิชาและมีหน่วยกิตรวมกันไม่น้อยกว่า ๒๔ หน่วยกิต ทั้งนี้ ในกรณีที่กลุ่มรายวิชาใดมีให้เลือกมากกว่า ๑ รายวิชา สภาวิศวกรจะนับให้เพียง ๑ รายวิชาต่อกลุ่ม เท่านั้น

(๒) เนื้อหาของแต่ละรายวิชาที่กำหนดนี้เป็นเพียงขั้นต่ำ สถานศึกษาสามารถเพิ่มเติมได้มากกว่าที่ระบุไว้

(๓) กรณีที่รายชื่อวิชาที่เปิดการเรียนการสอนไม่ตรงกับรายชื่อที่กำหนดไว้ สภาวิศวกรจะพิจารณาโดยเทียบเนื้อหารายวิชานั้น ๆ กับเนื้อหาของรายวิชาที่กำหนดไว้

วิชาเฉพาะทางวิศวกรรม

๑ Chemical Engineering Thermodynamics
๒ Fluid flow
๓ Heat Transfer and Mass Transfer
๔ Chemical Engineering Kinetics and Reactor Design
๕ Process Dynamics and Control
๖ Chemical Engineering Plant Design
๗ Safety in Chemical Operation / Environmental Chemical Engineering
๘ Engineering Economy / Chemical Engineering Economics

หมายเหตุ (๑) วิชาวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมต้องมีการเรียนการสอนทั้ง ๘ กลุ่มรายวิชาและมีหน่วยกิตรวมกันไม่น้อยกว่า ๒๔ หน่วยกิต ทั้งนี้ ในกรณีที่กลุ่มรายวิชาใดมีให้เลือกมากกว่า ๑ รายวิชา สภาวิศวกรจะนับให้เพียง ๑ รายวิชาต่อกลุ่ม เท่านั้น

(๒) เนื้อหาของแต่ละรายวิชาที่กำหนดนี้เป็นเพียงขั้นต่ำ สถานศึกษาสามารถเพิ่มเติมได้มากกว่าที่ระบุไว้

(๓) กรณีที่รายชื่อวิชาที่เปิดการเรียนการสอนไม่ตรงกับรายชื่อที่กำหนดไว้ สภาวิศวกรจะพิจารณาโดยเทียบเนื้อหารายวิชานั้น ๆ กับเนื้อหาของรายวิชาที่กำหนดไว้

๕๙

เนื้อหารายวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม
สาขาวิศวกรรมเคมี

๑ Engineering Drawing

Lettering; orthographic projection; orthographic drawing and pictorial drawings, dimensioning and tolerancing; sections, auxiliary views and development; freehand sketches, detail and assembly drawings; basic computer-aided drawing.

๒ Engineering Mechanics

Force systems; resultant; equilibrium; fluid statics; kinematics and kinetics of particles and rigid bodies; Newton's second law of motion; work and energy, impulse and momentum.

หรือ Statics : Force systems; resultant; equilibrium; friction; principle of virtual work, and stability, Introduction to dynamics.

๓ Engineering Materials

Study of relationship between structures, properties, production processes and applications of main groups of engineering materials i.e. metals, polymers, ceramics and composites; mechanical properties and materials degradation.

๔ Computer Programming

Computer concepts; computer components; Hardware and software interaction; Current programming language; Programming practices.

๕ Engineering Statistics / Probability and Statistics / Experimental Design

Engineering Statistics / Probability and Statistics

Probability theory; random variables; statistical inference; analysis of variance; regression and correlation; using statistical methods as the tool in problem solving.

Experimental Design

Principles of experimental design; randomization; factorial designs; application of statistical technique, analysis techniques and regression; interpretation the analyses.

๖ Chemical Engineering Processes / Chemical Engineering Principle and Calculation

Chemical Engineering Processes

Studies of production processes in industrial plants; raw materials, energy, industrial equipment, safety and environmental impacts; visit study of related factory.

Chemical Engineering Principle and Calculation

Introduction to Chemical Engineering Calculation: stoichiometry and material balance calculation; recycling, bypassing and purging; use of chemical and phase equilibrium data; energy balance.

๕๕

๗ Thermodynamics / Physical Chemistry

Thermodynamics

First law of thermodynamics; second law of thermodynamics and Carnot cycle; energy; entropy; basic heat transfer and energy conversion.

Physical Chemistry

The nature of physical chemistry; gases; chemical thermodynamics; the law of chemical thermodynamics; free energy, phase rule, chemical equilibrium; solutions of non-electrolytes and electrolytes; electrochemistry

๘ Fundamental of Electrical Engineering / Chemical Process Instrumentation

Fundamental of Electrical Engineering

Basic DC and AC circuit analysis; voltage; current and power; transformers; introduction to electrical machinery; generators, motors and their uses; concepts of threephase systems; method of power transmission; introduction to some basic electrical instruments.

