

**Undergraduate Curriculum**  
**Bachelor of Science Degree Program**  
**Information and Communication Technology (International Program)**  
**Updated Curriculum 2012**

**Name of Institute** Mahidol University  
**Campus/Faculty/Department** Faculty of Information and Communication Technology

**Category 1: General Data**

**1. Program Title**

Bachelor of Science in Information and Communication Technology (International Program)

**2. Name of Degree**

Full Name: Bachelor of Science in Information and Communication Technology

Abbreviation: B.Sc. (Information and Communication Technology)

**3. Major**

The Bachelor of Science in Information and Communication Technology program is designed to produce graduates who are well equipped with knowledge in information and communication technology. Graduates will have expertise in Computer Science, Databases and Intelligent Systems, Multimedia Systems, Computer Networks, Electronic Business Systems, Health Information Systems, Information System Management, or Software Engineering. Additionally, since English is used as an instruction medium throughout the program, graduates are expected to be proficient in English and to be able to communicate in English fluently and effectively. They are to be highly competence in the competitive ASEAN Economic Community.

**4. Total Credits**

129 credits

## **5. Form of Curriculum**

### **5.1. Form**

Undergraduate Degree 4 years (International Program)

### **5.2. Language Used**

English language

### **5.3. Admissions**

Thai or international students who are proficient in English

### **5.4. Co-operating Institutions**

Specialized curriculum under the direction of the Faculty of Information and Communication Technology, Mahidol University

### **5.5. Degree for the Graduate**

Provide only one degree

## **6. Curriculum Status and Approval**

- 6.1. Revised 2012.
- 6.2. Effective the first semester of the academic year 2012.
- 6.3. The University Curriculum Review Committee evaluates this curriculum in the meeting .../... on ...
- 6.4. The Mahidol University Council approved this curriculum in the meeting .../... on ...
- 6.5. The Professional Organization certified this curriculum in the memorandum .../... on ...
- 6.6. This curriculum was acknowledged and certified by the Office of Higher Educational Commissions on the 11<sup>th</sup> February 2003.
- 6.7. The Mahidol University Council approved the revision of this curriculum in the 428<sup>th</sup> meeting on the 17<sup>th</sup> June 2009.
- 6.8. The University Council approved the revision of this curriculum in the 443<sup>rd</sup> meeting on the 20<sup>th</sup> October 2010.
- 6.9. The University Council approved the revision of this curriculum in the 448<sup>th</sup> meeting on the 18<sup>th</sup> May 2011.

## 7. Readiness to Promote the Qualified and Standardized Curriculum

Ready in 2012

## 8. Careers after Graduation

- (1) Computer scientist
- (2) System analyst
- (3) Programmer
- (4) Web developer
- (5) Software engineer
- (6) Multimedia developer
- (7) Database administrator
- (8) Network and server administrator
- (9) Information system manager
- (10) Communication network manager
- (11) Electronic business manager
- (12) Work in IT business

## 9. Instructors

| Name   | Degree Obtained   | Graduation Year      | Affiliation   |
|--|---|----------------------|---|
| 1. Ms.Jaremsri L.<br>Mitranont<br>3-1024-0003x-xxx | B.Sc. (Physics),<br>M.Sc. (Applied Mathematics),<br>Ph.D. (Computer Science)  | 1980<br>1983<br>1993 | Faculty of Information<br>and Communication<br>Technology |
| 2. Mr.Rawesak<br>Tanawongsuwan<br>3-9698-0003x-xxx | B.S. (Computer Science and<br>Mathematics) University Honoras.<br>M.S. (Computer Science)<br>Ph.D. (Computer Science) | 1993<br>1999<br>2003 | Faculty of Information<br>and Communication<br>Technology |
| 3. Ms. Pagaporn<br>Pengsart<br>1. 3-1022-00951-xxx | BS. Medical techniques<br>(Honoras. 2)<br>B.Sc. (Computer Science),<br>M.S. (Computer Science)                        | 1989<br>1992<br>1997 | Faculty of Information<br>and Communication<br>Technology |

**10. Location of Study**

Faculty of Information and Communication Technology, Mahidol University, Salaya campus

**11. External Situation or Development Needed for Curriculum Plan Consideration****11.1. Situation or Economical Development**

As described in the Eleventh National Economic and Social Development Plan (2012-2016), fast growing information technologies bring about serious changes both socially and economically, which poses not only opportunities and but also threats. Subsequently, it is necessary for any institute and organization to be aware of and to be ready for such technological impacts. Structural management must be reorganized systematically. Employee and staff must develop technological skills while maintaining the Thai cultural identity as reflected in their way of life. More importantly, advanced technologies must be integrated in correspondence to the strategic plans of the Ministry of Education and of Mahidol University as well as the National ICT Policy Framework 2011-2020. With urgency on the development of software and hardware industries, ICT professionals with broad knowledge and skills are highly in demand.

**11.2. Situation or Social and Cultural Development**

Presently, affordability and accessibility of advanced technologies and computers have significantly increased. Mobile devices are no longer an accessory but they have become a necessary tool. Computers are used everywhere in a variety of applications. Wi-Fi and high-speed internet allow a quick access to an immense amount of information. The nature of a communication without boundary affects the society and people's everyday life to a great extent. This may cause moral issues and ethical wrongdoing. Computer scientists and specialists in information technology are needed to ensure a smooth transition into the era of information technology. They are key persons who can properly and professionally adapt and integrate new hardware and software development to the Thai culture and social lifestyle. At the same time, they can transfer their knowledge to others, raising awareness and increasing an understanding of technological effects that conform to the conduct of ICT profession both morally and ethically.

## **12. The Effect from 11.1 and 11.2 towards Curriculum Development and the Relationship to Institution Missions**

### **12.1. Curriculum Development**

An emergence of advanced technologies greatly impacts economical growth and social developments. Consequently, there is an urgent need for a number of experts in information and communication technology who can attend the full potentials of IT innovations and businesses. The faculty aims at producing ICT professionals who possess not only a strong academic knowledge but also an ability to apply the skills practically. Graduates are expected to possess morality, ethics, and practice based on the code of conduct of ICT profession, and conformed to the visions and policies of Mahidol University.

### **12.2. The Relationship to Institution Missions**

The faculty has the following missions.

1. Produce ICT professionals who are highly competent internationally and possess morality and good work ethics.
2. Develop an ICT curriculum that meets international standard.
3. Develop ICT research and innovations.
4. Transfer, apply, and adapt ICT knowledge to the society.

Revision of the curriculum of the Faculty of Information and Communication Technology corresponds to the missions of the faculty and of Mahidol University to the excellence in teaching and research. The goal is to produce highly skilled graduates in information and communication technology who are proficient in English, have morally good attitudes and exercise professional work ethics conforming to the code of conduct of ICT profession. Furthermore, graduates are expected to realize and understand the social impacts of borderless communication, trends of innovations and cultural transfers especially towards changes in people's behaviors, attitudes, and core values. Possessed the above characteristics, graduates are trained to be able to adapt ICT knowledge to the benefits of the society nationally and internationally.

### **13. Relationships with Other Faculties/Other Departments**

#### **13.1. Subjects of the Curriculum Taught by Other Faculties**

The program uses English as an instruction medium and because advanced knowledge and new innovations in ICT often come from abroad, proficiency in the English language is a crucial element for the success of the graduates, especially business communications with foreign companies both in and outside of the country. In response to this necessity, the faculty offers English courses desired and taught by native English instructors to promote and to foster an intensive English language learning environment that is both efficient and effective. Additionally, the program includes basic courses in science, mathematics, and statistics. These subjects are the fundamental principles for systematic problem solving and analytical skills, as well as the basis for an integration of ICT into real applications especially in industry, business, and management.

#### **13.2. Subjects of the Curriculum Taught for the Others**

None

#### **13.3. Management**

- Assign instructors to be responsible for each course
- Collaborate with other instructors from involved faculties such as Faculty of Social Science and Humanities and Faculty of Science, etc.
- Collaborate with special or guest lecturers/instructors from other universities, institutes and organizations outside Mahidol University such as the National Electronics and Computer Technology Center (NECTEC)
- Create a curriculum with detailed course descriptions as well as class and examination schedules, and perform evaluation so as to assess the effectiveness of the program.

## **Category 2: The Curriculum Specification**

### **1. Philosophy, Importance, and Objectives of the Curriculum**

#### **1.1. Philosophy and the Importance**

The Bachelor of Science in Information and Communication Technology program is designed to produce ICT professionals who are proficient in English. These graduates are expected to possess high competency in a competitive workforce of the fast-growing generation of technology and globalization. Information and communication technology is one of the most significant ingredients in the development of the country both socially and economically. It plays a crucial role in raising the standard of Thailand to internationally accepted level. Many institutes and organizations in Thailand in both private and public sectors have perceived and realized the great significance of computer and information technologies that it shall facilitate their business operations and managements with the most efficiency and effectiveness. This results in an urgent need of a large number of knowledgeable and skilled ICT personnel.

#### **1.2. Objectives**

Upon completion of the program, graduates must have the following qualifications.

1. Possess knowledge and skills in information and communication technology specialized in Computer Science, Databases and Intelligent Systems, Multimedia Systems, Computer Networks, Electronic Business Systems, Health Information Systems, Information System Management, or Software Engineering.
2. Possess high proficiency in English with international level competency.
3. Possess problem solving skill, analytical skills, and ability to integrate and apply basic knowledge as a basis for pursuing higher education and developing research in ICT.
4. Possess morality and ethics conforming to the code of conduct of ICT profession and self motivation to continuously follow-up on and investigate new cutting-edge technologies.
5. Possess good human relations with everyone inside and outside the ICT profession.

## 2. The Improvement Plan

| Improvement Plan  | Strategy   | Evidence/Indicator   |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Revise the curriculum to the standard of the Office of the Higher Education Commission.</li> <li>- Revise the curriculum to reflect the current need of graduates in accordance to social urgency and changes in ICT.</li> <li>- Enhance, elevate, reinforce, and strengthen skills and experience of the instructors to be applied effectively and efficiently in a classroom.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- The design of the curriculum follows international standard, recommended by IEEE/ACM.</li> <li>- Revise and make adjustment to the curriculum every 5 years.</li> <li>- Revise, refine, and improve the curriculum based on the results of an assessment/evaluation of the program's effectiveness.</li> <li>- Survey the current social needs for graduates in the workforce.</li> <li>- Encourage and support the instructors to regularly perform academic services such as a transfer of knowledge to other institute or organization inside and outside the university.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Minutes of the meeting of the program committee.</li> <li>- Reports on the assessment/evaluation of the program in its entirety and of individual courses.</li> <li>- Reports from employers of the graduates on their satisfactions of their knowledge and skills.</li> <li>- Recommendations of students' supervisors in an internship.</li> <li>- Evaluations by the graduates.</li> <li>- Workload of each instructor.</li> </ul> |



### **Category 3 Educational System Management and Curriculum Framework**

#### **1. Educational System**

##### **1.1. System (two semesters/three semesters/multi semesters)**

Two semesters per year

##### **1.2. Summer Course**

Summer classes are offered as only as needed and as agreed upon by the program committee

##### **1.3. Credit Transfer for Semester System**

None

#### **2. Curriculum Management**

##### **2.1. Day and Time for Study**

**1<sup>st</sup> semester:** August to December

**2<sup>nd</sup> semester:** January to April

**Summer:** May to July

##### **2.2. Applicant's Qualifications**

- 1) Graduated and hold a high-school (Grade 12) diploma or its equivalent certificate in the science and mathematics program.
- 2) Pass the entrance examination and meet the requirements as regulated by the Office of the Higher Education Commission or pass an entrance examination conducted under the supervision of the Faculty of Information and Communication Technology, Mahidol University, which includes a written examination and/or an interview. Additionally, academic performances and grades in high-school, as well as examination scores are considered according to the rules and regulations in the student selection methods of the Faculty of Information and Communication Technology, Mahidol University.
- 3) International students or applicants who graduated high-school (Grade 12) or equivalent from foreign country must have a certification letter from the Ministry of Education and must pass the selection process determined by the Faculty of Information and Communication Technology, Mahidol University.

- 4) Applicants who are not in the science and mathematics program in their high-school studies must pass the condition 2 as stated above.

### **2.3. Problems of the First Admitted Student**

- 1) Students should have strong background in the Science and/or Mathematics subjects. Since Mathematics concepts are the fundamentals of higher education in ICT, students must have a number of credits in Science and Mathematics or test scores on an entrance examination no lower than the standard set by the Faculty of Information and Communication Technology.
- 2) Students should have good English skills because this program uses English as the instruction medium. Textbooks and course materials are in English and English is required for written examination, term papers, and reports.
- 3) Students should have high determination to success and should have good time management skill because assignments included in the curriculum involve a number of hand-on group projects. This is to encourage practical experience and teamwork as well as to exercise classroom knowledge to real-world applications.

### **2.4. Strategies for Solving the Students' Problem in 2.3**

- 1) The program offers preparatory courses in English, Mathematics, and Science prior to the beginning of the first semester of the first academic year.
- 2) Students are grouped by their English skills ranging from elementary, intermediate, and advanced levels. Extra courses are offered for elementary and intermediate level students. All English courses cover not only listening, speaking, reading and writing skills, but also communication and presentation skills,
- 3) Activities are organized so as to strengthen the relationships between faculty members, staff, and students and to promote social skill and the important of teamwork.
- 4) Coursework emphasizes practical and hand-on experience.

## 2.5. Admission Plan and the Number of Graduates in 5 years

| Year in the Program          | Number of Students Enrolled |      |      |      |      |
|------------------------------|-----------------------------|------|------|------|------|
|                              | 2012                        | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
| 1 <sup>st</sup> year         | 250                         | 250  | 300  | 300  | 300  |
| 2 <sup>nd</sup> year         |                             | 250  | 250  | 300  | 300  |
| 3 <sup>rd</sup> year         |                             |      | 250  | 300  | 350  |
| 4 <sup>th</sup> year         |                             |      |      | 250  | 300  |
| Total number of students     | 250                         | 500  | 800  | 1100 | 1250 |
| Expected number of graduates |                             |      |      | 250  | 250  |

## 2.6. Budget Plan

The combined total of academic and tuition fees is estimated at 70,000 Baht per semester.

## 2.7. Educational System

In class, under the 2009 Mahidol University regulations for diploma and undergraduate study.

## 2.8. Credit Transfer Subjects and Registration for Admission (if any)

Credit transfer subjects must be approved by the program committee and the faculty's board of administrators in correspondence to regulations for undergraduate credit transfer criteria set by Mahidol University and the Office of Higher Education Commission.

## 3. Curriculum and Instructors

### 3.1. Curriculum

The duration of study is usually 4 years with a maximum of 8 years to complete the degree.

#### 3.1.1. Total Credits no fewer than 129 credits

#### 3.1.2. Curriculum Structure

The curriculum is designed according to the 2005 National Standard Criteria for the Undergraduate Program set by the Ministry of Education.

|                               |            |
|-------------------------------|------------|
| (1) General Education         | 30 credits |
| Social Science and Humanity   | 8 credits  |
| Science and Mathematics       | 9 credits  |
| English                       | 12 credits |
| Health and Physical Education | 1 credits  |
| (2) Special Education         | 93 credits |
| Core Courses                  | 12 credits |
| Compulsory Courses            | 69 credits |
| Specialty Courses             | 12 credits |
| (3) Free Elective             | 6 credits  |

### 3.1.3. Subjects

- 1) The subject code comprises four letters followed by three numbers.
  - (1) The four letters
    - A. The first two letters represent the abbreviated name of the Faculty.
      - IT Faculty of Information and Communication Technology
      - SC Faculty of Science
      - SH Faculty of Social Science and Humanities
      - SS College of Sports Science and Technology
      - MS College of Music
    - B. The next two letters represent the abbreviated name of the responsible unit such as department or project.
      - CS Computer Science
      - GE General Education
      - LG Languages
      - ID Interdisciplinary
  - (2) The three numbers represent the course number where 1xx, 2xx, 3xx and 4xx are undergraduate level courses

## 2) Courses in the Curriculum

- A. General Education 30 credits
- Social Science and Humanity 8 credits

|       |     | Credits (lecture-lab-independent study)       |           |
|-------|-----|---|-----------|
| *SHSS | 103 | Man and Society                               | 2 (2-0-4) |
| *SHSS | 107 | Society and Health                            | 2 (2-0-4) |
| *SHHU | 108 | Human Relations and Self Development          | 2 (2-0-4) |
| *SHSS | 116 | Comparative Culture                           | 2 (2-0-4) |
| ITGE  | 101 | Problem Solving Techniques                    | 2 (1-2-3) |
| ITGE  | 301 | Communication Strategies in Professional Life | 2 (2-0-4) |

- Science and Mathematics 9 credits

|       |     | Credits (lecture-lab-independent study) |           |
|-------|-----|---|-----------|
| *SCCH | 100 | Integrated Chemistry                    | 3 (3-0-6) |
| *SCBI | 109 | Integrated Biology                      | 3 (3-0-6) |
| ITCS  | 161 | Physical Science and Computation        | 3 (3-0-6) |
| *ITCS | 475 | Mathematical Programming                | 3 (3-0-6) |

- English 12 credits

|       |     | Credits (lecture-lab-independent study) |           |
|-------|-----|---|-----------|
| *ITLG | 181 | Public Speaking and Presentation        | 2 (1-2-3) |
| *ITLG | 182 | Reading Skills                          | 2 (1-2-3) |
| *ITLG | 281 | Business Writing                        | 2 (1-2-3) |
| *ITLG | 282 | Academic Writing                        | 2 (1-2-3) |
| *ITCS | 301 | Technical English I                     | 2 (1-2-3) |
| *ITCS | 302 | Technical English II                    | 2 (1-2-3) |

---

\* Approved existing courses

- Health and Physical Education 1 credits

| Credits (lecture-lab-independent study) |     |  |           |
|---|-----|--|-----------|
| *SPGE                                   | 102 | Yoga for Health                        | 1 (1-0-4) |
| *SPGE                                   | 105 | Soccer                                 | 1 (1-0-4) |
| *MSID                                   | 102 | Chorus                                 | 1 (1-0-4) |
| *MSID                                   | 103 | Fundamentals of Western Music Ensemble | 1 (1-0-4) |
| ITID                                    | 141 | Digital Photography                    | 1 (0-2-1) |
| ITID                                    | 142 | Digital Drawing and Painting           | 1 (0-2-1) |