Chemical Process Instrumentation

Characteristics, types and limits of measuring instruments used in chemical process industry; temperature, pressure, flow, level, pH, and composition transducers; actuators used in process industries; interfacing components techniques.

๕๖

เนื้อหารายวิชาเฉพาะทางวิศวกรรม
สาขาวิศวกรรมเคมี

๑ Chemical Engineering Thermodynamics

Thermodynamics of multi-component systems and applications for phase equilibrium and chemical reaction equilibrium.

๒ Fluid Flow

Physical properties of fluids; fluid static and application; characteristics of fluid flow and momentum transfer including applications; design of unit operations for solid-fluid separations.

๓ Heat Transfer and Mass Transfer

Heat Transfer

Basic principles and mechanisms for heat transfer; conceptual design of heat transfer equipments.

Mass Transfer

Basic principles and mechanisms for mass transfer; conceptual design of mass transfer and simultaneous heat-mass transfer equipments.

๔ Chemical Engineering Kinetics and Reactor Design

Application of thermodynamic and kinetic fundamentals to the analysis and design of chemical reactors; type of reactors: single reactor and multiple reactor systems; isothermal and non-isothermal operation: homogeneous reactors and introduction to heterogeneous reactors.

๕ Process Dynamics and Control

Mathematical modeling of chemical engineering systems; solution techniques and dynamics of these systems; introduction to automatic control; feedback control concept; stability analysis; frequency response and control system designs; introduction to measurement and control instrument characteristics.

๖ Chemical Engineering Plant Design

Conceptual design of chemical plant; general design considerations and selection; process design project of a chemical plant.

๗ Safety in Chemical Operations / Environmental Chemical Engineering

Safety in Chemical Operations

Principles of safety and loss prevention control; hazard identification and handling including risk assessment; principles of safety management; legislation and safety laws.

๕๗

Environmental Chemical Engineering

Impacts of environmental pollution; environmental quality standards; sources and characteristics of industrial wastes and treatment methods; hazardous wastes and disposal methods.

๔ Engineering Economy / Chemical Engineering Economics

Engineering Economy

Methods of comparison; depreciation, evaluation of replacement, risk and uncertainty, estimating income tax consequences.

Chemical Engineering Economics

Introduction to general economics; accounting data and financial statements in the chemical industry; economic evaluation in chemical engineering plant design; economic evaluation for alternative selection and investment of chemical process

Appendix 8

Order of Curriculum Development Committee

or Curriculum Screening Procedure Committee or Person In-charge

คำสั่งมหาวิทยาลัยมหิดล
ที่ ๘๒๑ /๒๕๖๒
เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการพิจารณากลั่นกรองหลักสูตร ระดับปริญญาตรี

ตามคำสั่งมหาวิทยาลัยมหิดล ที่ ๓๗๘๘/๒๕๖๑ ลงวันที่ ๒๗ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๑ มหาวิทยาลัยมหิดลได้แต่งตั้งคณะกรรมการพิจารณากลั่นกรองหลักสูตรระดับต่ำกว่าปริญญาตรี และระดับปริญญาตรี ที่ส่วนงานเสนออธิการบดีพิจารณาให้ความเห็นชอบการเสนอขอเปิดสอนหลักสูตรใหม่ หรือขอปรับปรุงหลักสูตร โดยให้คณะกรรมการชุดนี้มีหน้าที่พิจารณากลั่นกรองหลักสูตร พร้อมทั้งการให้ความเห็น และข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการขอเปิดสอน/ปรับปรุง/พัฒนารายวิชา และหลักสูตรที่มีความสอดคล้องกับเกณฑ์พัฒนาคุณภาพหลักสูตร เพื่อนำเสนอต่ออธิการบดี ก่อนเสนอที่ประชุมคณะกรรมการประจำมหาวิทยาลัยมหิดล และเสนอที่ประชุมสภามหาวิทยาลัย เพื่อพิจารณาอนุมัติรายวิชา/หลักสูตร นั้น

เพื่อให้การพิจารณาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี (หลักสูตรนานาชาติ) หลักสูตรปรับปรุง ปีการศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๒ ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เป็นไปด้วย ความเรียบร้อย เหมาะสม ได้มาตรฐาน และมีประสิทธิภาพ มหาวิทยาลัยมหิดล จึงแต่งตั้งคณะกรรมการพิจารณากลั่นกรองหลักสูตร ตั้งแต่หมายเลข ๙-๑๒ ดังรายนามต่อไปนี้

๑. รองศาสตราจารย์ ดร. ปิยะบุตร วานิชพงษ์พันธุ์ กรรมการ
ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

๒. รองศาสตราจารย์ ดร. ชนิษฐา คำวิลัยศักดิ์ กรรมการ
ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น

๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชัยรัตน์ ประไพนัยนา กรรมการ
ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

๔. คุณสมพงษ์ จิรภาไพศาล (ผู้ไข้บัณฑิต) กรรมการ
ผู้จัดการโรงงาน บริษัท ซีออยล์ ปิโตรเคมีคอล จำกัด

ทั้งนี้ โดยให้มีสิทธิได้รับเงินค่าเบี้ยประชุมและค่าตอบแทน ตามประกาศมหาวิทยาลัยมหิดล เรื่อง หลักเกณฑ์และอัตราการจ่ายเงินให้แก่คณะกรรมการพิจารณากลั่นกรองหลักสูตร พ.ศ. ๒๕๖๑ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๑ เมษายน พ.ศ. ๒๕๖๒

(ศาสตราจารย์ นายแพทย์บรรจง มไหสวริยะ)
รักษาการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยมหิดล

คำสั่ง

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

ที่ 89 /2562

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรระดับปริญญาตรี

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี (หลักสูตรนานาชาติ) เพิ่มเติม

.....

อาศัยอำนาจตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 และประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง แนวทางการปฏิบัติตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 และตามคำสั่ง คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ที่ 82/2562 ลงวันที่ 13 มีนาคม 2562 เพื่อให้การพัฒนาหลักสูตรเป็นไปด้วยความเรียบร้อย คณะวิศวกรรมศาสตร์ จึงขอแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี (หลักสูตรนานาชาติ) หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562 เพิ่มเติม ดังนี้

1. รองศาสตราจารย์ ดร.จุฬารัตน์ ศักดารณรงค์ กรรมการ
2. อาจารย์ ดร.วรางคณา พรพุทธาพิทักษ์ กรรมการ
3. อาจารย์ ดร.สุธิดา บุญสิทธิ์ กรรมการ

มีอำนาจหน้าที่ดังนี้

ดำเนินการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติและกรอบมาตรฐานสากล ศึกษาข้อมูล จัดทำ กำหนดคุณลักษณะเด่นหรือลักษณะพิเศษ และพัฒนาหลักสูตร ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ วิเคราะห์ประสิทธิภาพและประสิทธิผล ให้ข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะในการบริหารจัดการหลักสูตรเพื่อให้บัณฑิตบรรลุผลการเรียนรู้ตามที่กำหนดและนำผลมาปรับปรุงพัฒนาหลักสูตร

โดยเป็นการช่วยปฏิบัติงานในกิจการต่าง ๆ ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ จึงขอให้ได้รับค่าตอบแทนตามประกาศคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เรื่องหลักเกณฑ์และอัตราการจ่ายเงินค่าตอบแทนให้แก่ผู้ปฏิบัติงาน พ.ศ. 2553 ข้อ 14

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป และให้เสร็จสิ้นภารกิจของคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรเมื่อหลักสูตรได้รับทราบให้ความเห็นชอบจากสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

สั่ง ณ วันที่ 22 มีนาคม พ.ศ. 2562

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จักรกฤษณ์ ศุทธากรณ์)
คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์

คำสั่ง

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

ที่ 82 /2562

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรระดับปริญญาตรี

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี (หลักสูตรนานาชาติ)

อาศัยอำนาจตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 และประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง แนวทางการปฏิบัติตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 เพื่อให้การพัฒนาหลักสูตรเป็นไปด้วยความเรียบร้อย คณะวิศวกรรมศาสตร์ จึงขอแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี (หลักสูตรนานาชาติ) หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562 ดังนี้

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วนิดา คูอมรพัฒนะ ประธานกรรมการ
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรชัย บำรุงศรี กรรมการ
3. อาจารย์ ดร.ภัทรพร โปสกนิษฐกุล กรรมการ
4. อาจารย์ ดร.ภูมิวัติ ผดุงบุตร กรรมการ
5. อาจารย์ ดร.สาคร ราชหาด กรรมการ
6. อาจารย์ ดร.อรรถพล ศรีฟ้า กรรมการ
7. อาจารย์ ดร.ศิระ ศรีนิเวศน์ กรรมการ
8. อาจารย์ ดร.สุวิน อภิชาติพัฒนศิริ กรรมการ
9. คุณไอภาส จารุรัตน์ กรรมการ
   (ผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอก)
10. รองศาสตราจารย์ ดร.อดิชาต วงศ์กอบลาภ กรรมการ
    (ผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอก)
11. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรนารถ จงเลิศจรรยา กรรมการและเลขานุการ
12. อาจารย์ ดร.ทิพย์รวี ทองธรรมชาติ กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