B. Special Education 93 credits

- Core Courses 12 credits

| Credits (lecture-lab-independent study) |     |   |           |
|---|-----|---|-----------|
| ITCS                                    | 125 | Applied Statistics for Computing            | 3 (3-0-6) |
| *ITCS                                   | 306 | Numerical Methods                           | 3 (3-0-6) |
| *ITCS                                   | 320 | Discrete Structures                         | 3 (3-0-6) |
| *ITCS                                   | 375 | Advanced Mathematics I for Computer Science | 3 (3-0-6) |

- Compulsory Courses 69 credits

| Credits (lecture-lab-independent study) |     |  |           |
|---|-----|--|-----------|
| *ITCS                                   | 200 | Fundamentals of Programming            | 3 (3-0-6) |
| *ITCS                                   | 208 | Object Oriented Programming            | 3 (3-0-6) |
| ITCS                                    | 210 | Web Programming                        | 3 (3-0-6) |
| *ITCS                                   | 211 | Introduction to Digital Systems        | 3 (3-0-6) |
| ITCS                                    | 222 | Computer Organization and Architecture | 3 (3-0-6) |
| *ITCS                                   | 321 | Data Structures and Algorithm Analysis | 3 (3-0-6) |
| *ITCS                                   | 323 | Computer Data Communication            | 3 (3-0-6) |
| *ITCS                                   | 335 | Introduction to E-business Systems     | 3 (3-0-6) |
| *ITCS                                   | 336 | Human Computer Interface               | 3 (3-0-6) |

|       |     |                                      |            |
|-------|-----|--------------------------------------|------------|
| *ITCS | 343 | Principles of Operating Systems      | 3 (3-0-6)  |
| ITCS  | 361 | Management Information Systems       | 3 (3-0-6)  |
| *ITCS | 371 | Introduction to Software Engineering | 3 (3-0-6)  |
| *ITCS | 381 | Introduction to Multimedia Systems   | 3 (3-0-6)  |
| *ITCS | 402 | Computer and Business Ethics         | 3 (3-0-6)  |
| *ITCS | 411 | Database Management Systems          | 3 (3-0-6)  |
| *ITCS | 414 | Information Storage and Retrieval    | 3 (3-0-6)  |
| *ITCS | 420 | Computer Networks                    | 3 (3-0-6)  |
| *ITCS | 424 | Wireless and Mobile Computing        | 3 (3-0-6)  |
| *ITCS | 443 | Distributed and Parallel Systems     | 3 (3-0-6)  |
| *ITCS | 451 | Artificial Intelligence              | 3 (3-0-6)  |
| *ITCS | 461 | Computer and Communication Security  | 3 (3-0-6)  |
| *ITCS | 499 | Senior Project                       | 6 (0-12-6) |

- Specialty Courses

12 credits

Specialty courses are partitioned into eight tracks: Databases and Intelligent Systems, Multimedia Systems, Electronic Business Systems, Computer Network, Software Engineering, Computer Science, Health Information Technology, and Management Information Systems. Some specialty courses may cover more than one track. Each specialty track is composed of required specialty courses and elective specialty courses. Students are required to select their specialty in the second semester of their third year.

## (1) Databases and Intelligent Systems

|       |     |                                 | Credits (lecture-lab-independent study) |
|-------|-----|---------------------------------|---|
| *ITCS | 412 | Distributed Database Systems    | 3 (3-0-6)                               |
| *ITCS | 413 | Database Design                 | 3 (3-0-6)                               |
| *ITCS | 431 | Software Design and Development | 3 (3-0-6)                               |
| *ITCS | 437 | Project Management and Practice | 3 (3-0-6)                               |
| *ITCS | 452 | Knowledge-Based Systems         | 3 (3-0-6)                               |

|       |     |   |           |
|-------|-----|---|-----------|
| *ITCS | 453 | Data Warehousing and Data Mining                    | 3 (3-0-6) |
| *ITCS | 455 | Natural Language Processing                         | 3 (3-0-6) |
| *ITCS | 456 | Machine Learning and Intelligent Systems            | 3 (3-0-6) |
| *ITCS | 457 | Decision Support and Business Intelligence Systems  | 3 (3-0-6) |
| *ITCS | 476 | Digital Image Processing                            | 3 (3-0-6) |
| *ITCS | 478 | Pattern Recognition                                 | 3 (3-0-6) |
| *ITCS | 495 | Special Topics in Databases and Intelligent Systems | 3 (3-0-6) |

## (2) Multimedia Systems

|       |     |                                       | Credits (lecture-lab-independent study) |
|-------|-----|---------------------------------------|---|
| *ITCS | 481 | Computer Graphics                     | 3 (3-0-6)                               |
| *ITCS | 483 | Computer Animation                    | 3 (3-0-6)                               |
| *ITCS | 485 | Multimedia Information Systems        | 3 (3-0-6)                               |
| *ITCS | 486 | Multimedia Data Technologies          | 3 (3-0-6)                               |
| *ITCS | 487 | Multimedia Authoring and Production   | 3 (3-0-6)                               |
| *ITCS | 488 | Multimedia Development and Deployment | 3 (3-0-6)                               |
| *ITCS | 496 | Special Topics in Multimedia Systems  | 3 (3-0-6)                               |

## (3) Electronic Business Systems

|       |     |  | Credits (lecture-lab-independent study) |
|-------|-----|--|---|
| *ITCS | 431 | Software Design and Development                    | 3 (3-0-6)                               |
| *ITCS | 435 | Business Decision Analysis                         | 3 (3-0-6)                               |
| *ITCS | 437 | Project Management and Practice                    | 3 (3-0-6)                               |
| *ITCS | 438 | E-Business Modeling and Development                | 3 (3-0-6)                               |
| ITCS  | 439 | E-Customer Relationship Management                 | 3 (3-0-6)                               |
| ITCS  | 441 | Production, Supply Chain and Logistics Management  | 3 (3-0-6)                               |
| *ITCS | 453 | Data Warehousing and Data Mining                   | 3 (3-0-6)                               |
| *ITCS | 457 | Decision Support and Business Intelligence Systems | 3 (3-0-6)                               |
| *ITCS | 494 | Special Topics in Electronic Business              | 3 (3-0-6)                               |



## (4) Computer Network

|       |     | Credits (lecture-lab-independent study) |           |
|-------|-----|---|-----------|
| *ITCS | 422 | Local Area Networks                     | 1 (0-2-1) |
| *ITCS | 423 | Telecommunication                       | 3 (3-0-6) |
| *ITCS | 427 | Broadband Network                       | 3 (3-0-6) |
| *ITCS | 428 | Network Programming                     | 3 (3-0-6) |
| ITCS  | 429 | Computer Forensics                      | 3 (3-0-6) |
| *ITCS | 465 | Network Management                      | 3 (3-0-6) |
| ITCS  | 493 | Special Topics in Computer Networks     | 3 (3-0-6) |

## (5) Software Engineering

|       |     | Credits (lecture-lab-independent study)         |           |
|-------|-----|---|-----------|
| ITCS  | 379 | Practical Software Engineering                  | 3 (3-0-6) |
| *ITCS | 431 | Software Design and Development                 | 3 (3-0-6) |
| *ITCS | 437 | Project Management and Practice                 | 3 (3-0-6) |
| ITCS  | 471 | Software Requirement Analysis and Specification | 3 (3-0-6) |
| *ITCS | 472 | Software Metrics                                | 3 (3-0-6) |
| *ITCS | 473 | Software Quality Assurance and Testing          | 3 (3-0-6) |
| ITCS  | 492 | Special Topics in Software Engineering          | 3 (3-0-6) |

## (6) Computer Science

|       |     | Credits (lecture-lab-independent study) |           |
|-------|-----|---|-----------|
| *ITCS | 331 | Organization of Programming Languages   | 3 (3-0-6) |
| *ITCS | 413 | Database Design                         | 3 (3-0-6) |
| *ITCS | 425 | Algorithms                              | 3 (3-0-6) |
| *ITCS | 431 | Software Design and Development         | 3 (3-0-6) |
| *ITCS | 437 | Project Management and Practice         | 3 (3-0-6) |

|       |     |                                    |           |
|-------|-----|------------------------------------|-----------|
| *ITCS | 440 | Principles of Compiler Design      | 3 (3-0-6) |
| *ITCS | 445 | High Performance Computing         | 3 (3-0-6) |
| *ITCS | 446 | Embedded Systems and Applications  | 3 (3-0-6) |
| *ITCS | 453 | Data Warehousing and Data Mining   | 3 (3-0-6) |
| *ITCS | 481 | Computer Graphics                  | 3 (3-0-6) |
| *ITCS | 498 | Special Topics in Computer Science | 3 (3-0-6) |

## (7) Health Information Technology

| Credits (lecture-lab-independent study) |     |   |           |
|---|-----|---|-----------|
| *ITCS                                   | 403 | Introduction to Healthcare Systems                      | 3 (3-0-6) |
| *ITCS                                   | 404 | Information Technology for Healthcare Services          | 3 (3-0-6) |
| *ITCS                                   | 405 | Information Models and Healthcare Information Standards | 3 (3-0-6) |
| ITCS                                    | 407 | Practical Healthcare Management                         | 3 (2-2-5) |
| ITCS                                    | 409 | Special Topics in Healthcare System                     | 3 (3-0-6) |
| *ITCS                                   | 453 | Data Warehousing and Data Mining                        | 3 (3-0-6) |

## (8) Management Information Systems

| Credits (lecture-lab-independent study) |     |  |           |
|---|-----|--|-----------|
| ITCS                                    | 362 | Geographic Information Systems                     | 3 (3-0-6) |
| ITCS                                    | 364 | Knowledge Management                               | 3 (3-0-6) |
| *ITCS                                   | 365 | Information Systems Analysis and Design            | 3 (3-0-6) |
| ITCS                                    | 366 | Enterprise Architecture                            | 3 (3-0-6) |
| ITCS                                    | 367 | IT Infrastructure Management                       | 3 (3-0-6) |
| ITCS                                    | 368 | Information and Business Process Management        | 3 (3-0-6) |
| *ITCS                                   | 439 | E-Customer Relationship Management                 | 3 (3-0-6) |
| *ITCS                                   | 453 | Data Warehousing and Data Mining                   | 3 (3-0-6) |
| ITCS                                    | 457 | Decision Support and Business Intelligence Systems | 3 (3-0-6) |

Current students who joined the program before 2012 can choose the two new tracks Computer Network and Management Information Systems. They are to choose only three courses (9 credits), following the old curriculum.

## C. Free Elective

6 credits

Students must choose the Free Elective course according to the following conditions.

1. Select from the Free Elective courses offered by the Faculty.
2. Select from other curriculum (either undergraduate or graduate level) offered by other faculty in Mahidol University. The selected courses must use English as an instruction medium and must be approved by the student's advisor, the faculty member responsible for the course, and the program committee.
3. Select courses offered by other Thai or foreign university under collaborative agreement with Mahidol University. This case must be under the supervision of the program committee.

|       |     | Credits (lecture-lab-independent study)           |             |
|-------|-----|---|-------------|
| *ITCS | 159 | Software Lab for Basic Scientific Problem Solving | 1 (0-2-1)   |
| *ITID | 274 | Basic Accounting                                  | 3 (3-0-6)   |
| *ITID | 275 | Economics   | 2 (2-0-4)   |
| *ITID | 276 | Management  | 2 (2-0-4)   |
| ITID  | 277 | Digital Marketing                                 | 2 (2-0-4)   |
| *ITCS | 363 | Information Systems in Organization               | 3 (3-0-6)   |
| ITCS  | 391 | Computer Network Lab                              | 1 (0-2-1)   |
| ITCS  | 392 | Multimedia Systems Lab                            | 1 (0-2-1)   |
| ITCS  | 393 | Database Systems Lab                              | 1 (0-2-1)   |
| ITCS  | 398 | Cooperative Education                             | 6 (0-30-15) |
| ITCS  | 399 | Internship  | 3 (0-20-10) |
| ITCS  | 497 | Independent Study                                 | 3 (3-0-6)   |

## 3.1.4. Study Plan

|                     | The 1 <sup>st</sup> semester |     |  |      | The 2 <sup>st</sup> semester |                 |                                     |    |
|---------------------|------------------------------|-----|--|------|------------------------------|-----------------|-------------------------------------|----|
| <b>1st<br/>year</b> | SCBI                         | 109 | Integrated Biology                             | 3    | SHSS                         | 103             | Man and Society                     | 2  |
|                     | SHSS                         | 116 | Comparative Culture                            | 2    | SCCH                         | 100             | Integrated Chemistry                | 3  |
|                     | ITCS                         | 320 | Discrete Structures                            | 3    | ITCS                         | 211             | Introduction to Digital<br>Systems  | 3  |
|                     | ITCS                         | 375 | Advanced Mathematics I for<br>Computer Science | 3    | ITCS                         | 161             | Physical Science and<br>Computation | 3  |
|                     | ITGE                         | 101 | Problem Solving Techniques                     | 2    | ITCS                         | 208             | Object Oriented<br>Programming      | 3  |
|                     | ITCS                         | 200 | Fundamentals of<br>Programming                 | 3    | ITCS                         | 302             | Technical English II                | 2  |
|                     | ITCS                         | 301 | Technical English I                            | 2    | ITCS                         | 125             | Applied Statistics for<br>Computing | 3  |
|                     |                              |     |  | SPGE | 102                          | Yoga for Health | 1                                   |    |
|                     | Total                        |     |  | 18   | Total                        |                 |                                     | 20 |

|                     | The 1 <sup>st</sup> semester |     |  |    | The 2 <sup>st</sup> semester |     |  |    |
|---------------------|------------------------------|-----|--|----|------------------------------|-----|--|----|
| <b>2nd<br/>year</b> | ITLG                         | 182 | Reading Skills                                       | 2  | ITLG                         | 181 | Public Speaking and<br>Presentation              | 2  |
|                     | ITCS                         | 306 | Numerical Methods                                    | 3  | ITCS                         | 323 | Computer Data<br>Communication                   | 3  |
|                     | ITID                         | 276 | Management   | 2  | ITCS                         | 381 | Introduction to Multimedia<br>Systems            | 3  |
|                     | ITCS                         | 210 | Web Programming                                      | 3  | ITCS                         | 343 | Principles of Operating<br>Systems               | 3  |
|                     | ITCS                         | 222 | Computer Organization and<br>Architecture            | 3  | ITCS                         | 411 | Database Management<br>Systems                   | 3  |
|                     | ITCS                         | 321 | Data Structures and<br>Algorithm Analysis            | 3  | ITGE                         | 301 | Communication Strategies in<br>Professional Life | 2  |
|                     | ITCS                         | 159 | Software Lab for Basic<br>Scientific Problem Solving | 1  | ITCS                         | 335 | Introduction to E-business<br>Systems            | 3  |
|                     | Total                        |     |  | 17 | Total                        |     |  | 19 |

|                     | The 1 <sup>st</sup> semester |     |   |    | The 2 <sup>st</sup> semester |     |  |    |
|---------------------|------------------------------|-----|---|----|------------------------------|-----|--|----|
| <b>3rd<br/>year</b> | ITLG                         | 281 | Business Writing                        | 2  | ITLG                         | 282 | Academic Writing                       | 2  |
|                     | ITCS                         | 371 | Introduction to Software<br>Engineering | 3  | ITCS                         | 424 | Wireless and Mobile<br>Computing       | 3  |
|                     | ITCS                         | 414 | Information Storage and<br>Retrieval    | 3  | ITCS                         | 461 | Computer and<br>Communication Security | 3  |
|                     | ITCS                         | 420 | Computer Networks                       | 3  | ITCS                         | 336 | Human Computer Interface               | 3  |
|                     | ITCS                         | 451 | Artificial Intelligence                 | 3  | ITCS                         | 391 | Computer Network Lab                   | 1  |
|                     | ITCS                         | 443 | Distributed and Parallel<br>Systems     | 3  | ITCS                         | XXX | Specialty Course                       | 3  |
|                     | ITCS                         | 361 | Management Information<br>Systems       | 3  | ITCS                         | XXX | Specialty Courses                      | 3  |
|                     | Total                        |     |   | 20 | Total                        |     |  | 18 |

|                     | The 1 <sup>st</sup> semester |     |                                 |    | The 2 <sup>st</sup> semester |     |                           |
|---------------------|------------------------------|-----|---------------------------------|----|------------------------------|-----|---------------------------|
| <b>4th<br/>year</b> | ITCS                         | 402 | Computer and Business<br>Ethics | 3  | ITCS                         | 499 | Senior Project (continue) |
|                     | ITID                         | 277 | Digital Marketing               | 2  |                              |     |                           |
|                     | ITCS                         | XXX | Specialty Courses               | 3  |                              |     |                           |
|                     | ITCS                         | XXX | Specialty Courses               | 3  |                              |     |                           |
|                     | ITCS                         | 499 | Senior Project                  | 6  |                              |     |                           |
|                     | Total                        |     |                                 | 17 |                              |     |                           |

### 3.1.5. Course Descriptions

#### Appendix A: Course Descriptions

**Appendix B:** Comparison Course Qualifications Framework for knowledge-based computer science.

### 3.2. Name, Surname, Identity Card Number, Position and Education Qualification

#### 3.2.1. Instructors of Curriculum (see Appendix E for more details)

| No. | Surname, Identity<br>Card Number                  | Education<br>Qualification | Specialty                  | Position        | Work load (Hrs/year) |      |      |      |
|-----|---|----------------------------|----------------------------|-----------------|----------------------|------|------|------|
|     |   |                            |                            |                 | 2012                 | 2013 | 2014 | 2015 |
| 1.  | Ms.Jarernsri L.<br>Mitrpanont<br>3-1024-0003x-xxx | Ph.D.                      | Computer Science           | Assoc.<br>Prof. | 12                   | 12   | 12   | 12   |
| 2.  | Mr. Damras<br>Wongsawang<br>3-2506-0003x-xxx      | Ph.D.                      | Information<br>Engineering | Assoc.<br>Prof. | 12                   | 12   | 12   | 12   |
| 3.  | Mr.Rawesak<br>Tanawongsuwan<br>3-9698-0003x-xxx   | Ph.D.                      | Computer Science           | Lect.           | 12                   | 12   | 12   | 12   |
| 4.  | Ms. Pagaporn<br>Pengsart<br>3-1022-0095x-xxx      | M. Sc.                     | Computer Science           | Lect.           | 9                    | 9    | 9    | 9    |
| 5.  | Mr. Adison<br>Wichiencharoen<br>5-1005-0002x-xxx  | M. Sc.                     | Computer Science           | Lect.           | 9                    | 9    | 9    | 9    |