มีอำนาจหน้าที่ดังนี้

ดำเนินการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติและกรอบมาตรฐานสาขา ศึกษาข้อมูล จัดทำ กำหนดคุณลักษณะเด่นหรือลักษณะพิเศษ และพัฒนาหลักสูตร ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ วิเคราะห์ประสิทธิภาพและประสิทธิผล ให้ข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะในการบริหารจัดการหลักสูตรเพื่อให้บัณฑิตบรรลุผลการเรียนรู้ตามที่กำหนดและนำผลมาปรับปรุงพัฒนาหลักสูตร

โดยเป็นการช่วยปฏิบัติงาน.../2

โดยเป็นการช่วยปฏิบัติงานในกิจการต่าง ๆ ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ จึงขอให้ได้รับค่าตอบแทนตามประกาศคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เรื่องหลักเกณฑ์และอัตราการจ่ายเงินค่าตอบแทนให้แก่ผู้ปฏิบัติงาน พ.ศ. 2553 ข้อ 14

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป และให้เสร็จสิ้นภารกิจของคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรเมื่อหลักสูตรได้รับทราบให้ความเห็นชอบจากสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

สั่ง ณ วันที่ 13 มีนาคม พ.ศ. 2562

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จักรกฤษณ์ ศุทธากรณ์)
คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์

คำสั่ง

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

ที่ 040 /2560

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรระดับปริญญาตรี

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี (หลักสูตรนานาชาติ)

.....

อาศัยอำนาจตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 และประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง แนวทางการปฏิบัติตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 เพื่อให้การพัฒนาหลักสูตรเป็นไปด้วยความเรียบร้อย คณะวิศวกรรมศาสตร์ จึงขอแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 ดังนี้

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปริตตา ประยูรยงค์ ประธานกรรมการ
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรนารถ จงเลิศจรรยา กรรมการ
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วนิดา คูอมรพัฒนะ กรรมการ
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภัทรพร ศิม กรรมการ
5. อาจารย์ ดร.สุวิน อภิชาติพัฒนศิริ กรรมการ
6. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภินันท์ สุทธิธารธวัช (ผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอก) กรรมการ
7. รองศาสตราจารย์ ดร.อนวัช สังข์เพ็ชร (ผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอก) กรรมการ
8. รองศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล คงคาฉุยฉาย (ผู้แทนสภาวิชาชีพ) กรรมการ

มีอำนาจหน้าที่ดังนี้

ดำเนินการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติและกรอบมาตรฐานสากล ศึกษาข้อมูล จัดทำ กำหนดคุณลักษณะเด่นหรือลักษณะพิเศษ และพัฒนาหลักสูตร ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ วิเคราะห์ประสิทธิภาพและประสิทธิผล ให้ข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะในการบริหารจัดการหลักสูตรเพื่อให้บัณฑิตบรรลุผลการเรียนรู้ตามที่กำหนดและนำผลมาปรับปรุงพัฒนาหลักสูตร

โดยเป็นการช่วยปฏิบัติงาน.../2

โดยเป็นการช่วยปฏิบัติงานในกิจการต่าง ๆ ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ จึงขอให้ได้รับค่าตอบแทนตามประกาศคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เรื่องหลักเกณฑ์และอัตราการจ่ายเงินค่าตอบแทนให้แก่ผู้ปฏิบัติงาน พ.ศ. 2553 ข้อ 14

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป และให้เสร็จสิ้นภารกิจของคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรเมื่อหลักสูตรได้รับทราบให้ความเห็นชอบจากสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

สั่ง ณ วันที่ ๖ กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2560

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จักรกฤษณ์ ศุทธากรณ์)
คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์

Appendix 9

MOUs documents made with agencies inside and outside Thailand

University of Strathclyde Glasgow

ARTICULATION AGREEMENT

1 Background

1.1 The University of Strathclyde (hereinafter Strathclyde), incorporated by Royal Charter, a charitable body registered in Scotland with registration number SCO15263 and having its Principal Office at 16 Richmond Street, Glasgow, G1 1XQ

And

Mahidol University (hereinafter MU), having its President Office at 999, Phuttamonthon 4 Road, Salaya, Phuttamonthon, Nakhon Pathom, 73170 Thailand;

agree to collaborate in arrangements whereby students from MU (as defined below) may be admitted to degree courses at Strathclyde and students from Strathclyde may be admitted to degree courses at MU.