#### 3.2.2 Lecturers

| No. | Surname, Identity<br>Card Number                   | Education<br>Qualification | Specialty                           | Position        | Work load (Hrs/year) |      |      |      |
|-----|--|----------------------------|-------------------------------------|-----------------|----------------------|------|------|------|
|     |  |                            |                                     |                 | 2012                 | 2013 | 2014 | 2015 |
| 1.  | Mr.Supachai<br>Tangwongsan<br>3-1017-0145x-xxx     | Ph.D.                      | Artificial<br>Intelligence          | Assoc.<br>Prof. | 12                   | 12   | 12   | 12   |
| 2.  | Ms. Sudsangan<br>Ngamsuriyaroj<br>3-1201-0155x-xxx | Ph.D.                      | Computer Science<br>and Engineering | Lect.           | 12                   | 12   | 12   | 12   |
| 3.  | Ms. Sukanya<br>Phongsuphap<br>3-1406-0043x-xxx     | Ph.D.                      | Intelligent System<br>Science       | Asst. Prof.     | 12                   | 12   | 12   | 12   |

| No. | Surname, Identity<br>Card Number                             | Education<br>Qualification | Specialty                              | Position       | Work load (Hrs/year) |      |      |      |
|-----|--|----------------------------|--|----------------|----------------------|------|------|------|
|     |  |                            |  |                | 2012                 | 2013 | 2014 | 2015 |
| 4.  | Mrs. Thanwadee<br>Sunetnanta<br>3-1006-0017x-xxx             | Ph.D.                      | Distributed<br>Software<br>Engineering | Asst.<br>Prof. | 12                   | 12   | 12   | 12   |
| 5.  | Mr. Chamyote<br>Pluempitiwiriyaewj<br>3-1024-00269-xxx       | Ph.D.                      | Computer<br>Engineering --<br>CISE     | Asst.<br>Prof. | 12                   | 12   | 12   | 12   |
| 6.  | Mr. Chomtip<br>Pornpanomchai<br>3-1008-0021x-xxx             | D.Tech.Sc.                 | Computer Science                       | Asst.<br>Prof. | 12                   | 12   | 12   | 12   |
| 7.  | Ms. Vasaka<br>Visoottiviseth<br>3-1014-0087x-xxx             | Ph.D.                      | Computer<br>Engineering                | Asst.<br>Prof. | 12                   | 12   | 12   | 12   |
| 8.  | Ms. Songsri<br>Tangsrapiroj<br>3-7399-0033x-xxx              | Ph.D.                      | Computer Science                       | Lect.          | 12                   | 12   | 12   | 12   |
| 9.  | Ms. Srisupa<br>Palakvangsa Na<br>Ayudhya<br>3-1015-0162x-xxx | Ph.D.                      | Computation                            | Lect.          | 12                   | 12   | 12   | 12   |
| 10. | Mr. Boonsit<br>Yimwadsana<br>5-1008-9900x-xxx                | Ph.D.                      | Electrical<br>Engineering              | Lect.          | 12                   | 12   | 12   | 12   |
| 11. | Mr. Ananta Srisuphab<br>3-2010-0021x-xxx                     | Ph.D.                      | Computer Science                       | Lect.          | 12                   | 12   | 12   | 12   |
| 12. | Ms. Thitinan<br>Tantidham<br>3-1005-0031x-xxx                | Ph.D.                      | Computer Science                       | Lect.          | 12                   | 12   | 12   | 12   |
| 13. | Ms. Piyanuch<br>Silapachote<br>3-1005-0137x-xxx              | Ph.D.                      | Computer Science                       | Lect.          | 12                   | 12   | 12   | 12   |

| No. | Surname, Identity<br>Card Number                    | Education<br>Qualification | Specialty   | Position | Work load (Hrs/year) |      |      |      |
|-----|---|----------------------------|---|----------|----------------------|------|------|------|
|     |   |                            |   |          | 2012                 | 2013 | 2014 | 2015 |
| 14. | Mr. Nawat<br>Kamnoonwatana<br>3-1007-0121x-xxx      | Ph.D.                      | Electrical and<br>Electronic<br>Engineering                         | Lect.    | 12                   | 12   | 12   | 12   |
| 15. | Mr. Apirak Hoonlor<br>3-5302-0017x-xxx              | Ph.D.                      | Ph.D. in Computer<br>Science  | Lect.    | 12                   | 12   | 12   | 12   |
| 16. | Ms. Wantanee<br>Viriyasitava<br>1-3499-000x-xxx     | M.S.                       | Electrical and<br>Computer<br>Engineering                           | Lect.    | 9                    | 9    | 9    | 9    |
| 17. | Mr. Morakot<br>Choetkiertikul<br>1-1014-0042x-xxx   | M.S.                       | Computer Science  | Lect.    | 9                    | 9    | 9    | 9    |
| 18. | Mr. Teerapat<br>Pachimkul<br>1-1014-0105x-xxx       | M.S.                       | Electrical and<br>Computer<br>Engineering<br>Information<br>Systems | Lect.    | 9                    | 9    | 9    | 9    |
| 19. | Mr. Napat<br>Amphaiphan<br>1-1014-0056x-xxx         | M.S.                       | Computational<br>Management<br>Science                              | Lect.    | 9                    | 9    | 9    | 9    |
| 20. | Mr. Nuttapon<br>Watcharasirisuk<br>1-1004-0022x-xxx | M.Sc.                      | Electronic<br>Business<br>Management                                | Lect.    | 9                    | 9    | 9    | 9    |

### 3.2.3 Guest Instructors

| Name | Degree Obtained                                       | Graduation   | Affiliation  |
|------|---|--|--|
| 1.   | Asst. Prof.<br>Supavadee Aramvith<br>3-1009-0284x-xxx | B.Sc. (Computer Science)<br>Ph.D. (Electrical Engineering)   | Department of Electrical Engineering,<br>Faculty of Engineering Chulalongkorn<br>University. |
| 2.   | Dr. Panomporn<br>Suvannapattana<br>3-4899-0018x-xxx   | B.Eng. (Electrical Engineering)<br>M.S. (Computer Science)<br>Ph.D. (Mobile Satellite Communication) | Total Access Communication PLC<br>action set length and Communication<br>(DTAC).             |



|     |   |  |   |
|-----|---|--|---|
| 3.  | Asst. Prof.<br>Chaiyachet Saivichit<br>3-1024-00096-xxx | B.Eng. (Electronic and Communications Engineering, Hons),<br>Ph.D. (Communication Networks)  | Department of Electrical Engineering,<br>Faculty of Engineering<br>Chulalongkorn University.  |
| 4.  | Dr. Siwaruk<br>Siwamogsatham<br>3-1020-02336-xxx        | B.Eng. (Electronics Engineering)<br>M.Eng. (Telecommunication Engineering)<br>Ph.D. (Telecommunication Engineering)                                | National Electronics and Computer<br>Technology Center  |
| 5.  | Dr. Kitti<br>Wongthavarawat<br>3-1020-01839-xxx         | B.Eng. (Electrical Engineering)<br>M.Sc. (Electrical and Computer Engineering)<br>Ph.D. (Electrical and Computer Engineering)                      | National Electronics and Computer<br>Technology Center  |
| 6.  | Dr. Soranun<br>Jiwasurat<br>3-7699-0009x-xxx            | B.Eng. (Computer Engineering, 2 <sup>nd</sup> Class Hons.)<br>M.Sc. (Computer Science)<br>Ph.D. (Computer Science and Engineering)                 | National Science and Technology<br>Development Agency   |
| 7.  | Dr. Kridiwat<br>Suttiwaree<br>3-2399-0002x-xxx          | B.Eng. (Electronics and Communications, 1 <sup>st</sup> Class Hons.)<br>Ph.D. (Electrical Engineering)   | Office of Research and Development<br>of the Navy (Swp.tr.)                                   |
| 8.  | Dr. Nuwee<br>Wiwatwattana<br>3-1014-03168-xxx           | B.Eng. (Computer Engineering, 2 <sup>nd</sup> Class Hons.)<br>M.Sc. (Computer Science and Engineering)<br>Ph.D. (Computer Science and Engineering) | Pollution Control Department<br>Resources and Environment Ministry.                           |
| 9.  | Dr. Thitima<br>Sriwatanakul<br>3-1002-0337x-xxx         | B.Eng. (Computer Engineering),<br>M.Sc. (Computer Science)<br>Ph.D. (Computer Science)   | Coon Valley information technology.<br>Department of Civil Aviation.<br>Ministry of Transport |
| 10. | Dr. Thanyalak<br>Maneewatthana 3-<br>1699-0022x-xxx     | B.Sc. (Computer Science, 2 <sup>nd</sup> Class Hons.),<br>M.Sc. (E-Commerce Technology)<br>Ph.D. (Computer Science)                                | National Statistical Office   |
| 11. | Dr. Waraporn<br>Jirapunthong<br>3-1013-0027x-xxx        | B.Sc. in Computer Science<br>M.Sc. in Computer Scienc<br>Ph.D. in Computing (Software Engineering)   | Head of Department of Information<br>Technology. College of Business                          |

#### 4. Factors about Experiences (Career Practice)

Internship and corporative education are added to this curriculum under the Free Elective courses so that students will gain experience in a real working environment. It is a good practice for students to apply knowledge learned in the classroom to real applications. The faculty has contacts with several leading ICT companies in both private and public sectors providing a great opportunity for students to be with preeminent supervisors in the ICT field.

#### **4.1. Standards of Learning Outcomes from Field Experience**

Students are expected to gain the following experience.

1. Practice ICT skills in a real working situation, which in-turns increase the understanding of the theoretical techniques learned in the classroom.
2. Be able to integrate the knowledge which has been studied with the real world situation using ICT tools efficiently and effectively.
3. Have good human relationship and be able to work well in a team.
4. Have self discipline, punctuality, responsibility, and a good attitude.
5. Be able to express creative ideas and opinions in the workplace.

#### **4.2. Duration of Study**

Summer semester of the 3<sup>rd</sup> year study for an internship

1<sup>st</sup> Semester of the 4<sup>th</sup> year study for corporative education

#### **4.3. Time and Schedule**

Full-time study in one semester

### **5. Constraints for Project or Research Works**

The topic for an undergraduate project should be related to the student's selected specialty that is one of the eight major tracks: Databases and Intelligent Systems, Multimedia Systems, Electronic Business Systems, Computer Network, Software Engineering, Computer Science, Health Information Technology, and Management Information Systems. The project should involve an application of techniques in computer, information, and communication technology. It is to develop a working computer system for business, as an academic teaching/learning aid, or to promote the appreciation and the value of arts and culture. Alternatively, students may choose to investigate a research problem aiming for a conference paper or a journal publication. A group of three to four students work together on one project and each group must submit a complete report in the specified format and within a specified timeframe.

#### **5.1. Brief Description**

The undergraduate project inspires students to integrate the knowledge they have studied in

the classroom with real world applications using computer, information, and communication tools efficiently and effectively. Experience from this hand-on project will help guide the students either in their studies for an advanced degree or when they step into a workplace territory.

## **5.2. Standards of Learning Outcomes**

Students are able to work well in a team, learn to use a variety of programming tools, develop analytical thinking, and practice writing and presentation skills in English.

## **5.3. Duration of Study**

1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> semester of the 4<sup>th</sup> year study

## **5.4. Number of Credits**

6 credits

## **5.5. Preparation**

Announcements regarding projects and research works are posted on the website. These Include topics proposed by instructors, meeting time and schedule as agreed upon between the students and their respective advisor, progress report deadline, examination date and time, and a complete sample copy of a project document.

## **5.6. Evaluation**

Evaluation is based on a progress of the project presented at a specified timeframe, a Demonstration of a system, which must be in working order particularly the core component. The final presentation examination comprises at least three committees. Lastly, foreign instructors provide suggestions and comments on the English language used in the final project report.

## Chapter 4 Learning results, Teaching strategies, and evaluation

### 1. The development of student's characteristics

| Characteristics  | Strategies and activities for students.  |
|--|--|
| <p>1. There is a reliable personality with professionalism. Student can deliver a clear and understandable presentation and can communicate well in English.</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• To introduce how to dress properly and social life in some subjects. Presentation teaching techniques are presented. Also focus to have a good relationship with the others. Introduce to have a properly manner in many activities such as orientation and supervision of students before they graduate.</li> </ul>  |
| <p>2. Has skills of leadership, discipline, responsibility, precise on time. Learn to work as a team, and have the skills to learn new things for self-improvement and improve the work as assigned.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Defined the courses in which students have to work in groups. Also assign the head of students to distribute tasks and responsibilities to the others. Focus to let everyone involves in the presentation to build leadership skill and be a good membership of the group.</li> <li>• Define rules that allow students to practice the discipline, such as attending a class in regular basis, participation in class, promote the question-answer interaction, lead the discussion in the class and dress according to the university rules.</li> <li>• Has subjects that requiring the self-study and / or experiment with new software as part of the project in the course. Including a presentation in class to learn together.</li> </ul> |

|  |  |
|--|--|
| <p>3. Has a professional code of ethics. By learning how to refer to works that have been published. Learn how to participate and contributing in society.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Give knowledge of law related to the Computer Crime and the impact on society. By giving issues and case studies about the penalties incurred in both inside and outside Thailand.</li> <li>• Promote activities that benefit society.</li> </ul> |
|--|--|

## 2. The development of learning outcomes in each area

### 2.1 Ethics

#### 2.1.1 Ethics learning outcomes

Students must have a moral and ethics to be able to live with the others in the society without a problem. Nowadays, computer and information technology affect the daily lives of everyone. Computer devices and communication networks are important tools and relevant to national security, lives safety, and business success. Developer and/or the application of information and communications technology needs to have responsibility for the consequences, as with professionals in other fields. Teachers in each subject must have a moral and a teacher ethics. Teachers must describe following 7 topics so that students can develop their moral and ethical, with the knowledge and science that was studied.

1. Recognizes the value and ethics, dedication and honesty.
2. Has punctuality, discipline and responsibility to themselves and society.
3. Has leadership and follower skill. Can work as a team and resolve conflicts and assign priorities.
4. Respect and listen to the opinions of others. And respect the value and dignity of human beings.
5. Respect the rules and regulations of the organization and society.
6. Able to analyze the impact of computer use on individuals, organizations and society.
7. Has academic and professional ethics.

The Information and Communication Technology (International) Program also has a course on computer ethics and law as a compulsory subject. It is required that teachers can observe the students' behavior during a given activity such as homework, the quiz, but it is not need to be a test. The moral and ethical can also be a part of the score in the subjects.

### **2.1.2 Strategies to improve learn moral aspects ethics**

Promote the organization culture to improve students discipline. Focus on attendance and punctuality with the dress regulations of the university. Students must be responsible to their work in a working group and recognize their role in the group with good faith, honesty to not commit any cheating in the exam. Do not copy others' work and claim that it is their work. Teachers need to insert a moral and ethical teaching in all subjects. As well as activities to promote ethics such as reward a good student. Also promote an act of contributing and a sacrifice to the community.

### **2.1.3 Evaluation strategy of morality and ethics**

- Evaluation of students attendance, the time to submit assignments and participating in group activities and the faculty activities.
- Evaluation of student discipline and readiness to participate in extra curricular activities.
- The amount of cheating in the examination.
- Evaluation of the role and responsibilities as assigned.

## **2.2 Knowledge**

### **2.2.1 Knowledge learning outcomes**

Students must have knowledge of information and communication technology, ethics, and knowledge about their field of education. This is what students need to know to pursue a career and social development. The standards must cover the following knowledge.

1. Have the knowledge and understanding of key concepts and theories. In the field of information and communications technology.
2. Able to analyze and understand the problem and also an describe the demand for information and communication technology along with apply their knowledge and skills to suit the various software solutions.
3. To analyze, design, install, update and/or evaluate a variety of computer systems to meet the requirements.
4. Can track the progress and evolution of computer technology and communications. Also, can apply the knowledge appropriately.
5. Gain the knowledge and expertise in developing information and communications technology continuously.

6. Gain a broad knowledge in the field of information and communications technology by seeing the changes and understand the impact of new technologies.
7. Has experience in developing and/or application of real software.
8. Able to integrate knowledge in the field of information and communications technology with knowledge in other fields.

### **2.2.2 Teaching strategies to improve learning skills**

The strategies are using in a variety of formats including lecture, discussion and practice, a simulation, a project work, a workshop in the workplace, outside study, and study from expert guests who have experience as a lecturer in the specified field. The focus is for both the theoretical and practical application in a real environment. This tends to provide students to improve their knowledge and understanding, and also keep pace with technological change in the nature of the course and content.

### **2.2.3 Evaluation strategy of learning skills**

In the evaluation of learning. Considering the results of the theory and practice of students in the following topics:

1. The subtests.
2. The midterm and final exam.
3. The report and presentation to the class.
4. Project work and project presentations in class.
5. The practice in the classroom.
6. Evaluation from the training subject or from organization that students went to practice.

## **2.3 Intellectual skills**

### **2.3.1 Intellectual skills learning outcomes**

Students must be able to develop themselves and their profession after graduation. Therefore, students need to develop intellectual skills along with moral, ethical, and learn about the field of information and communication technology. While teaching, teachers need to make students understand the origin, cause, reason of the problem, solution and their own ideas. Students must have skills by the following:

1. Think critically and systematically.

2. Able to search, interpret, and evaluate information technology to make a decision to fix the problem properly.
3. Be able to collect, analyze, and summarize the issues and needs. And also propose a new way to solve the work problems creatively.
4. Be able to apply knowledge and skills to solve problems of information and communications technology as appropriate.

The standard evaluation can be done by the students to make the exam that let the students solve and explain the concept of the solution by apply knowledge learned in the course. Also, focusing on the description of the processes and procedures. No multiple choice questions.

### **2.3.2 Teaching strategies in learning and cognitive skills**

1. The discussion group
2. The real practice
3. Real applications of case study
4. A project/research

### **2.3.3 Evaluation strategy of cognitive learning skills**

Can be evaluated by:

- The essay questions that let students to analyze using their theoretical knowledge and practical experience.
- Questions or comments during the discussion group or practice.
- Project/Research

## **2.4 Interpersonal skills and responsibilities**

### **2.4.1 Interpersonal skills and responsibilities learning outcomes**

Students will work closely with people they are not previously known such as people from other institutions, person that is their supervisor, or who is under control. The ability to adapt to work with different people is absolutely necessary. So teacher needs to insert the following skills to the students during teaching.

1. Able to communicate with different people and able to communicate well in English effectively.



2. Able to help and assist others. Recognize their roles and responsibilities in a team and working as a team to solve problems in different situations.
3. Can use their knowledge to work properly.
4. Responsible for their actions and responsibilities in the group
5. Can be initiator in solving the private and the public issues. Also, have the ground for an personal opinion and the group's opinion.
6. Be responsible for their personal and professional learning continuously.

#### **2.4.2 Teaching strategies used in the development of interpersonal relationship skills and responsibilities**

Normally used in the activity that has to work as a group, which has to coordinate with the Others or need to collect data from interviews of experts in both within and outside the university. The expectations of the learning of the interpersonal skills and responsibility are as follows.

1. Can work well with others.
2. Has responsibility for the assigned works.
3. Can adapt well to situations and organization culture.
4. Have a good relationship with colleagues in the organization and public.
5. Has leadership skill.

#### **2.4.3 Evaluation strategy of learning skills and interpersonal skills and responsibilities**

Evaluate from behavior and expression of students in class activities, group presentations in class, training in organization, documentation and submission, punctuality, clear and direct to the point, and evaluation of the organization that student went to train.

### **2.5 Numerical, communication and information technology skills**

#### **2.5.1 Learning outcomes of Numerical, communication and information technology skills**

1. Have the skills to appropriately use tools and software in Information and communication technology field that are necessary to operate on computers and information technology.
2. Can give suggestion and techniques to solve problems using mathematical or statistical information creatively.
3. Have the skills to find information and communicate effectively in speaking and writing to make that others understand by using various forms of media for presentation.

**2.5.2 Teaching strategies used in learning the skill of numerical, communication and information technology skills.**

In teaching and learning, there will be a lot of activities in subject. Students will analyze the scenarios, case studies, and virtual situation to enable the students to understand and recognize the importance of information. The student will analyze and discuss, and also propose appropriate solutions. The students will gain techniques and applications of information and communication technology in a variety of situations.

**2.5.3 Evaluation strategy of learning the skill of numerical, communication and information technology skills**

Can be evaluated by:

- Presentation techniques based on theory, the documentation, and a presentation or report.
- The selection of information and communications technology software and the related mathematics and statistics.
- Evaluation from the ability to describe limitations and the reasons of selected tools and software.
- Discussion on case studies presented to the class or in practice.

**3. Curriculum Mapping**

|   |   |
|---|---|
| <p><b>1. Moral and Ethics</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recognizes the value and ethics, dedication and honesty.</li> <li>2. Has punctuality, discipline and responsibility to themselves and society.</li> <li>3. Has leadership and follower skill. Can work as a team and resolve conflicts and assign priorities.</li> <li>4. Respect and listen to the opinions of others. And respect the value and dignity of human</li> </ol> | <p><b>3. Intellectual skills</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Think critically and systematically.</li> <li>2. Able to search, interpret, and evaluate information technology to make a decision to fix the problem properly.</li> <li>3. Be able to collect, analyze, and summarize the issues and needs. And also propose a new way to solve the work problems creatively.</li> <li>4. Be able to apply knowledge and skills to solve problems of information and</li> </ol> |
|---|---|

|   |   |
|---|---|
| <p>beings.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Respect the rules and regulations of the organization and society.</li> <li>6. Able to analyze the impact of computer use on individuals, organizations and society.</li> <li>7. Has academic and professional ethics.</li> </ol>  | <p>communications technology as appropriate.</p>  |
| <p><b>2. Knowledge</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Have the knowledge and understanding of key concepts and theories.</li> <li>2. Able to analyze and understand the problem and also an describe the demand for information and communication technology along with apply their knowledge and skills to suit the various software solutions</li> <li>3. To analyze, design, install, update and/or evaluate a variety of computer systems to meet the requirements</li> <li>4. Can track the progress and evolution of computer technology and communications.</li> <li>5. Gain the knowledge and expertise in developing information and communications technology continuously</li> <li>6. Gain a broad knowledge in the field of information and communications technology by seeing the changes and understand the impact of new technologies</li> <li>7. Has experience in developing and/or application of real software</li> <li>8. Able to integrate knowledge in the field of information and communications technology with knowledge in other fields</li> </ol> | <p><b>4. Interpersonal skills and responsibilities.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Able to communicate with different people and able to communicate well in English effectively.</li> <li>2. Able to help and assist others. Recognize their roles and responsibilities in a team and working as a team to solve problems in different situations.</li> <li>3. Can use their knowledge to work properly.</li> <li>4. Responsible for their actions and responsibilities in the group</li> <li>5. Can be initiator in solving the private and the public issues. Also, have the ground for an personal opinion and the group's opinion.</li> <li>6. Be responsible for their personal and professional learning continuously.</li> </ol> |

|  |  |
|--|--|
| <p><b>5 numerical, communication and information technology skills.</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Have the skills to appropriately use tools and software in Information and communication technology field that are necessary to operate on computers and information technology.</li><li>2. Can give suggestion and techniques to solve problems using mathematical or statistical information creatively.</li><li>3. Have the skills to find information and communicate effectively in speaking and writing to make that others understand by using various forms of media for presentation.</li><li>4. Appropriately apply and use the information technology knowledge.</li></ol> |  |
|--|--|

**Curriculum Mapping** Bachelor of Science Program in Information and Communication Technology (International Program)

● Main responsibility      ○ Second responsibility

| Course   | Virtue and Morality |   |   |   |   |   |   | Knowledge |   |   |   |   |   |   |   | Intellectual Skills |   |   |   | Interpersonal Skills and Responsibilities |   |   |   |   |   | Skills in numerical analysis, communications and information technology utilization |   |   |   |
|--|---------------------|---|---|---|---|---|---|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|  | 1                   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 1         | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1                   | 2 | 3 | 4 | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1   | 2 | 3 | 4 |
| <b>Courses in the Curriculum General Education</b>     |                     |   |   |   |   |   |   |           |   |   |   |   |   |   |   |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| <b>Social Science and Humanity</b>                     |                     |   |   |   |   |   |   |           |   |   |   |   |   |   |   |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| *SHSS 103 Man and Society                              | ●                   | ● |   | ○ | ○ |   | ○ | ●         | ● | ● | ○ |   |   | ○ | ● | ●                   |   |   | ● | ●   |   | ○ |   |   | ● | ●   | ○ | ○ |   |
| *SHSS 107 Society and Health                           |                     | ● |   | ○ | ○ |   | ○ | ●         | ● | ○ | ○ |   |   | ○ | ● | ●                   |   |   | ○ |   |   | ○ |   |   | ● | ○   | ○ | ● |   |
| *SHHU 108 Human Relations and Self Development         | ●                   | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ●         | ○ | ○ | ● |   |   | ○ | ● | ●                   |   |   | ● | ●   | ● | ○ |   |   | ● | ●   | ○ | ○ |   |
| *SHSS 116 Comparative Culture                          | ●                   | ● | ○ | ● | ○ | ● | ○ | ●         | ○ | ● | ○ | ○ | ○ | ○ | ● | ●                   | ○ | ○ | ● | ●   | ● | ○ | ○ | ○ | ● | ●   | ● | ○ |   |
| ITGE 101 Problem Solving Techniques                    | ○                   | ○ |   | ○ | ○ |   |   | ●         | ○ |   | ○ |   |   | ○ | ○ | ●                   | ● | ○ | ○ | ○   |   | ○ |   | ○ | ○ | ●   | ○ | ○ |   |
| ITGE 301 Communication Strategies in Professional Life | ○                   | ● | ○ | ● | ● | ○ | ● | ●         | ○ |   |   |   | ○ | ○ | ○ | ○                   | ● | ● | ○ |   | ● |   | ○ | ○ | ○ | ●   | ● |   |   |
| <b>Science and Mathematics</b>                         | 1                   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 1         | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1                   | 2 | 3 | 4 | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1   | 2 | 3 | 4 |
| *SCCH 100 Integrated Chemistry                         |                     | ○ |   | ○ | ○ |   | ○ | ●         | ● |   |   | ○ |   |   | ○ | ●                   | ● | ○ | ○ | ○   |   |   | ○ |   | ○ | ●   | ● | ○ | ○ |
| *SCBI 109 Integrated Biology                           |                     | ○ | ○ | ○ | ○ |   | ○ | ●         | ● |   |   | ○ |   |   | ○ | ○                   |   | ● |   | ○   | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○   | ○ | ○ | ○ |
| ITCS 161 Physical Science and Computation              | ○                   | ● |   | ○ | ○ |   |   | ●         | ○ |   |   |   | ● |   | ○ | ○                   | ○ | ○ | ● | ○   |   |   | ○ |   | ○ | ○   | ○ | ○ | ○ |
| *ITCS 475 Mathematical Programming                     | ○                   | ● |   | ○ | ○ |   |   | ●         | ○ |   |   |   | ● |   | ○ | ○                   | ○ | ● | ● | ○   |   |   | ○ |   | ○ | ○   | ● | ○ | ○ |
| <b>English</b>   | 1                   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 1         | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1                   | 2 | 3 | 4 | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1   | 2 | 3 | 4 |

\* Approved existing courses

| Course   | Virtue and Morality |   |   |   |   |   |   | Knowledge |   |   |   |   |   |   |   | Intellectual Skills |   |   |   | Interpersonal Skills and Responsibilities |   |   |   |   |   | Skills in numerical analysis, communications and information technology utilization |   |   |   |
|--|---------------------|---|---|---|---|---|---|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|  |                     |   |   |   |   |   |   |           |   |   |   |   |   |   |   |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| ITLG 101 Technical English I                         |                     | ● |   | ○ | ○ |   |   | ●         |   |   |   |   | ○ | ○ |   | ○                   | ● |   | ● |   |   |   | ○ | ○ | ○ |   | ○ | ○ |   |
| ITLG 102 Technical English II                        |                     | ● |   | ○ | ○ |   |   | ●         |   |   |   |   | ○ | ○ |   | ○                   | ● |   | ● |   |   |   | ○ | ○ | ○ |   | ○ | ○ |   |
| ITLG 201 Reading Skills                              |                     | ● |   | ○ | ○ |   |   | ●         |   |   |   |   | ○ | ○ |   | ○                   | ● |   | ● |   |   |   | ○ | ○ | ○ |   | ○ | ○ |   |
| ITLG 202 Public Speaking and Presentation            |                     | ● |   | ○ | ○ |   |   | ●         |   |   |   |   | ○ | ○ |   | ○                   | ● |   | ● |   |   |   | ○ | ○ | ○ |   | ○ | ○ |   |
| ITLG 301 Business Writing                            |                     | ● |   | ○ | ○ |   | ● | ●         |   |   |   |   | ○ | ○ |   | ○                   | ● |   | ● |   |   |   | ○ | ○ | ○ |   | ○ | ○ |   |
| ITLG 302 Academic Writing                            |                     | ● |   | ○ | ○ |   | ● | ●         |   |   |   |   | ○ | ○ |   | ○                   | ● |   | ● |   |   |   | ○ | ○ | ○ |   | ○ | ○ |   |
| <b>Health and Physical Education</b>                 | 1                   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 1         | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1                   | 2 | 3 | 4 | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1   | 2 | 3 | 4 |
| *SPGE 102 Yoga for Health                            | ○                   | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ●         | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ●                   | ○ | ○ | ○ | ●   | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○   | ○ | ○ | ○ |
| *SPGE 105 Soccer                                     | ○                   | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ●         | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ●                   | ○ | ○ | ○ | ●   | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○   | ○ | ○ | ○ |
| *MSMS 101 Music Appreciation                         | ●                   | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ●         | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ○                   | ○ | ● | ● | ○   | ● | ● | ● | ● | ○ | ○   | ○ | ○ |   |
| *MSID 107 Film Appreciation                          | ●                   | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ●         | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ○                   | ○ | ● | ● | ○   | ● | ● | ● | ● | ○ | ○   | ○ | ○ |   |
| ITGE 141 Digital Photography                         |                     | ● |   | ○ | ○ |   | ● | ●         |   |   | ○ |   | ○ |   |   | ○                   |   | ○ | ● |   |   |   | ○ | ○ | ○ |   | ● | ○ |   |
| ITGE 142 Digital Drawing and Painting                |                     | ● |   | ○ | ○ |   |   | ●         |   |   | ○ |   | ○ |   |   |                     | ○ | ○ | ○ |   |   |   | ○ | ○ | ○ |   | ○ | ○ |   |
| <b>Special Education Core Courses</b>                |                     |   |   |   |   |   |   |           |   |   |   |   |   |   |   |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| ITCS 125 Applied Statistics for Computing            | ●                   | ○ | ○ | ○ | ● | ○ | ○ | ●         |   |   |   |   |   | ○ | ● | ○                   | ○ | ○ | ● | ●   |   |   | ○ | ○ | ○ | ●   | ○ | ○ |   |
| ITCS 175 Advanced Mathematics I for Computer Science | ○                   | ○ |   |   | ● |   | ○ | ●         |   |   |   |   |   | ○ | ● |                     |   | ● | ○ |   |   |   | ○ | ● | ● |   | ○ | ○ |   |
| <b>Special Education Core Courses</b>                |                     |   |   |   |   |   |   |           |   |   |   |   |   |   |   |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

| Course  | Virtue and Morality |   |   |   |   |   |   | Knowledge |   |   |   |   |   |   |   | Intellectual Skills |   |   |   | Interpersonal Skills and Responsibilities |   |   |   |   |   | Skills in numerical analysis, communications and information technology utilization |   |   |   |
|---|---------------------|---|---|---|---|---|---|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|   | 1                   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 1         | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1                   | 2 | 3 | 4 | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1   | 2 | 3 | 4 |
| *ITCS 306 Numerical Methods                     | ○                   | ○ |   |   | ● |   | ○ | ●         |   |   |   |   |   | ○ | ● |                     |   | ○ | ○ |   |   | ● |   | ○ | ● |   | ○ | ○ |   |
| *ITCS 320 Discrete Structures                   | ○                   | ○ |   |   | ● |   |   | ●         |   |   |   |   |   |   | ● |                     |   | ● | ● |   |   | ○ |   | ○ | ● |   | ○ | ○ |   |
| <b>Compulsory Courses</b>                       | 1                   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 1         | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1                   | 2 | 3 | 4 | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1   | 2 | 3 | 4 |
| *ITCS 200 Fundamentals of Programming           | ○                   | ● |   |   |   | ○ | ○ | ●         | ● |   |   |   |   | ○ | ○ | ○                   | ○ |   | ○ | ●   |   |   | ○ |   | ○ | ●   | ○ |   |   |
| ITCS 208 Object Oriented Programming            | ○                   | ● |   |   |   | ○ | ○ | ●         | ● |   |   |   |   | ○ | ○ | ○                   | ○ |   | ○ | ●   |   |   | ○ |   | ○ | ●   | ○ |   |   |
| ITCS 210 Web Programming                        | ○                   | ● | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ●         | ● |   |   |   |   | ● | ○ | ○                   | ● | ● | ○ | ○   | ○ |   | ● | ○ | ○ | ●   |   | ○ | ○ |
| *ITCS 211 Introduction to Digital Systems       |                     | ● |   |   |   | ○ | ○ | ●         | ● |   | ○ | ○ | ● | ● |   | ○                   | ● | ● | ● | ○   |   |   |   |   | ○ | ○   |   | ○ | ○ |
| ITCS 222 Computer Organization and Architecture |                     | ● |   |   |   | ○ | ○ | ●         | ● |   | ○ | ○ | ● | ● |   | ○                   | ● | ● | ● | ○   |   |   |   |   | ○ | ○   |   | ○ | ○ |
| ITCS 231 Data Structures and Algorithm Analysis |                     | ● |   | ○ | ○ |   |   | ●         | ● | ○ | ○ |   |   |   |   | ●                   | ○ |   |   | ●   |   |   | ● |   |   | ●   | ○ | ○ | ● |
| ITCS 241 Database Management Systems            |                     | ○ | ● |   | ○ |   |   | ●         | ● |   |   | ○ | ○ |   |   | ○                   | ○ | ● | ○ | ○   | ○ |   | ● |   |   | ○   |   | ● | ● |
| *ITCS 323 Computer Data Communication           | ○                   | ● | ○ |   |   |   | ○ | ●         | ○ | ● | ○ |   | ○ |   | ○ |                     | ○ | ○ | ○ | ○   |   | ○ |   | ○ | ○ |   | ○ | ○ |   |
| *ITCS 335 Introduction to E-business Systems    |                     | ○ | ● |   | ○ |   |   | ●         | ● |   |   | ○ | ○ |   |   | ○                   | ○ | ● | ○ | ○   | ○ |   | ● |   |   | ○   |   | ● | ● |
| <b>Compulsory Courses</b>                       | 1                   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 1         | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1                   | 2 | 3 | 4 | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1   | 2 | 3 | 4 |
| *ITCS 336 Human Computer Interface              |                     | ● | ○ | ○ |   | ○ | ○ | ●         | ● |   | ● |   | ● | ● |   | ○                   | ● | ● | ● | ○   | ○ |   | ○ |   | ○ | ○   | ○ | ○ | ○ |
| *ITCS 343 Principles of Operating Systems       | ○                   | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |   | ●         | ● | ○ | ○ | ○ | ○ |   |   | ●                   | ○ | ○ | ● | ○   |   |   | ○ | ○ | ○ | ●   |   |   | ○ |
| ITCS 361 Management Information Systems         | ●                   | ● | ● | ○ | ● |   |   | ●         |   | ● | ○ | ○ |   |   |   | ●                   | ● | ● | ○ | ○   | ● |   | ● | ○ | ○ |   |   | ● | ○ |
| *ITCS 371 Introduction to Software Engineering  | ●                   | ● | ● | ○ |   | ○ | ○ | ●         | ● | ● |   |   | ○ | ○ | ○ | ●                   | ○ | ● | ● | ○   | ○ |   | ● | ○ |   | ●   | ○ | ○ | ○ |
| *ITCS 381 Introduction to Multimedia Systems    | ●                   | ○ |   |   | ○ |   | ○ | ●         |   |   | ○ | ○ | ● | ○ | ○ | ○                   | ○ |   | ● | ●   |   |   | ○ |   | ○ | ○   | ○ |   | ● |
| *ITCS 402 Computer and Business Ethics          | ●                   | ○ |   | ● | ● | ● | ● | ●         | ● |   | ○ |   | ● |   | ○ |                     | ● | ● | ○ | ●   | ○ |   | ○ |   | ○ | ●   | ○ | ○ | ○ |
| <b>Compulsory Courses</b>                       | 1                   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 1         | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1                   | 2 | 3 | 4 | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1   | 2 | 3 | 4 |