2 Definitions and Interpretation

In this Agreement, unless the context otherwise require or permits:-

"Confidential Information" means each Party's confidential information disclosed by that Party to the other for use in the Course and identified as confidential before or at the time of disclosure

"Course" means a programme of study as described in this Agreement.

"Parties" means the parties to this Agreement and "Party" shall be construed accordingly.

"Partner Institution(s)" means the party/parties to this Agreement.

"Student(s)" means students on the Course

3 Duration of Agreement

3.1 This Agreement is valid for a period of 5 years in the first instance from **1st February 2017** unless terminated in accordance with any of Clauses 3.2-3.4 below or extended by written agreement of both Parties.

3.2 Either Party may terminate this Agreement with immediate effect by notice in writing to the other Party (the "Breaching Party") in the event of the Breaching Party committing a material breach of this Agreement, which if the breach is capable of remedy the Breaching Party has failed to remedy within 30 days after receipt of notice in writing.

3.3 Notwithstanding the provisions of Clause 3.2, each party may terminate this Agreement with immediate effect by notice in writing to the Partner Institution(s) upon the occurrence of either of the following events:

- If any reports indicate a decline in the standard of the operation or delivery of any activities carried out under this Agreement by the Partner Institution which in each party's reasonable opinion cannot be sufficiently rectified by the Partner Institution in an appropriate timescale; or
- If the activities carried out under this Agreement by the Partner Institution(s) are deviated from to such an extent that Strathclyde or MU would no longer wish to take part.

3.4 This Agreement may be terminated by the written agreement of Strathclyde and MU provided that a minimum of one year's notice is given. Any decision to terminate this Agreement under this Clause 3.4 will be subject to satisfactory arrangements being made for existing Students to complete a Course and be assessed for any award for which they have registered. Such arrangements will be determined by written agreement of Strathclyde and MU.

4 Confidentiality

4.1 Any Confidential information will not without prior written consent of the owning Party be used, published or disclosed.

4.2 The foregoing obligations relating to confidentiality shall not apply to information which is within or subsequently enters the public domain through no fault of the Party receiving such information.

5 Nature of the Collaboration

5.1 See details at Annex 1 - 6.

5.2 The language of instruction at Strathclyde and MU is English. Students admitted under this Agreement will be required to have a level of proficiency in English acceptable to the Universities.

6 Financial Arrangements

6.1 Each student admitted under this Agreement will be required to pay the tuition fees for the Course at the standard overseas rate set annually by Strathclyde and MU, unless otherwise agreed in writing.

Each Strathclyde student admitted under this Agreement will be required to pay the tuition fees for the Course at the standard overseas rate set annually by MU, unless otherwise agreed in writing.

6.2 Any financial arrangements between Strathclyde and MU in support of this agreement will be negotiated separately and will be subject to annual review. Current financial arrangements are detailed in Annex 6.

7 QA and Standards

7.1 Strathclyde is responsible for the quality of the student learning experience at Strathclyde and MU is responsible for the quality of the student learning experience at MU, and the academic standard of the specified course(s).

7.2 MU and Strathclyde have agreed appropriate general levels of performance and a level of proficiency in English Language required for progress to the course(s). Each party is responsible for maintaining these agreed standards.

8 Course Approval

8.1 Strathclyde will admit MU students only to courses approved by the Senate of the University; course regulations are published in the University's General and Course Regulations for Degrees and additional requirements in Course and Departmental Handbooks.

MU will admit Strathclyde students only to courses approved by the Senate of the University; course regulations in the approved program by the Office of the Higher Education Commission and Course Regulations for Degrees and additional requirements in Course and Departmental Handbooks.

8.2 Strathclyde and MU will exchange information on curriculum and syllabus developments in order to maintain compatibility of their courses and to ensure a continuing smooth transition for students from MU to Strathclyde.

9 Course Administration and Delivery

9.1 Marketing and advertising of the Agreement will be conducted by both Parties within their respective institutions. Strathclyde and MU will each be entitled to use the other's crest and related promotional material in marketing activities under this Agreement but for no other purpose. All promotional material and any subsequent revisions must be approved by the other Party prior to use.

9.2 Strathclyde will be responsible for the production of appropriate course information and its delivery to MU.

10 Student Admissions

10.1 Strathclyde, through the Department of Biomedical Engineering, Chemical & Process Engineering and Mechanical & Aerospace Engineering, will make the final selection of candidates for the articulation programmes in consultation with MU. Candidates will be selected in accordance with the entry standards/requirements outlined in the Annexes to this agreement. Strathclyde reserves the right to accept or refuse the admission of applicants.

MU, through the Department of Biomedical Engineering, Chemical & Process Engineering and Mechanical & Aerospace Engineering, will make the final selection of candidates for articulation programmes in consultation with Strathclyde. Candidates will be selected in accordance with the entry standards/requirements outlined in the Annexes to this agreement. MU reserves the right to accept or refuse the admission of applicants.

10.2 MU shall provide Strathclyde with statements of the academic results of applicants.

11 Student Support

11.1 Each Party will be responsible for providing advice, guidance and facilities for students as appropriate. A representative of Strathclyde and MU will visit MU and Strathclyde, at appropriate times each year to advise students.

11.2 Complaints/Appeals, relating to the period of study at Strathclyde and MU, will be handled in accordance with Clause 12.

12 Student Complaints and Discipline

12.1 Where appropriate the Partner Institution(s) will deal with complaints by or about students, including allegations of harassment, in accordance with the policies and procedures of the Partner Institution(s) at which they are studying. If a Student remains dissatisfied after the Partner Institution has dealt with a complaint, the complaint may, where appropriate, be heard by Strathclyde and MU in accordance with its Complaints Handling Procedure.

12.2 Student conduct will be subject to the discipline procedures of the Parties. In the event of allegations being made against a Student, Strathclyde and MU shall consult on the actions to be taken and the discipline code/procedures that shall apply.

13 Health and Safety

13.1 Strathclyde adheres to current Health and Safety legislation pertaining to the United Kingdom. MU adheres to current Health and Safety legislation pertaining to Thailand.

14 Equal Opportunities, Racial Equality and Provision for Students with Disabilities

14.1 Strathclyde adheres to current Equal Opportunities, Racial Equality and Disability Discrimination legislation pertaining to the United Kingdom.

15 Quality Assurance

15.1 MU hereby agrees to co-operate in any review proposed by the UK Quality Assurance Agency for Higher Education as may be notified to it from time to time by Strathclyde.

16 Administration

16.1 Each Party will identify a main point/points of contact within its organisation that will take overall responsibility for the arrangements provided for in this Agreement and shall advise the other party of the details of this contact/contacts.

17 Annexes

17.1 All Annexes to this Agreement shall form part of the Agreement and shall have the same force and effect as if set out in the body of the Agreement and references to the Agreement include the Annexes.

18 Use of Names

18.1 The names of the Parties shall only be associated with the activities provided for under this Agreement and for no other purposes.

18.2 Strathclyde and MU shall seek the approval of each other for all publications pertaining to the carrying out of activities under this Agreement prior to publication or issue.

19 Liability

19.1 The Partner Institution will indemnify Strathclyde and keep it fully and effectively indemnified against each and every claim made against Strathclyde as a result of the Partner Institution's delivery or failure of delivery of any activities under this Agreement or any part thereof.

19.2 This indemnity does not apply to the extent that any claim arises as a result of Strathclyde's negligence or deliberate breach of this Agreement.

19.3 The liability of neither Party to the other for any breach of this Agreement, or any negligence shall extend to any indirect damages or losses.

20 Force Majeure

20.1 Neither Party shall be deemed to be in breach of this Agreement if it is unable to carry out any provision of it for any reason beyond its control including (without limiting the generality of the foregoing) acts of God, legislation, fuel shortages, war, fire, flood, drought, failure of power supply embargo, civil commotion and employee action.

21 Assignation

Except as expressly provided for in this Agreement neither Party shall be entitled to:-

21.1 assign or transfer any or all of its rights and/or obligations under this Agreement (or purport to do so); or

21.2 sub-license or sub-contract any or all of its obligations under this Agreement (or purport to do so);

21.3 save, in either case, with the prior written consent of the other Party.

22 General

22.1 Except as otherwise expressly provided in this Agreement none of the terms and conditions of this Agreement shall be enforceable by any person who is not a Party to it.

22.2 Each provision of this Agreement shall be construed separately and, save as otherwise expressly provided herein, none of the provisions hereof shall limit or govern the extent, application or construction of any other of them and the remaining provisions of this Agreement shall continue in full force and effect.

22.3 No waiver by either Party of any of the requirements hereof or of any of its rights hereunder shall be effective unless given in writing and signed by or on behalf of that Party and no forbearance, delay or indulgence by either Party in enforcing the provisions of this Agreement shall prejudice or restrict the rights of that Party nor shall any waiver by either Party of any of the requirements hereof or any of its rights hereunder release the other from full performance of its obligations stated herein.

22.4 This Agreement constitutes the entire understanding between the Parties and supersedes and extinguishes all (if any) prior drafts, agreements, understandings, undertakings, representations, warranties and/or arrangements of any nature whatsoever (whether or not in writing) between the Parties in connection therewith.