| Course  | Virtue and Morality |   |   |   |   |   |   | Knowledge |   |   |   |   |   |   |   | Intellectual Skills |   |   |   | Interpersonal Skills and Responsibilities |   |   |   |   |   | Skills in numerical analysis, communications and information technology utilization |   |   |   |
|---|---------------------|---|---|---|---|---|---|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|   | 1                   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 1         | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1                   | 2 | 3 | 4 | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1   | 2 | 3 | 4 |
| *ITCS 414 Information Storage and Retrieval   | ○                   | ○ | ○ | ○ | ○ |   |   | ●         | ● |   |   |   | ● |   | ● | ●                   | ● | ● |   | ○   |   | ○ |   | ○ | ○ |   | ○ | ○ |   |
| *ITCS 420 Computer Networks                   | ○                   | ● | ○ |   |   |   | ○ | ●         | ○ | ● | ○ |   | ○ | ○ | ○ |                     | ○ | ○ | ● | ○   |   | ○ |   | ○ | ○ |   | ○ | ○ |   |
| *ITCS 424 Wireless and Mobile Computing       |                     | ● | ○ |   |   | ○ | ○ | ●         | ○ | ● |   | ● | ● |   | ○ | ●                   | ● | ○ | ○ | ○   |   | ○ |   | ○ | ○ | ○   | ○ | ○ |   |
| *ITCS 443 Parallel and Distributed Systems    |                     | ● |   |   |   | ○ |   | ●         | ● |   |   |   | ○ | ○ | ○ | ●                   | ○ |   | ○ |   |   | ○ |   |   | ○ |   | ○ |   |   |
| *ITCS 451 Artificial Intelligence             | ●                   | ● | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ●         | ○ |   | ● |   | ○ | ○ | ○ | ○                   | ○ | ○ | ● | ○   | ○ | ○ | ○ |   | ○ |   | ○ | ● |   |
| *ITCS 461 Computer and Communication Security | ●                   | ● |   |   | ○ |   | ○ | ●         |   | ○ | ○ |   | ○ | ○ |   |                     |   | ● | ● |   |   | ○ |   | ○ | ○ |   | ○ | ○ |   |
| *ITCS 491 Senior Project I                    | ○                   | ○ | ● | ● | ○ | ● | ● | ●         | ● | ● | ○ | ● | ○ | ○ | ○ | ●                   | ● | ● | ● | ○   | ○ | ● | ● |   | ● |   | ● | ● |   |
| *ITCS 492 Senior Project II                   | ○                   | ○ | ● | ● | ○ | ● | ● | ●         | ● | ● | ○ | ● | ○ | ○ | ○ | ●                   | ● | ● | ● | ○   | ○ | ● | ● | □ | ○ |   | ○ | ○ |   |
| <b>Specialty Courses</b>                      | 1                   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 1         | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1                   | 2 | 3 | 4 | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1   | 2 | 3 | 4 |
| <b>1.Databases and Intelligent Systems</b>    |                     |   |   |   |   |   |   |           |   |   |   |   |   |   |   |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| *ITCS 412 Distributed Database Systems        |                     | ● | ○ |   |   | ○ | ○ | ●         | ● |   |   | ● | ● |   | ○ | ●                   | ● | ● | ○ | ○   |   | ○ |   | ○ | ○ |   | ○ | ○ |   |
| *ITCS 413 Database Design                     |                     | ● | ○ |   |   | ○ | ○ | ●         | ● |   |   | ● | ● |   | ○ | ●                   | ● | ● | ○ | ○   |   | ○ |   | ○ | ○ |   | ○ | ○ |   |
| *ITCS 431 Software Design and Development     |                     | ● | ○ |   |   | ○ | ○ | ●         | ● |   |   | ● | ● |   | ○ | ●                   | ● | ● | ○ | ○   |   | ○ |   | ○ | ○ |   | ○ | ○ |   |
| *ITCS 437 Project Management and Practice     | ○                   | ● | ● | ○ | ○ |   |   | ●         | ● |   | ○ | ○ |   |   | ● | ●                   | ● |   | ● | ●   |   | ● |   |   | ● |   | ● | ● |   |
| *ITCS 452 Knowledge-Based Systems             |                     | ● | ○ |   |   | ○ | ○ | ●         | ● |   |   | ● | ● |   | ○ | ●                   | ● | ● | ○ | ○   |   | ○ |   | ○ | ○ |   | ○ | ○ |   |
| *ITCS 453 Data Warehousing and Data Mining    |                     | ● | ○ | ○ | ○ |   | ○ | ●         | ● | ● | ○ |   | ○ | ● |   | ●                   | ○ | ○ | ○ | ○   | ○ |   | ○ |   | ○ | ○   |   |   |   |
| <b>1.Databases and Intelligent Systems</b>    | 1                   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 1         | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1                   | 2 | 3 | 4 | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1   | 2 | 3 | 4 |



| Course  | Virtue and Morality |   |   |   |   |   |   | Knowledge |   |   |   |   |   |   |   | Intellectual Skills |   |   |   | Interpersonal Skills and Responsibilities |   |   |   |   |   | Skills in numerical analysis, communications and information technology utilization |   |   |   |
|---|---------------------|---|---|---|---|---|---|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|   | 1                   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 1         | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1                   | 2 | 3 | 4 | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1   | 2 | 3 | 4 |
| *ITCS 455 Natural Language Processing                         | ●                   | ● | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ●         | ● | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ●                   | ○ | ○ | ● | ●   | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ●   | ○ | ○ | ○ |
| *ITCS 456 Machine Learning and Intelligent Systems            | ●                   | ● | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ●         | ● |   |   |   |   | ○ | ○ | ●                   | ○ | ○ | ● | ●   | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |   |   | ○ | ● |
| ITCS 457 Decision Support and Business Intelligent Systems    | ●                   | ● | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ●         | ● | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ● | ○                   | ○ | ● | ● | ○   |   | ● | ○ | ○ | ○ | ○   | ○ | ● |   |
| *ITCS 476 Digital Image Processing                            |                     | ● | ○ |   |   | ○ | ○ | ●         | ● |   |   | ● | ● |   | ○ | ●                   | ● | ● | ○ | ○   |   | ○ |   | ○ | ○ |   | ○ | ○ |   |
| *ITCS 478 Pattern Recognition                                 |                     | ● | ○ |   |   | ○ | ○ | ●         | ● |   |   | ● | ● |   | ○ | ●                   | ● | ● | ○ | ○   |   | ○ |   | ○ | ○ |   | ○ | ○ |   |
| *ITCS 495 Special Topics in Databases and Intelligent Systems |                     | ● | ○ |   |   | ○ | ○ | ●         | ● |   |   | ● | ● |   | ○ | ●                   | ● | ● | ○ | ○   |   | ○ |   | ○ | ○ |   | ○ | ○ |   |
| <b>2. Multimedia Systems</b>                                  | 1                   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 1         | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1                   | 2 | 3 | 4 | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1   | 2 | 3 | 4 |
| *ITCS 481 Computer Graphics                                   |                     | ● |   |   |   |   | ○ | ●         |   |   | ○ | ○ | ○ | ○ | ● |                     |   | ○ | ● |   |   |   |   |   | ● |   | ○ | ● |   |
| *ITCS 483 Computer Animation                                  | ●                   | ● | ● |   |   |   | ○ | ●         |   |   | ○ |   |   | ● | ● |                     | ○ | ○ | ○ | ●   | ○ |   | ● |   | ○ | ●   |   | ○ | ● |
| *ITCS 485 Multimedia Information Systems                      |                     | ● | ○ |   |   |   | ○ | ●         |   |   | ○ | ○ | ○ | ● | ● |                     | ○ | ○ | ○ | ●   | ○ |   | ○ |   | ● | ●   |   | ○ | ● |
| *ITCS 486 Multimedia Data Technologies                        |                     | ● | ○ |   |   |   | ○ | ●         |   |   | ○ | ○ | ○ | ● | ● |                     | ○ | ○ | ○ | ●   | ○ |   | ○ |   | ● | ●   |   | ○ | ● |
| *ITCS 487 Multimedia Authoring and Production                 |                     | ● | ○ |   |   |   | ○ | ●         |   |   | ○ | ○ | ○ | ● | ● |                     | ○ | ○ | ○ | ●   | ○ |   | ○ |   | ● | ●   |   | ○ | ● |
| *ITCS 488 Multimedia Development and Deployment               |                     | ● | ○ |   |   |   | ○ | ●         |   |   | ○ | ○ | ○ | ● | ● |                     | ○ | ○ | ○ | ●   | ○ |   | ○ |   | ● | ●   |   | ○ | ● |
| *ITCS 496 Special Topics in Multimedia Systems                |                     | ● | ○ | ○ |   |   | ○ | ●         |   |   | ● | ○ | ● |   | ○ | ●                   | ● | ○ | ○ | ●   | ○ |   | ○ |   | ○ | ●   |   | ○ | ● |

|                                       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| <b>3. Electronic Business Systems</b> | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| Course   | Virtue and Morality |   |   |   |   |   |   | Knowledge |   |   |   |   |   |   |   | Intellectual Skills |   |   |   | Interpersonal Skills and Responsibilities |   |   |   |   |   | Skills in numerical analysis, communications and information technology utilization |   |   |   |
|--|---------------------|---|---|---|---|---|---|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|  |                     |   |   |   |   |   |   |           |   |   |   |   |   |   |   |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| *ITCS 431 Software Design and Development                  |                     | ● | ○ |   |   | ○ | ○ | ●         | ● |   |   |   | ● | ● |   | ○                   | ● | ● | ● | ○   | ○ |   | ○ |   | ○ | ○   |   | ○ | ○ |
| ITCS 433 Production, Supply Chain and Logistics Management |                     | ● |   | ○ | ○ |   | ○ | ●         | ● |   |   |   | ● | ○ | ○ | ○                   | ● | ● | ● | ●   |   |   | ○ |   | ○ | ○   |   | ○ | ○ |
| *ITCS 435 Business Decision Analysis                       | ○                   | ● | ● | ○ | ○ |   |   | ●         | ● |   | ○ |   | ○ |   | ● | ●                   | ● |   | ● | ●   |   | ● |   |   | ● |   | ● | ● |   |
| *ITCS 437 Project Management and Practice                  | ○                   | ● | ● | ○ | ○ |   |   | ●         | ● |   | ○ |   | ○ |   | ● | ●                   | ● |   | ● | ●   |   | ● |   |   | ● |   | ● | ● |   |
| *ITCS 438 E-Business Modeling and Development              | ○                   | ● | ● | ○ | ○ |   |   | ●         | ● |   | ○ |   | ○ |   | ● | ●                   | ● |   | ● | ●   |   | ● |   |   | ● |   | ● | ● |   |
| *ITCS 439 E-Customer Relationship Management               | ○                   | ● | ● | ○ | ○ |   |   | ●         | ● |   | ○ |   | ○ |   | ● | ●                   | ● |   | ● | ●   |   | ● |   |   | ● |   | ● | ● |   |
| *ITCS 453 Data Warehousing and Data Mining                 |                     | ● | ○ | ○ | ○ |   | ○ | ●         | ● | ● | ○ |   | ○ | ● | ● | ○                   | ○ | ○ | ○ | ○   |   | ○ |   | ○ | ○ |   |   |   |   |
| ITCS 457 Decision Support and Business Intelligent Systems | ●                   | ● | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ●         | ● | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ● | ○                   | ○ | ● | ● | ○   |   | ● | ○ | ○ | ○ | ○   | ○ | ● |   |
| *ITCS 494 Special Topics in Electronic Business            | ○                   | ● | ● | ○ | ○ |   | ○ | ●         | ● |   | ○ |   | ○ |   | ● | ●                   | ● |   | ● | ●   |   | ● |   |   | ● |   | ● | ● |   |
| <b>4. Computer Network</b>                                 | 1                   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 1         | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1                   | 2 | 3 | 4 | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1   | 2 | 3 | 4 |
| *ITCS 422 Local Area Networks                              |                     | ● | ○ | ○ | ○ |   | ○ | ●         | ● |   | ● |   | ○ |   | ○ | ●                   | ● | ● | ○ | ○   |   | ○ |   | ○ | ○ |   | ○ | ○ |   |
| *ITCS 423 Telecommunication                                |                     | ● | ○ | ○ | ○ |   | ○ | ●         | ● |   | ● |   | ○ |   | ○ | ●                   | ● | ● | ○ | ○   |   | ○ |   | ○ | ○ |   | ○ | ○ |   |
| *ITCS 427 Broadband Network                                |                     | ● | ○ | ○ | ○ |   | ○ | ●         | ● |   | ● |   | ○ |   | ○ | ●                   | ● | ● | ○ | ○   |   | ○ |   | ○ | ○ |   | ○ | ○ |   |
| *ITCS 428 Network Programming                              |                     | ● | ○ |   |   |   | ○ | ●         | ● |   |   |   | ● |   | ○ | ●                   | ● | ● | ○ |   |   | ○ |   | ○ | ○ |   | ○ | ○ |   |
| ITCS 429 Computer Forensics                                | ●                   | ● |   |   | ○ | ○ | ● | ●         | ● |   |   |   | ○ | ○ | ○ | ○                   | ● | ● | ● | ○   | ○ |   | ○ |   |   | ○   |   | ○ |   |
| *ITCS 465 Network Management                               |                     | ● | ○ |   |   | ○ | ○ | ●         | ● |   |   |   | ● | ● | ○ | ●                   | ● | ● | ○ | ○   |   | ○ |   | ○ | ○ |   | ○ |   |   |
| ITCS 493 Special Topics in Computer Networks               |                     | ● | ○ |   |   | ○ | ○ | ●         | ● |   |   |   | ● | ● | ○ | ●                   | ● | ● | ○ | ○   |   | ○ |   | ○ | ○ |   | ○ |   |   |

|                                |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|--------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| <b>5. Software Engineering</b> | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|--------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| Course   | Virtue and Morality |   |   |   |   |   |   | Knowledge |   |   |   |   |   |   |   | Intellectual Skills |   |   |   | Interpersonal Skills and Responsibilities |   |   |   |   |   | Skills in numerical analysis, communications and information technology utilization |   |   |   |   |   |
|--|---------------------|---|---|---|---|---|---|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|  | 1                   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 1         | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1                   | 2 | 3 | 4 | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1   | 2 | 3 | 4 |   |   |
| ITCS 379 Practical Software Engineering                  | ●                   | ● | ● | ● | ● |   | ● | ●         | ● | ● |   |   | ○ | ○ |   | ●                   | ● | ● | ● | ○   | ○ |   |   | ○ |   |   | ● |   |   | ○ |   |
| *ITCS 431 Software Design and Development                |                     | ● | ○ |   |   |   | ○ | ○         | ● | ● |   |   |   | ● | ● |                     | ○ | ● | ● | ●   | ○ | ○ |   |   | ○ |   | ○ | ○ |   |   | ○ |
| *ITCS 437 Project Management and Practice                | ○                   | ● | ● | ○ | ○ |   |   | ●         | ● |   | ○ |   |   | ○ |   |                     | ● | ● | ● |   | ● | ● |   | ● |   |   |   | ● |   |   | ● |
| ITCS 471 Software Requirement Analysis and Specification |                     |   |   |   |   | ● |   |           |   |   |   |   |   | ○ | ○ |                     | ● | ○ | ● | ●   | ○ | ○ |   |   | ● | ○   |   | ● | ○ |   | ● |
| *ITCS 472 Software Metrics                               |                     | ● | ○ |   |   |   | ○ | ●         | ● |   |   |   |   | ○ | ○ |                     | ● | ● | ○ |   | ○ | ○ |   |   | ○ |   |   | ○ |   |   | ○ |
| *ITCS 473 Software Quality Assurance and Testing         |                     | ○ | ● | ○ | ○ | ● | ○ | ●         | ● | ● |   |   |   | ○ | ○ |                     | ● | ○ | ● | ●   | ○ | ○ |   |   | ● | ○   |   | ● | ○ |   | ● |
| ITCS 490 Special Topics in Software Engineering          | ●                   | ● | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ●         | ● | ○ | ● | ○ | ● | ○ | ○ |                     | ● | ● | ○ | ○   | ● | ○ | ○ | ● | ○ | ○   |   | ● | ○ | ○ | ● |
| <b>6. Computer Science</b>                               | 1                   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 1         | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1                   | 2 | 3 | 4 | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1   | 2 | 3 | 4 |   |   |
| *ITCS 331 Organization of Programming Languages          |                     | ● |   | ○ | ○ |   |   | ●         | ○ |   |   |   |   | ○ |   |                     | ○ | ○ | ● | ○   | ● |   |   |   | ○ |   |   | ○ |   |   | ○ |
| *ITCS 413 Database Design                                |                     | ● | ○ |   |   |   | ○ | ○         | ● | ● |   |   |   | ● | ● |                     | ○ | ● | ● | ●   | ○ | ○ |   |   | ○ |   | ○ | ○ |   |   | ○ |
| *ITCS 425 Algorithms                                     |                     | ● |   | ○ | ○ |   |   | ●         | ○ |   |   |   |   | ○ |   |                     | ○ | ○ | ● | ○   | ● |   |   |   | ○ |   |   | ○ |   |   | ○ |
| *ITCS 425 Algorithms                                     |                     | ● |   | ○ | ○ |   |   | ●         | ○ |   |   |   |   | ○ |   |                     | ○ | ○ | ● | ○   | ● |   |   |   | ○ |   |   | ○ |   |   | ○ |
| *ITCS 431 Software Design and Development                |                     | ● | ○ |   |   |   | ○ | ○         | ● | ● |   |   |   | ● | ● |                     | ○ | ● | ● | ●   | ○ | ○ |   |   | ○ |   | ○ | ○ |   |   | ○ |
| *ITCS 437 Project Management and Practice                | ○                   | ● | ● | ○ | ○ |   |   | ●         | ● |   | ○ |   |   | ○ |   |                     | ● | ● | ● |   | ● | ● |   | ● |   |   |   | ● |   |   | ● |
| *ITCS 440 Principles of Compiler Design                  | ○                   | ○ | ○ | ○ | ○ |   |   | ●         | ● |   |   |   |   | ● |   |                     | ○ | ● | ● | ○   |   | ○ |   |   | ○ |   | ○ | ○ |   |   | ○ |
| *ITCS 445 High Performance Computing                     |                     | ● |   | ○ | ○ |   |   | ●         | ○ |   | ○ |   |   | ○ | ○ | ○                   | ○ | ● | ● | ●   | ● |   |   |   | ○ |   | ○ | ○ | ○ |   | ○ |
| ITCS 446 Embedded Systems and Applications               | ○                   | ○ | ○ | ○ | ○ |   | ○ | ●         | ● | ○ | ○ | ○ | ○ |   |   |                     | ○ | ○ | ○ | ○   | ○ |   |   |   | ○ | ○   | ○ | ● | ○ |   | ● |
| *ITCS 453 Data Warehousing and Data Mining               |                     | ● | ○ | ○ | ○ |   | ○ | ●         | ● | ● | ○ |   |   | ○ | ● |                     | ● | ○ | ○ | ○   | ○ | ○ |   |   | ○ |   | ○ | ○ |   |   |   |
| <b>6. Computer Science</b>                               | 1                   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 1         | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1                   | 2 | 3 | 4 | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1   | 2 | 3 | 4 |   |   |
| *ITCS 481 Computer Graphics                              |                     | ● |   |   |   |   | ○ | ●         |   |   | ○ |   |   | ○ | ○ | ○                   | ● |   |   | ○   | ● |   |   |   |   |   |   | ● |   |   | ○ |