22.5 Nothing in this Agreement shall be construed as establishing or implying any partnership or joint venture between the Parties and nothing in this Agreement shall be deemed to constitute one of the Parties as the agent of the other.

23 Counterparts

23.1 This Agreement may be executed in two counterparts which, taken together, shall constitute one and the same document. Either Party may enter into this Agreement by signing either of such counterparts.

24 Survival

24.1 Those provisions of this Agreement which by their nature or implication are required to survive expiry or termination of this Agreement shall so survive and continue in full force and effect, together with any other provisions of this agreement necessary to give effect to such provisions.

25 Dispute Resolution

25.1 Any dispute between the Parties arising out of any matter relating to this Agreement which cannot be resolved by the named contacts in respect of the collaborative arrangements referred to in this Agreement shall be referred to a Senior Officer (or equivalent) of each of the Parties.

25.2 If, following such escalation as provided for in Clause 25.1, and after all possible avenues of negotiation have been exhausted and the dispute still cannot be resolved then (i) any dispute instituted against Strathclyde by MU regarding issues with the agreement shall be brought in the Scottish courts and shall be governed by and construed in accordance with Scot's law or (ii) any dispute instituted against MU by Strathclyde shall be brought in the courts of Thailand and shall be governed by and construed in accordance with Thai's national law.

Signature: _____ Signature: _____

Date: 8/3/17 Date: 27 APR 2017

Professor Sir Jim McDonald
Principal
University of Strathclyde

Clin.Prof. Udom Kachintorn
President
Mahidol University

NATURE OF THE COLLABORATION

ANNEX 1

UNDERGRADUATE STUDENTS (2 + 2) ARTICULATION

Applicants, who have undertaken a relevant course of study at MU, will be required to meet minimum entry standards as set out below in order to be admitted into Strathclyde undergraduate degree courses.

Transfer and Entry into Level 3 of the following Strathclyde degree course(s):

- BEng (Hons) Biomedical Engineering
- BEng (Hons) Chemical Engineering
- BEng (Hons) Mechanical Engineering

Has been agreed upon achievement of the entry requirements listed below:

- Satisfactory completion of 2 years of study on the relevant BEng degree programme at MU with a minimum GPA of 3.0
- MU applicants satisfy Strathclyde's English language proficiency requirements. These entry requirements are normally IELTS 6.0 (with no individual component below 5.5) or equivalent
- Start date: September each year
- Duration at Strathclyde: Two years / 4 semesters

ANNEX 2

POSTGRADUATE STUDENTS (4 + 1 Articulation)

MU and Strathclyde applicants, who have completed a course of study, will be required to meet minimum entry standards as set out below in order to be considered for admission into the partner postgraduate degree programmes. Strathclyde and MU will collaborate on the nature and supervision of the MSc research project and the final submission will be jointly assessed by each party.

Transfer and Entry onto the following Master's courses at Strathclyde:

- MSc Biomedical Engineering
- MSc Oil & Gas Innovation
- MSc Advanced Mechanical Engineering

Has been agreed upon achievement of the entry requirements listed below:

Satisfactory completion, at MU with, a minimum of average 3.2 GPA, of one of the following:

- BEng in Biomedical Engineering
- BEng in Chemical Engineering
- BEng in Mechanical Engineering
- (MU students who are studying Master of Engineering programme at Mahidol University and completed the required coursework credits are also eligible to apply.)

MU students satisfy the University's English language proficiency requirements. These entry requirements are normally IELTS 6.5 (with no individual component below 5.5) or equivalent

Start date: Every September
Duration at Strathclyde: Minimum 1 year / 12 months

Notwithstanding the above, Strathclyde reserves the right to take final decisions with respect to admissions onto its programmes.

Strathclyde reserves the right to review and amend the level of credit standing awarded, and course entry standard at any time during the period of the collaborative agreement. Any changes will be immediately communicated to MU.

Transfer and Entry into the following MU taught postgraduate degree programmes:

- Master of Engineering in Biomedical Engineering
- Master of Engineering in Chemical Engineering
- Master of Engineering in Mechanical Engineering

Has been agreed upon achievement of the entry requirements listed below:

Satisfactory completion at Strathclyde with an average score of >= 60%, of one of the following:

- BEng(Hons) Biomedical Engineering
- BEng (Hons) Chemical Engineering
- BEng (Hons) Mechanical Engineering

Start date: Every September
Duration: 12 months / 3 semesters

Notwithstanding the above, MU reserves the right to take final decisions with respect to admissions onto its programmes.

MU reserves the right to review and amend the level of credit standing awarded, and course entry standard at any time during the period of the collaborative agreement. Any changes will be immediately communicated to Strathclyde.