| Course  | Virtue and Morality |   |   |   |   |   |   | Knowledge |   |   |   |   |   |   |   | Intellectual Skills |   |   |   | Interpersonal Skills and Responsibilities |   |   |   |   |   | Skills in numerical analysis, communications and information technology utilization |   |   |   |   |
|---|---------------------|---|---|---|---|---|---|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|   | 1                   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 1         | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1                   | 2 | 3 | 4 | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1   | 2 | 3 | 4 |   |
| *ITCS 498 Special Topics in Computer Science                      | ○                   | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ●         | ○ | ○ | ● | ● | ● | ○ | ● | ○                   | ○ | ○ | ○ | ●   | ○ | ● | ○ | ○ | ● | ○   | ○ | ● | ○ |   |
| <b>7. Health Information Technology</b>                           | 1                   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 1         | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1                   | 2 | 3 | 4 | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1   | 2 | 3 | 4 |   |
| *ITCS 403 Introduction to Healthcare Systems                      |                     | ● | ○ |   |   | ○ | ○ | ●         | ● |   |   |   | ○ |   | ○ | ○                   | ○ | ○ | ○ | ○   | ○ |   | ○ |   |   | ○   |   | ○ |   |   |
| *ITCS 404 Information Technology for Healthcare Services          |                     | ● | ○ |   |   | ○ | ○ | ●         | ● |   |   |   | ○ |   | ○ | ○                   | ○ |   | ○ | ○   | ○ |   | ○ |   |   | ○   |   | ○ |   |   |
| *ITCS 405 Information Models and Healthcare Information Standards |                     | ● | ○ |   |   |   |   | ●         | ● |   |   |   | ○ |   | ○ | ○                   | ○ |   | ○ | ○   | ○ |   | ○ |   |   | ○   |   | ○ |   |   |
| ITCS 407 Practical Healthcare Management                          | ●                   | ● | ○ | ● | ● | ○ | ● | ●         | ● |   | ○ |   | ○ | ○ | ● | ○                   | ○ | ● | ● | ●   | ● | ○ |   | ○ |   | ○   | ● | ○ | ○ | ○ |
| ITCS 409 Special Topics in Healthcare System                      | ○                   | ● |   | ○ | ○ | ○ | ● | ●         | ● | ○ | ○ | ○ | ● | ○ | ● | ○                   | ○ | ● | ● | ●   | ● | ○ |   | ○ |   | ○   | ● | ○ | ● | ● |
| *ITCS 453 Data Warehousing and Data Mining                        |                     | ● | ○ | ○ | ○ |   | ○ | ●         | ● | ● | ○ |   | ○ | ● |   | ●                   | ○ | ○ | ○ | ○   | ○ |   | ○ |   | ○ | ○   |   |   |   |   |
| <b>8. Management Information Systems</b>                          | 1                   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 1         | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1                   | 2 | 3 | 4 | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1   | 2 | 3 | 4 |   |
| ITCS 362 Geographic Information Systems                           |                     | ● |   | ● | ● | ○ | ○ | ●         | ● | ● | ○ |   | ○ | ○ |   | ●                   | ○ | ○ |   |   | ● |   | ● | ○ | ○ | ●   | ● |   |   |   |
| ITCS 364 Knowledge Management                                     |                     | ○ |   | ○ | ○ |   | ○ | ●         | ● | ○ | ○ |   |   | ○ | ○ | ●                   | ○ |   | ○ |   |   | ○ |   |   | ○ | ○   | ○ |   |   |   |
| ITCS 365 Information Systems Analysis and Design                  |                     | ○ | ● | ○ | ○ | ● | ○ | ●         | ● | ● |   |   | ○ | ○ | ○ | ○                   | ○ | ○ | ○ | ○   | ○ |   | ○ | ○ |   | ●   | ○ | ● |   |   |
| ITCS 366 Enterprise Architecture                                  |                     | ● | ○ |   |   | ○ | ○ | ●         | ● |   | ○ | ○ | ● | ● |   | ○                   | ○ | ○ | ○ | ○   | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○   |   | ○ |   |   |
| ITCS 367 IT Infrastructure Management                             |                     | ● | ○ |   |   | ○ | ○ | ●         | ● |   | ○ | ○ | ● | ● |   | ○                   | ○ | ○ | ○ | ○   | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○   |   | ○ |   |   |
| ITCS 368 Information and Business Process Management              |                     | ● | ○ |   |   | ○ | ○ | ●         | ● |   | ○ | ○ | ● | ● |   | ○                   | ○ | ○ | ○ | ○   | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○   |   | ○ |   |   |
| *ITCS 439 E-Customer Relationship Management                      | ○                   | ● | ● | ○ | ○ |   |   | ●         | ● |   | ○ |   | ○ |   |   | ○                   | ○ | ○ | ○ | ○   | ○ |   | ○ |   |   | ●   |   | ● |   |   |
| <b>8. Management Information Systems</b>                          | 1                   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 1         | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1                   | 2 | 3 | 4 | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1   | 2 | 3 | 4 |   |
| *ITCS 453 Data Warehousing and Data Mining                        |                     | ● | ○ | ○ | ○ |   | ○ | ●         | ● | ● | ○ |   | ○ | ● |   | ●                   | ○ | ○ | ○ | ○   | ○ |   | ○ |   | ○ | ○   |   |   |   |   |

| Course  | Virtue and Morality |   |   |   |   |   |   | Knowledge |   |   |   |   |   |   |   | Intellectual Skills |   |   |   | Interpersonal Skills and Responsibilities |   |   |   |   |   | Skills in numerical analysis, communications and information technology utilization |   |   |   |
|---|---------------------|---|---|---|---|---|---|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|   | 1                   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 1         | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1                   | 2 | 3 | 4 | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1   | 2 | 3 | 4 |
| ITCS 457 Decision Support and Business Intelligent Systems  | ●                   | ● | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ●         | ● | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ● | ○                   | ○ | ● | ● | ○   |   | ● | ○ | ○ | ○ | ○   | ○ |   |   |
| <b>Free Elective</b>  | 1                   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 1         | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1                   | 2 | 3 | 4 | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1   | 2 | 3 | 4 |
| *ITID 274 Basic Accounting                                  | ○                   | ● |   |   | ● | ○ | ○ | ●         | ● |   |   |   | ○ | ○ |   | ○                   | ● |   | ○ |   |   | ○ |   | ○ | ○ | ○   | ○ | ○ |   |
| *ITID 275 Economics   |                     | ● |   |   | ○ |   |   | ●         | ○ |   |   |   | ○ | ○ | ○ | ●                   | ● |   | ○ |   |   | ○ |   | ○ | ○ |   | ○ | ○ |   |
| *ITID 276 Management  | ○                   |   | ○ | ○ |   | ○ | ● | ●         | ○ | ○ |   |   | ○ | ● | ● |                     |   | ○ |   |   | ○ |   |   | ○ | ○ | ○   | ○ | ○ |   |
| *ITID 278 Digital Marketing                                 | ●                   | ● |   | ○ | ○ | ○ | ○ | ●         | ○ |   | ○ |   | ● | ○ | ○ | ○                   | ● | ● | ● | ○   |   |   | ○ |   | ○ | ○   | ○ | ○ | ○ |
| *ITCS 159 Software Lab for Basic Scientific Problem Solving |                     | ○ |   |   | ○ |   | ○ | ●         | ● |   |   |   | ● | ● |   |                     |   | ● | ● | ○   |   |   |   |   | ○ | ●   | ● |   |   |
| ITCS 176 Advanced Mathematics II for Computer Science       | ○                   | ○ |   |   | ● |   | ○ | ●         |   |   |   |   |   | ○ | ● |                     |   | ● | ○ |   |   | ○ |   | ● | ● |   | ○ | ○ |   |
| ITCS 363 Information Systems in Organization                |                     | ● |   | ○ | ○ |   |   | ●         | ● | ○ | ○ |   |   |   | ● | ○                   |   |   | ● |   |   | ● |   |   | ● | ○   | ○ | ● |   |
| ITCS 391 Computer Network Lab                               | ○                   | ● | ○ |   |   | ● | ● | ●         | ● |   |   | ○ |   | ○ | ○ | ○                   | ● | ○ | ○ |   |   | ○ |   | ○ | ○ |   | ○ |   |   |
| ITCS 392 Multimedia Systems Lab                             |                     | ● |   | ○ | ○ | ○ | ○ | ●         | ○ |   | ○ |   | ○ | ○ | ○ | ●                   | ● | ○ | ○ |   |   | ○ | ○ | ○ | ○ |   | ○ | ○ |   |
| ITCS 393 Database Systems Lab                               |                     | ● |   |   | ○ |   |   | ●         | ○ |   |   | ○ | ○ | ○ | ○ | ●                   | ● | ○ | ○ | ○   |   | ○ |   | ○ | ○ |   | ○ | ○ |   |
| ITCS 398 Cooperative Education                              | ○                   | ● | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ●         | ● |   | ○ | ○ | ○ | ● | ● | ○                   | ● | ● | ○ | ●   | ○ |   | ○ |   | ○ | ○   | ○ | ○ | ○ |
| TCS 399 Internship  | ○                   | ● | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ●         | ● |   | ○ | ○ | ○ | ● | ● | ○                   | ● | ● | ○ | ●   | ○ |   | ○ |   | ○ | ○   | ○ | ○ | ○ |
| *ITCS 497 Independent Study                                 | ○                   | ● | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ●         | ● |   | ○ | ○ | ○ | ● | ● | ○                   | ● | ● | ○ | ●   | ○ |   | ○ |   | ○ | ○   | ○ | ○ | ○ |

## หมวดที่ ๕ หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

### ๑ กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

การวัดผลและการสำเร็จการศึกษาให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดลว่าด้วยการศึกษาระดับ  
อนุปริญญาและปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๒

### ๒ กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาโดย

#### ๒.๑ การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ขณะนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

- อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาพิจารณาความเหมาะสมของข้อสอบให้เป็นไปตามแผนการสอน
- นักศึกษาประเมินการเรียนการสอนในระดับรายวิชา
- มีการรายงานผลคะแนนและผลการประเมินรายวิชาให้ประธานหลักสูตรและรองคณบดี  
ผู้รับผิดชอบด้านการศึกษาของคณะฯ ให้ทราบทุกภาคการศึกษา
- มีระบบประกันคุณภาพภายในสถาบันการศึกษาดำเนินการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้  
และรายงานผล

#### ๒.๒ การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

- การสำรวจสถานะการได้งานทำของบัณฑิต โดยประเมินจากบัณฑิตแต่ละรุ่นที่จบการศึกษา ใน  
ด้านระยะเวลาในการหางานทำ และความเห็นต่อความรู้ ความสามารถ ความมั่นใจของบัณฑิต  
ในการประกอบกรงานอาชีพทางด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
- การสำรวจความพึงพอใจของนายจ้างที่มีต่อบัณฑิตโดยการขอเข้าสัมภาษณ์ หรือการส่ง  
แบบสอบถาม เพื่อประเมินความพึงพอใจในบัณฑิตที่จบการศึกษาและเข้าทำงานในสถาน  
ประกอบการนั้นๆ
- การสำรวจความก้าวหน้าในอาชีพการงานของบัณฑิต
- การสอบถามบัณฑิตเกี่ยวกับความรู้ที่ได้รับจากหลักสูตร ซึ่งมีประโยชน์ในการประกอบ  
อาชีพ ในด้านความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียน รวมทั้งเปิดโอกาสให้เสนอ  
ข้อคิดเห็นในการปรับหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้นด้วย
- ผลงานของนักศึกษาที่ปรากฏต่อสาธารณชนที่เป็นรูปธรรม เช่น ระบบซอฟต์แวร์ที่  
พัฒนาขึ้น หรือรางวัลทางนวัตกรรมที่ได้รับจากองค์กรภายนอก
- การสำรวจความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกที่มาประเมินหลักสูตร หรือความคิดเห็นของ  
อาจารย์พิเศษต่อความพร้อมของนักศึกษาในการเรียน กระบวนการเรียนรู้ และการพัฒนาองค์  
ความรู้ของนักศึกษา

### ๓. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

๓.๑ นักศึกษาที่มีสิทธิ์ได้รับปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนดังต่อไปนี้

- (๑) เรียนครบหน่วยกิตและรายวิชา และผ่านเกณฑ์ตามที่คณะและมหาวิทยาลัยกำหนดไว้ในหลักสูตร
- (๒) มีแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตลอดหลักสูตร ไม่ต่ำกว่า ๒.๐๐
- (๓) ใช้เวลาการศึกษาไม่เกิน ๒ เท่าของระยะเวลาการศึกษาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร
- (๔) ไม่มีพันธะด้านหนี้สินใดๆ กับมหาวิทยาลัย
- (๕) มีเกียรติและศักดิ์ของนักศึกษา

๓.๒ นักศึกษาที่มีสิทธิ์ได้รับปริญญาเกียรตินิยมของหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (นานาชาติ) ต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดลว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๒ โดยรวมกรณีการเรียนในภาคฤดูร้อนและ/หรือการโอนหน่วยกิตของรายวิชาในทุกภาคการศึกษาของนักศึกษาที่ได้ศึกษาในโครงการแลกเปลี่ยนกับมหาวิทยาลัยในต่างประเทศ ซึ่งคณะฯ หรือมหาวิทยาลัยฯ ได้เซ็นข้อตกลงร่วมมือกันไว้แล้ว

๓.๓ นักศึกษาที่มีสิทธิ์แสดงความจำนงขอสำเร็จการศึกษา ต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนดังนี้

- (๑) เป็นนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนครบและได้เกรดในเกณฑ์ผ่านครบทุกวิชาตามหลักสูตร
- (๒) ผ่านเกณฑ์ของรายวิชาที่บังคับและกิจกรรมภาคบังคับ ตามเกณฑ์ที่คณะและมหาวิทยาลัยกำหนด
- (๓) ให้นักศึกษาที่มีคุณสมบัติครบถ้วนตามที่ระบุไว้ในข้อ (๑) และ (๒) ยื่นคำร้องแสดงความจำนงขอสำเร็จการศึกษาต่อส่วนทะเบียนและประเมินผล ภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด มิฉะนั้นอาจไม่ได้รับการพิจารณาเสนอชื่อต่อสภามหาวิทยาลัยเพื่ออนุมัติให้ปริญญาในภาคการศึกษานั้น

## หมวดที่ ๖. การพัฒนาคณาจารย์

### ๑. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

- (๑) มีการปฐมนิเทศแนะแนวการเป็นครูสำหรับอาจารย์ใหม่ และให้มีความรู้ความเข้าใจนโยบายของคณะและมหาวิทยาลัย
- (๒) ส่งเสริมอาจารย์ใหม่ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ และสร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง
- (๓) จัดให้มีอาจารย์รุ่นพี่เพื่อให้คำแนะนำเรื่องแนวทางการสอนของรายวิชาที่รับผิดชอบ โดยมีการจัดชั่วโมงสอนร่วมกับอาจารย์ที่มีประสบการณ์ในการสอนรายวิชานั้นๆ มาก่อน

### ๒. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

#### ๒.๑ การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

- (๑) จัดให้มีการอบรมอาจารย์เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน การวัด และการประเมินผล เพื่อเพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลให้ทันสมัย
- (๒) ส่งเสริมให้มีการประเมินการสอนและการบันทึกหลังการสอน เพื่อนำผลมาพัฒนาการจัดการเรียนการสอน
- (๓) ส่งเสริมให้อาจารย์ทำวิจัยด้านการศึกษาเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน

#### ๒.๒ การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่น ๆ

- (๑) ส่งเสริมให้อาจารย์เข้าร่วมกิจกรรมบริการวิชาการต่างๆ ของคณะที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความรู้และเผยแพร่ความรู้สู่ชุมชน
- (๒) ส่งเสริมให้อาจารย์ทำงานวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่และนำผลงานวิจัยมาใช้ในการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและให้มีความเชี่ยวชาญ
- (๓) ส่งเสริมและสนับสนุนให้อาจารย์ไปฝึกอบรม ศึกษาดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่างๆ และสนับสนุนการเข้าร่วมการประชุมวิชาการทั้งในประเทศและต่างประเทศ



## หมวดที่ ๗. การประกันคุณภาพหลักสูตร

### ๑. การบริหารหลักสูตร

คณะกรรมการบริหารหลักสูตรทำหน้าที่บริหารหลักสูตร ประกอบด้วยคณบดีหรือรองคณบดีฝ่ายการศึกษาทำหน้าที่ประธานหลักสูตร อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร โดยมีการกำหนดนโยบายในทางปฏิบัติ เพื่อวางแผนจัดการเรียนการสอนร่วมกับผู้บริหารของคณะและอาจารย์ผู้สอน รวมทั้งติดตามและรวบรวมข้อมูล สำหรับใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรทุกปีอย่างต่อเนื่อง

#### ๑.๑ เป้าหมาย

๑. พัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัยโดยอาจารย์และนักศึกษาสามารถก้าวทันหรือเป็นผู้นำในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ๆ ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
๒. กระตุ้นให้นักศึกษาเกิดความใฝ่รู้และมีแนวทางการเรียนการสอนที่สร้างทั้งความรู้ความสามารถในวิชาการวิชาชีพที่ทันสมัย
๓. ตรวจสอบและปรับปรุงหลักสูตรให้ทันสมัยและมีคุณภาพตามมาตรฐาน
๔. มีการประเมินมาตรฐานของหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอ

#### ๑.๒ การดำเนินการ

๑. จัดหลักสูตรให้สอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิด้านวิชาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร ในระดับชาติและระดับสากล
๒. ปรับปรุงหลักสูตรให้ทันสมัยโดยมีการพิจารณาปรับปรุงหลักสูตรทุกๆ ๕ ปี
๓. จัดแนวทางการเรียนการสอนให้มีทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติในบางรายวิชา หรือมีกิจกรรมที่ทำให้ให้นักศึกษาได้ศึกษาค้นคว้าความรู้ที่ทันสมัยได้ด้วยตนเอง
๔. จัดให้มีผู้ช่วยสอนเพื่อกระตุ้นให้นักศึกษาเกิดความใฝ่รู้
๕. กำหนดให้อาจารย์ที่สอนมีคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าปริญญาโทหรือเป็นผู้ที่มีประสบการณ์และมีจำนวนคณาจารย์ประจำไม่น้อยกว่าเกณฑ์มาตรฐาน
๖. สนับสนุนให้อาจารย์ผู้สอนเป็นผู้นำในทางวิชาการหรือเป็นผู้เชี่ยวชาญทางวิชาชีพด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
๗. มีการประเมินหลักสูตร โดยคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายในและภายนอกอย่างน้อยทุก ๔ ปี
๘. จัดทำฐานข้อมูลทางด้านนักศึกษา อาจารย์ อุปกรณ์ เครื่องมือวิจัย งบประมาณ ความร่วมมือกับต่างประเทศ ผลงานทางวิชาการทุกภาคการศึกษาเพื่อเป็นข้อมูลในการประเมินความพึงพอใจของหลักสูตรและการเรียนการสอน โดยบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา

### ๑.๓ การประเมินผล

๑. หลักสูตรสามารถอ้างอิงกับมาตรฐานคุณวุฒิด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ที่กำหนด โดยมีความทันสมัยและมีการปรับปรุงอย่างสม่ำเสมอ
๒. จำนวนวิชาเรียนที่มีภาคปฏิบัติ และจำนวนวิชาเรียนที่มีแนวทางให้นักศึกษาได้ศึกษาค้นคว้าความรู้ใหม่ได้ด้วยตนเอง
๓. จำนวนและรายชื่อคณาจารย์ประจำ ภาควิชาอาจารย์ด้านคุณวุฒิ ประสบการณ์ และการพัฒนาอบรมของอาจารย์
๔. ผลการประเมินการเรียนการสอนและอาจารย์ผู้สอน ทุกภาคการศึกษา
๕. ผลการประเมินกิจกรรมนอกหลักสูตรที่สนับสนุนการเรียนรู้โดยนักศึกษา
๖. ประเมินผลโดยคณะกรรมการพัฒนาการเรียนการสอนของคณะ ทุก ๒ ปี
๗. ประเมินผลโดยคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกทุก ๔ ปี
๘. ประเมินผลโดยบัณฑิตผู้สำเร็จการศึกษาทุกปี

## ๒. การบริหารทรัพยากรการเรียนการสอน

### ๒.๑ การบริหารงบประมาณ

หลักสูตรมีการดำเนินงาน โดยใช้สถานที่และอาคารที่มีอยู่ของคณะฯ และงบประมาณที่คณะฯ ได้รับความจัดสรรประจำปี ในส่วนของเงินเดือนและค่าตอบแทนของบุคลากรบางส่วน และส่วนค่าสาธารณูปโภคเพียงบางส่วน ดังนั้นหลักสูตรได้ใช้เงินรายได้เป็นส่วนใหญ่ เพื่อจัดซื้อตำราภาษาอังกฤษทางด้านคอมพิวเตอร์และด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร รวมถึงสื่อการเรียนการสอน โสตทัศนูปกรณ์ และวัสดุครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ให้เพียงพอต่อการสนับสนุนการเรียนการสอนในชั้นเรียนและในห้องปฏิบัติการ รวมทั้งการสร้างสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักศึกษา

### ๒.๒ ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

คณะฯ มีความพร้อมด้านหนังสือ ตำรา และฐานข้อมูลที่ให้สืบค้นทางอินเทอร์เน็ตอยู่เป็นจำนวนมาก โดยหอสมุดและคลังความรู้มหาวิทยาลัยมหิดล มีหนังสือภาษาอังกฤษทางด้านคอมพิวเตอร์ ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ด้านวิทยาศาสตร์ ด้านคณิตศาสตร์ ด้านการบริหารจัดการและอื่นๆ นอกจากนี้คณะฯ ยังมีอุปกรณ์ที่ใช้สนับสนุนการจัดการเรียนการสอน เช่น ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ เครื่องคอมพิวเตอร์เฉพาะการทำโครงการต่างๆ ระบบเครื่องแม่ข่าย และระบบเครือข่ายสื่อสารภายในคณะฯ ที่พร้อมให้บริการอย่างพอเพียง

### ๒.๓ การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

คณะฯ ได้จัดซื้อหนังสือและตำราที่เกี่ยวข้อง เพื่อบริการแก่อาจารย์และนักศึกษา สำหรับค้นคว้าและใช้ประกอบการเรียนการสอน โดยอาจารย์ผู้สอนของแต่ละรายวิชามีส่วนร่วมในการเสนอแนะรายชื่อหนังสือ ตลอดจนสื่อดิจิทัลอื่นๆ ที่จำเป็น นอกจากนี้คณะฯ ได้จัดอุปกรณ์ที่ใช้สนับสนุนการจัดการเรียนการ

สอนให้เพียงพอและมีการปรับเปลี่ยนให้ทันสมัยอยู่เสมอ เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ประจำห้องเรียน เครื่องคอมพิวเตอร์ในห้องปฏิบัติการ เครื่องฉายภาพ และอุปกรณ์ต่อเครือข่ายสื่อสาร เป็นต้น

#### ๒.๔ การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร

คณะมีเจ้าหน้าที่ประจำที่ทำหน้าที่ประสานงานการจัดซื้อและจัดหาหนังสือเข้าห้องสมุดของคณะ และประเมินความพอเพียงของหนังสือ ตำรา นอกจากนี้ คณะมีเจ้าหน้าที่ด้านโสตทัศนอุปกรณ์ ซึ่งทำหน้าที่อำนวยความสะดวกในการใช้สื่อของอาจารย์ และประเมินความพอเพียงและความต้องการใช้สื่อของอาจารย์ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

##### (๑) เป้าหมาย

ให้มีห้องเรียน ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ระบบเครือข่ายสื่อสาร ระบบเครื่องแม่ข่าย ตำราสื่อทางดิจิทัล และหนังสือที่เป็นภาษาอังกฤษ และช่องทางการเรียนรู้ที่เพียงพอ เพื่อสนับสนุนการศึกษาทั้งในและนอกห้องเรียน ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเองอย่างเพียงพอและมีประสิทธิภาพ

##### (๒) การดำเนินการ

๑. มีห้องเรียนที่เพียงพอกับจำนวนนักศึกษา
๒. จัดเตรียมห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ที่มีเครื่องที่ทันสมัย มีระบบเครือข่าย มีพื้นที่ที่นักศึกษาสามารถศึกษาทดลอง หาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง ด้วยจำนวนและประสิทธิภาพที่เหมาะสมเพียงพอเพื่อให้นักศึกษาสามารถฝึกปฏิบัติ เป็นการเตรียมพร้อมสำหรับการเป็นมืออาชีพต่อไป
๓. จัดให้มีห้องเรียนค้ำต่อหลายแบบที่มีความพร้อมใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในการเรียนการสอนและการบันทึกเพื่อเตรียมจัดสร้างสื่อสำหรับการทบทวนการเรียน
๔. จัดให้มีบริการทั้งหนังสือ ตำราและสื่อดิจิทัล ในห้องสมุดของคณะเพื่อการเรียนรู้ทั้งห้องสมุดทางกายภาพและทางระบบเสมือน
๕. จัดมุมห้องภายในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์สำหรับให้นักศึกษาที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนตัวสามารถต่อเข้าระบบเครือข่ายทั้งแบบมีสายและไร้สาย เพื่อการสืบค้นข้อมูลหรือทำโครงการ

##### (๓) การประเมินผล

๑. รวบรวมสถิติจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ต่อหัวนักศึกษา จำนวนชั่วโมงการใช้งานห้องปฏิบัติการและความเร็วของระบบเครือข่ายต่อหัวนักศึกษา
๒. จำนวนนักศึกษาที่ลงทะเบียนในวิชาเรียนที่มีการฝึกปฏิบัติ
๓. สถิติของจำนวนหนังสือตำราและสื่อดิจิทัลที่มีให้บริการและสถิติการใช้งานหนังสือตำราและสื่อดิจิทัล
๔. ผลสำรวจความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการให้บริการทรัพยากรเพื่อการเรียนรู้และการปฏิบัติการ

### ๓. การบริหารคณาจารย์

#### ๓.๑ การรับอาจารย์ใหม่

- (๑) มีการคัดเลือกอาจารย์ใหม่ตามระเบียบและหลักเกณฑ์ ของมหาวิทยาลัยมหิดล โดยอาจารย์ใหม่จะต้องมีวุฒิการศึกษาในระดับปริญญาเอกขึ้นไปใน สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สาขาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ หรือสาขาวิชาอื่นที่เกี่ยวข้อง
- (๒) มีความเข้าใจถึงวัตถุประสงค์และเป้าหมายของหลักสูตร
- (๓) มีความเป็นครู มีความรู้และทักษะในการเรียนการสอน และการประเมินผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาและมีประสบการณ์ทำวิจัย หรือประสบการณ์ในการประกอบวิชาชีพในสาขาวิชาที่สอน

#### ๓.๒ การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตามและทบทวนหลักสูตร

คณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ประจำหลักสูตร อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา และอาจารย์ผู้สอนประชุมร่วมกันในการวางแผนจัดการเรียนการสอน การประเมินผล และให้ความเห็นชอบการประเมินผลทุกรายวิชา โดยมีการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อเตรียมไว้สำหรับการปรับปรุงหลักสูตร ตลอดจนมีการปรึกษาหารือหรือแนวทางที่จะทำให้การเรียนการสอนบรรลุเป้าหมายตามหลักสูตร และได้บัณฑิตที่มีคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์

#### ๓.๓ การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษ

อาจารย์พิเศษจากองค์กรภาครัฐ เอกชน หรือธุรกิจด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ถือว่ามีความสำคัญมาก เพราะเป็นผู้ถ่ายทอดประสบการณ์ตรงจากการปฏิบัติให้กับนักศึกษา ดังนั้นคณะฯ จึงมีนโยบายเชิญอาจารย์พิเศษหรือวิทยากรมาสอนทั้งรายวิชาหรือบางชั่วโมงในแต่ละภาคการศึกษา โดยอาจารย์พิเศษนั้นต้องเป็นผู้มีประสบการณ์ตรงในรายวิชาหรือเนื้อหาที่บรรยาย และมีวุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าปริญญาเอก หรือปริญญาโทที่มีประสบการณ์และความสามารถสูง

### ๔. การบริหารบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน

#### ๔.๑ การกำหนดคุณสมบัติเฉพาะสำหรับตำแหน่ง

บุคลากรสายสนับสนุนควรมีวุฒิไม่ต่ำกว่าปริญญาตรีที่เกี่ยวข้องกับภาระงานที่รับผิดชอบ และมีความรู้พื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ หรือด้านเทคโนโลยีทางการศึกษาเป็นอย่างดี

#### ๔.๒ การเพิ่มทักษะความรู้เพื่อการปฏิบัติงาน

- (๑) บุคลากรต้องเข้าใจโครงสร้างและธรรมชาติของหลักสูตร ต้องสามารถเฝ้าอำนวยความสะดวกด้านการเรียนการสอนให้กับอาจารย์และนักศึกษาได้เป็นอย่างดีโดยเจ้าหน้าที่ด้านบริการ การศึกษาต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกฎ ระเบียบ และแนวปฏิบัติทางการศึกษา เพื่อให้เกิดความเข้าใจและรู้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงต่างๆ
- (๒) มีการอบรมเฉพาะทาง เมื่อมีการเตรียมห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ในวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติการ
- (๓) มีการส่งเสริมให้เจ้าหน้าที่ด้านโสตทัศนูปกรณ์ได้เรียนรู้การใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ

## ๕. การสนับสนุนและการให้คำแนะนำนักศึกษา

### ๕.๑ การให้คำปรึกษาด้านวิชาการและอื่นๆ แก่นักศึกษา

- (๑) จัดให้มีอาจารย์ที่ปรึกษาให้แก่นักศึกษา ทำหน้าที่ให้คำปรึกษาด้านการเรียนและด้านอื่นๆ โดยอาจารย์ของคณะหนึ่งจะต้องทำหน้าที่อาจารย์ที่ปรึกษาให้แก่นักศึกษา และมีการกำหนดชั่วโมงให้คำปรึกษา เพื่อให้นักศึกษาเข้าปรึกษาได้ หากนักศึกษาผู้ใดประสบปัญหาที่อาจารย์ที่ปรึกษา เห็นสมควรให้ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านเข้ามาช่วย ก็ขอให้แจ้งให้รองคณบดีฝ่ายการศึกษารับทราบในเบื้องต้น เพื่อดำเนินการแก้ไขปัญหาในทางที่เหมาะสมต่อไป
- (๒) จัดให้มีอาจารย์ที่ปรึกษาสำหรับงานกิจกรรมนักศึกษาเพื่อให้คำปรึกษาแนะนำในการจัดทำกิจกรรมแก่นักศึกษา

### ๕.๒ การอุทธรณ์ของนักศึกษา

- (๑) เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วย วินัยนักศึกษา พ.ศ.๒๕๕๑
- (๒) กรณีที่นักศึกษามีความสงสัยเกี่ยวกับผลการประเมินในรายวิชาใด นักศึกษาสามารถที่จะยื่นคำร้องขออุทธรณ์คำตอบในการสอบ และขอคำอธิบายจากอาจารย์ในรายวิชานั้นๆ ได้

## ๖. ความต้องการของตลาดแรงงาน สังคม และ/หรือความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต

สำหรับความต้องการกำลังคนสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารนั้น ได้มีการสรุปไว้ในรายงาน “สรุปผลสำรวจตลาดเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของประเทศไทยปี ๒๕๕๐” ที่จัดทำโดยศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) และสำนักงานส่งเสริมอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ (SIPA) ว่า ประเทศไทยมีบุคลากรด้านซอฟต์แวร์ระดับต่างๆ ประมาณ ๔๑,๖๒๐ คน และตลาดซอฟต์แวร์ไทยมีมูลค่าประมาณ ๕๗,๑๗๘ ล้านบาท และคาดว่าจะมีอัตราการเติบโตประมาณร้อยละ ๑๗.๖ ในปี ๒๕๕๑ ทำให้มูลค่าตลาดซอฟต์แวร์ไทยในปี ๒๕๕๑ อยู่ที่ประมาณ ๖๗,๒๖๒ ล้านบาท และได้มีการประมาณความต้องการใช้บุคลากรซอฟต์แวร์ของประเทศไทยภายใน ๕ ปี สรุปได้ว่า ความต้องการบุคลากรในภาคการผลิตซอฟต์แวร์จะมีความต้องการเพิ่มขึ้นอยู่ประมาณ ๘,๐๐๐ ถึง ๑๐,๐๐๐ คนต่อ

ปี และเมื่อรวมผู้ที่จะมาทดแทนจำนวนที่ออกจากภาคการผลิตอีกประมาณ ๓,๐๐๐ คนต่อปี แสดงว่าในแต่ละปี จะต้องมียุติบัตรใหม่เข้าสู่ตลาดประมาณ ๑๑,๐๐๐ ถึง ๑๓,๐๐๐ คนต่อปี แสดงว่าความต้องการกำลังคนด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารนั้นสูงมาก นอกจากนี้ คณะฯ ได้สำรวจสัดส่วนการได้ทำงานของบัณฑิตและความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต ในปีการศึกษา ๒๕๕๑-๒๕๕๓ พบว่าบัณฑิตมากกว่า ๒๕ เปอร์เซ็นต์เลือกที่จะศึกษาต่อในระดับปริญญาที่สูงขึ้น ทำให้จำนวนบัณฑิตที่จะเข้าสู่ภาคการผลิตและพัฒนาซอฟต์แวร์น้อยลงอีก ขณะที่ความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับดี ทำให้เห็นถึงการขาดแคลนกำลังคนอย่างมากในปัจจุบัน