ANNEX 3

COLLABORATIVE MASTERS PROGRAMME (1 + 1)

MU and Strathclyde applicants, who have completed a course of study, will be required to meet minimum entry standards as set out below in order to be considered for admission into the partner postgraduate degree programmes.

Transfer and Entry into the following University postgraduate research degree programmes at Strathclyde:

- MRes (Medical Technology)
- MRes (Chemical & Process Engineering)
- MRes (Advanced Mechanical Engineering)

Has been agreed upon achievement of the entry requirements listed below:

Satisfactory completion, at MU, with a minimum of average 3.2 GPA, of one of the following:

- MEng in Biomedical Engineering
- MEng in Chemical Engineering
- MEng in Mechanical Engineering
- MU students who are studying MEng program at Mahidol University and completed the required coursework credits are also eligible to apply

MU applicants satisfy the University's English language proficiency requirements. These entry requirements are normally IELTS 6.5 (with no individual component below 5.5) or equivalent.

Start date: Every September
Duration at Strathclyde: Minimum 12 months

Notwithstanding the above, the University of Strathclyde reserves the right to take final decisions with respect to admissions onto its programmes.

Strathclyde reserves the right to review and amend the level of credit standing awarded, and course entry standard at any time during the period of the collaborative agreement. Any changes will be immediately communicated to MU.

Degree Award
Strathclyde and MU will each award Master degree to the students who meet the minimum requirements of both institutions.

ANNEX 4

COLLABORATIVE PhD PROGRAMME

Graduate students from MU and Strathclyde may enrol at Strathclyde or MU and benefit from the Jointly Supervised PhD programme as outlined below.

Entry requirements

- Achieve a Bachelor's degree from MU or Strathclyde in a relevant discipline with a minimum final degree award at GPA 3.25 or
- Achieve an MSc or MEng from Strathclyde or MU in a relevant discipline with a minimum final degree award at GPA 3.0. Satisfy the University's English language proficiency requirements. These entry requirements are normally IELTS 6.5 (with no individual component below 5.5) or equivalent

Duration of Study

- Minimum of 36 months with at least 18 months being resident at Strathclyde in Glasgow and 18 months at MU in Thailand.

Supervision

The main supervisor will be from Strathclyde in Glasgow. A second supervisor from MU will be identified for each candidate and is recognised by Strathclyde. In the case of PhD students from Strathclyde, the main supervisor will be from MU in Thailand and a second supervisor from Strathclyde will be identified for each candidate and is recognised by MU. In addition Strathclyde and MU must be satisfied with the adequacy of research facilities at MU and Strathclyde and the overall arrangement of supervision.

Progress report

Each candidate will undergo an annual PhD monitoring review conducted by Strathclyde as per the regulations governing its research programmes. As part of this review, each candidate will be required to submit a report detailing their progress and the outcomes of their research programme to date. Progress to future years of the PhD is dependent on the outcome of this annual review.

Venue of PhD viva

The Viva or Thesis defense will normally be conducted where the student research has been conducted but this may also be conducted at the partner institution.

Degree Award

Strathclyde and MU will award the PhD degree to the candidates who meet the requirements of both institutions.

ANNEX 5

ACADEMIC VISITORS/ EXCHANGE

Academic staff (Faculty members) from MU may apply to visit Strathclyde as an Academic Visitor. Their acceptance on attachment to research groups within the appropriate Department at Strathclyde will depend on their academic research interests, English Language proficiency and the availability of research facilities and vacancy at Strathclyde.

Academic staff (Faculty members) from Strathclyde may also apply to visit MU as an Academic Visitor. Their acceptance on attachment to research groups within the appropriate Department at MU will depend on their academic research and the availability of research facilities and vacancy at MU.

Duration of Study
Normal duration of attachment will not exceed 12 months.

Visit Programme
Details of the visit programme will be finalised with the appropriate academic supervisor in the appropriate Department of the Faculty of Engineering at Strathclyde or at MU prior to the arrival of the Academic Visitor.

Financial arrangements
Academic Visitors are responsible for all their expenses.

ANNEX 6

FINANCIAL ARRANGEMENTS

Tuition fees for international students studying in the Faculty of Engineering at Strathclyde will be at the standard overseas rate that is agreed annually by the University Court and will be paid by the student to the University. For courses registered for a period of less than 12 months duration, a pro-rata fee will be paid.

The Faculty of Engineering will award a scholarship equating to 15% of the standard overseas fee rate annually to each student registering in the Faculty from MU under the terms of this articulation agreement. This includes each period of study at Strathclyde.

No scholarship will be awarded to students from MU registering in the Faculty out with the terms of this articulation agreement.

Tuition fees for international students studying in the Faculty of Engineering at the MU will be at the standard overseas rate.