**๓. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators) ของหลักสูตร**  
**ชนิดของตัวบ่งชี้ : กระบวนการ เกณฑ์มาตรฐาน : ระดับ**

|    | ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน  | ปี  | ปี  | ปี  | ปี  | ปี  |
|----|--|-----|-----|-----|-----|-----|
|    |  | ที่ | ที่ | ที่ | ที่ | ที่ |
|    |  | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   |
| ๑  | อาจารย์ประจำหลักสูตรมีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร   | x   | x   | x   | x   | x   |
| ๒  | มีรายละเอียดของหลักสูตรตามแบบ มคอ.๒ ที่สอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิสาขาวิชาการ คอมพิวเตอร์  | x   | x   | x   | x   | x   |
| ๓  | มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนามตามแบบ มคอ.๓ และ มคอ.๔ อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา                             | x   | x   | x   | x   | x   |
| ๔  | จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชาและรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ ภาค สนามตามแบบ มคอ.๕ และมคอ.๖ ภายใน ๓๐ วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิด สอนให้ครบทุกรายวิชา | x   | x   | x   | x   | x   |
| ๕  | อาจารย์ใหม่ทุกคนได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน   | x   | x   | x   | x   | x   |
| ๖  | อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการอย่างน้อยปีละ ๑ ครั้ง   | x   | x   | x   | x   | x   |
| ๗  | จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน ได้รับการพัฒนาวิชาการไม่น้อยกว่าร้อยละ ๕๐ ต่อปี   | x   | x   | x   | x   | x   |
| ๘  | ระดับความพึงพอใจของบัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตรเฉลี่ยไม่น้อยกว่า ๓.๕ จาก คะแนนเต็ม ๕.๐   |     |     |     |     | x   |
| ๙  | ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่เฉลี่ยไม่น้อยกว่า ๓.๕ จากคะแนนเต็ม ๕.๐  |     |     |     |     | x   |
| ๑๐ | จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรตามแบบ มคอ.๑ ภายใน ๖๐ วันหลังสิ้นสุดปี การศึกษา  |     |     |     |     | x   |
| ๑๑ | มีการทบทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดในมาตรฐาน คุณวุฒิอย่างน้อยร้อยละ ๒๕ ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา                           |     | x   | x   | x   | x   |
| ๑๒ | มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือ การประเมินผลการ เรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.๑ ปีที่แล้ว                           |     |     |     |     | x   |

## หมวดที่ ๘ การประเมิน และปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

### ๑. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

#### ๑.๑ การประเมินกลยุทธ์การสอน

- (๑) กำหนดให้อาจารย์ทำบันทึกหลังการสอนในแต่ละภาคการศึกษา เพื่อเป็นข้อมูลในการพัฒนาการสอน
- (๒) กำหนดให้อาจารย์ประเมินผลการอบรม เมื่อมีการจัดอบรม สัมมนาด้านการสอน และมีการติดตามการนำความรู้จากการอบรมไปใช้ในการพัฒนาการสอน
- (๓) วิเคราะห์ผลการประเมินการจัดการเรียนการสอนทุกรายวิชาโดยนักศึกษา
- (๔) กำหนดให้มีประเด็นเกี่ยวกับการพัฒนาการเรียนการสอนของอาจารย์ไว้ในการประชุมคณะกรรมการบริหารหลักสูตรหรือการสัมมนาอาจารย์ประจำปี

#### ๑.๒ การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

- (๑) วิเคราะห์ผลการประเมินการจัดการเรียนการสอนของทุกรายวิชาโดยนักศึกษา ซึ่งมีข้อคำถามเกี่ยวกับทักษะการสอนของอาจารย์ การตรงต่อเวลา การชี้แจงเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของรายวิชา การชี้แจงเกณฑ์การประเมินผลรายวิชาและการใช้สื่อการสอน
- (๒) สังเกตการสอนของอาจารย์โดยเพื่อนอาจารย์ ประธานหลักสูตร รองคณบดีฝ่ายการศึกษาหรือคณะกรรมการประเมินทักษะการสอนที่คณะฯ แต่งตั้ง

### ๒. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

- (๑) การวิเคราะห์แบบสอบถามบัณฑิตเกี่ยวกับการนำความรู้ไปใช้ในการปฏิบัติงาน เพื่อติดตามประเมินความรู้ของนักศึกษาว่า สามารถปฏิบัติงานได้หรือไม่ มีความรับผิดชอบ และควรได้รับการพัฒนาในด้านใด
- (๒) การสำรวจและสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต
- (๓) การประชุม สัมมนาคณะกรรมการบริหารหลักสูตร โดยเชิญผู้เชี่ยวชาญ ผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้ใช้บัณฑิตเข้าร่วมเพื่อแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเนื้อหาหลักสูตร เพื่อปรับปรุงหลักสูตรให้ตรงต่อความต้องการของสังคมและทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคม
- (๔) มีการรวบรวมข้อมูลทั้งหมดเพื่อปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตร ตลอดจนปรับปรุงกระบวนการจัดการเรียนการสอนทั้งในภาพรวมและในแต่ละรายวิชา

### ๓. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร



๓.๑ กำหนดให้มีการประเมินคุณภาพหลักสูตรทุกปี โดยคณะกรรมการบริหารหลักสูตรจัดทำรายงานตามตัวบ่งชี้ ดังนี้

- จำนวนนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาตามกำหนดเวลาของหลักสูตรไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐ ของจำนวนนักศึกษาที่คงอยู่ในชั้นปีที่ ๒
- จำนวนนักศึกษาที่ตกรอก ไม่เกินร้อยละ ๑๐ ของจำนวนนักศึกษาที่คงอยู่ในชั้นปีที่ ๒
- ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาต่อคุณภาพการสอน การให้คำปรึกษาแนะนำและช่วยเหลือด้านวิชาการของอาจารย์ และสิ่งอำนวยความสะดวก เฉลี่ยไม่ต่ำกว่า ๓.๕ จากระดับ ๕
- ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตไม่ต่ำกว่า ๓.๕ จากระดับ ๕
- ร้อยละของนักศึกษามีงานทำ หรือศึกษาต่อภายใน ๑ ปี หลังจากสำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่าร้อยละ ๘๐
- ร้อยละของบัณฑิตที่ได้รับเงินเดือนเป็นไปตามเกณฑ์ ก.พ. กำหนด ไม่ต่ำกว่าร้อยละ ๘๐
- ร้อยละของอาจารย์ที่ผ่านการอบรมหลักสูตรด้านการสอนและการประเมินผล ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๒๕ ของอาจารย์ทั้งหมด
- ร้อยละของบุคลากรสายสนับสนุนที่ผ่านการอบรมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติหน้าที่ ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๕๐

๓.๒ จัดให้มีการประเมินผลการดำเนินงานของหลักสูตร โดยคณะกรรมการที่ประกอบด้วยอย่างน้อย ๓ คน โดยมีผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอกอย่างน้อย ๑ คน

๓.๓ การประเมินตนเองตามระบบคุณภาพของมหาวิทยาลัยมหิดล

การประเมินคุณภาพการศึกษาประจำปี ตามดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุในหมวดที่ ๗ ข้อ ๗ โดยคณะกรรมการประเมินอย่างน้อย ๓ คน ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอกในสาขาวิชาอย่างน้อย ๑ คน ที่ได้รับการแต่งตั้งจากมหาวิทยาลัย โดยมีเกณฑ์การประเมินดังนี้

#### เกณฑ์การประเมิน

| คะแนน ๑                 | คะแนน ๒                 | คะแนน ๓                 |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| มีการดำเนินการครบ ๔ ข้อ | มีการดำเนินการครบ ๘ ข้อ | มีการดำเนินการครบทุกข้อ |

ทั้งนี้ มหาวิทยาลัยได้กำหนดให้ทุกหลักสูตรมีการพัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัย แสดงการปรับปรุงดัชนีด้านมาตรฐานและคุณภาพการศึกษาเป็นระยะๆ อย่างน้อยทุก ๓ ปี และมีการประเมินเพื่อพัฒนาหลักสูตรอย่างต่อเนื่องทุก ๕ ปี

๔. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุงหลักสูตรและแผนกลยุทธ์การสอน

๔.๑ มีการวิเคราะห์และรายงานผลการประเมินการเรียนการสอนรายวิชาของนักศึกษาทุกภาคการศึกษา ซึ่งอาจารย์ประจำรายวิชาจะได้รับทราบเพื่อนำไปพัฒนาการเรียนการสอน โดยประธานหลักสูตร รองคณบดีฝ่ายการศึกษา สามารถนำข้อมูลไปใช้ในการวางแผนการพัฒนาอาจารย์

๔.๒ มีการวิเคราะห์และรายงานผลการประเมินการเรียนการสอนรายวิชาของอาจารย์ ต่อคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และรองคณบดีฝ่ายการศึกษา เพื่อเป็นข้อมูลในการพัฒนานักศึกษาให้มีความรู้ และคุณสมบัติตามที่หลักสูตรกำหนด รวมทั้งใช้ในการวางแผนการรับนักศึกษารุ่นต่อไป

๔.๓ มีการประชุมคณะกรรมการบริหารหลักสูตรเพื่อติดตามปัญหาด้านการจัดการเรียนการสอน และสามารถพิจารณาแก้ไขได้ทันกาล

๔.๔ มีคณะกรรมการด้านการศึกษาของคณะฯ เพื่อดูแลในเรื่องแผนงานด้านการศึกษา

#### เอกสารแนบในภาคผนวก

- ก. คำอธิบายรายวิชา
- ข. ตารางเปรียบเทียบรายวิชาในหลักสูตรกับองค์ความรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาคอมพิวเตอร์ (สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์)
- ค. รายละเอียดอาจารย์ประจำหลักสูตร
- ง. รายละเอียดการแก้ไขปรับปรุงหลักสูตร
- จ. รายละเอียดข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดลว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี

## APPENDIX A

### Course Descriptions

#### ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไปไม่น้อยกว่า ๓๐ หน่วยกิต

- กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ จำนวน ๘ หน่วยกิต  
เลือกศึกษารายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ จำนวนอย่างน้อย ๘ หน่วยกิต จากรายวิชาดังต่อไปนี้

|      |     |  | Credits (Lecture-Lab) |
|------|-----|--|-----------------------|
| SHSS | 103 | <p>Man and Society</p> <p>Courses must come first : None</p> <p>Students to learn together : None</p> <p>Man as a social member. Structure and evolution of social human. Economical, legislative, political, governmental and environmental systems. Socio-culture change and their impacts. Adaptation and living in society culture.</p>  | 2 (2 – 0 – 4)         |
| SHSS | 107 | <p>Society and Health</p> <p>Courses must come first : None</p> <p>Students to learn together : None</p> <p>Social and cultural diversity as products of the modernized society. Culture and political economic structure. Pluralism of cultures, beliefs, behavior, values, identity, and ways of life among different social groups in the Thai and world society. Influences of social, economic, political, historical, cultural.</p>  | 2 (2 – 0 – 4)         |
| SHHU | 108 | <p>Human Relations and Self Development</p> <p>Courses must come first : None</p> <p>Students to learn together : None</p> <p>Principles and methods of cultivating human relations and self- development according to Buddhist perspective. For example, methods to develop a good relationship among colleagues and members in society, the art of teamwork, the administration according to the Buddhist teachings, the cultivation of right view and working ethos, Buddhist meditation, and art of public speaking.</p> | 2 (2 – 0 – 4)         |

|      |     |   |               |
|------|-----|---|---------------|
| SHSS | 116 | <p>Comparative Culture</p> <p>Courses must come first : None</p> <p>Students to learn together : None</p> <p>Principles and basic concepts in human communication, relation between language, culture and communication, contemporary communication situation analysis in the present society. Appropriate communicative skills in thinking, speaking, listening, reading and writing.</p>  | 2 (2 – 0 – 4) |
| ITGE | 101 | <p>Problem Solving Techniques</p> <p>Courses must come first : None</p> <p>Students to learn together : None</p> <p>Necessary skills for life-long learning. Basic problem solving skills and techniques. Problem identification and inductive reasoning. Plan-Do-Check-Act in problem solving. Algorithm design and verbal reasoning. Learning and practicing the effective use of analytical skills. Setting up learning targets. Defining the problems. Searching for fact and information. Distinguishing between data and fact. Knowledge gathering skills. Thinking creatively and laterally. Problem-based, puzzle-based, and project-based learning. Experiments, Evaluations, and Presentations.</p> | 2 (1 – 2 – 3) |
| ITGE | 301 | <p>Communication Strategies in Professional Life</p> <p>Courses must come first : None</p> <p>Students to learn together : None</p> <p>Communication skills in listening, speaking, reading and writing. Communication in small groups, large groups and in public. Rapport building with other people in the society including subordinates, supervisors, and colleagues. Appropriate communication ways including email, telephone, and social network. Building effective network. Basic socialization. Negotiation and persuasion. Leading the meeting in a professional way. Learning negotiation techniques, and presentation tips.</p>   | 2 (2 – 0 – 4) |

- กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ จำนวน ๘ หน่วยกิต  
เลือกศึกษารายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ จำนวนอย่างน้อย ๘ หน่วยกิต จากรายวิชาดังต่อไปนี้

Credits (Lecture-Lab)

|      |     |  |               |
|------|-----|--|---------------|
| SCCH | 100 | Integrated Chemistry   | 3 (3 – 0 – 6) |
|      |     | Courses must come first : None   |               |
|      |     | Students to learn together : None  |               |
|      |     | History of chemistry, the discovery of atoms and molecules; properties of elements and formation of compounds. Natural phenomena related to the behavior and properties of molecules in gaseous, liquid and solid states. Chemical reactions in daily life and factors influencing the reactions. Natural compounds and modern materials with designed properties. Study of the energy formations from chemical reactions, Science development and its impact to living things, environment and medicine. The problem solving in science and technology development. |               |
| SCBI | 109 | Integrated Biology   | 3 (3 – 0 – 6) |
|      |     | Courses must come first : None   |               |
|      |     | Students to learn together : None  |               |
|      |     | A basic course for the non-major in Biology. It is designed for students to understand the major biological principles with emphasis on the fundamental characteristics of living organisms from cellular level to ecosystem. Topics include cell structure and function, genetics, evolution, diversity of life and ecology. Discussion of concepts of biology with global issues focusing on contemporary problems such as population dynamics, biotechnology, bioinformatics and human health.  |               |
| ITCS | 161 | Physical Science and Computation   | 3 (3 – 0 – 6) |
|      |     | Courses must come first : None   |               |
|      |     | Students to learn together : None  |               |
|      |     | Applying computers to help solve computational problems in physical sciences such as physics, chemistry, biology, geology and environmental science. Analysis and solving mathematical and scientific problems using   |               |

computation models. Using software developed for mathematical and scientific computation. Creation of virtual world that represents a physical world. Study of human being's relationship to the digital world. Modeling physical systems using software and hardware that can sense and respond to the real world environment.

|       |     |  |               |
|-------|-----|--|---------------|
| *ITCS | 475 | Mathematical Programming   | 3 (3 – 0 – 6) |
|       |     | Courses must come first : None   |               |
|       |     | Students to learn together : None  |               |
|       |     | Linear programming. Integer linear programming. Zero-one integer programming. Branch and bound algorithms. Dynamic programming. Transportation problem. Traveling Salesman problem. Optimization on networks such as shortest path problem and minimum spanning tree problem. Network scheduling problems. |               |

- กลุ่มวิชาภาษาอังกฤษ ๑๒ หน่วยกิต  
เลือกศึกษารายวิชาในกลุ่มวิชาภาษาอังกฤษ จำนวน ๖ รายวิชา จำนวน ๑๒ หน่วยกิต  
จากรายวิชาดังต่อไปนี้

Credits (Lecture-Lab)

|      |     |   |               |
|------|-----|---|---------------|
| ITLG | 101 | Technical English I   | 2 (1 – 2 – 3) |
|      |     | Courses must come first : None  |               |
|      |     | Students to learn together : None   |               |
|      |     | English language skills for university level course work. Emphasis on basic communication skills in listening and speaking. Basic grammar and reading comprehension skills. Vocabulary related to computers and information technology. |               |
| ITLG | 102 | Technical English II  | 2 (1 – 2 – 3) |
|      |     | Courses must come first : None  |               |
|      |     | Students to learn together : None   |               |
|      |     | English language skills for university level course work. Emphasis on basic skills in reading and writing. Writing short articles and technical reports.  |               |

|      |     |  |               |
|------|-----|--|---------------|
|      |     | Intermediate grammar. Vocabulary related to computers and information technology.  |               |
| ITLG | 201 | Reading Skills   | 2 (1 – 2 – 3) |
|      |     | Courses must come first : None   |               |
|      |     | Students to learn together : None  |               |
|      |     | Reading principles and practices. Computer and ICT related vocabulary. Semi-technical vocabulary. Basic concepts in reading comprehension. Effective reading strategies. Understanding of sentence structures. Word meaning from context for getting main ideas and details. Techniques in reading various materials such as textbooks, novels, newspaper, business reports and research articles. |               |
| ITLG | 202 | Public Speaking and Presentation   | 2 (1 – 2 – 3) |
|      |     | Courses must come first : None   |               |
|      |     | Students to learn together : None  |               |
|      |     | Basic English pronunciation. Principles of effective speaking such as relaxation, breath control, articulation, resonance and projection. Presentation skills including preparation, audio and visual aids, overcoming stress, gestures, handling questions and answers. Practice in delivering an oral presentation in front of the class in general topics and in ICT related topics.            |               |
| ITLG | 301 | Business Writing   | 2 (1 – 2 – 3) |
|      |     | Courses must come first : ITLG 201   |               |
|      |     | Students to learn together : None  |               |
|      |     | Strategies and techniques for writing in English. Different writing formats in one paragraph. Usage of words and vocabularies. Structure and forms of writing for different objectives. Practice of writing ICT reports.   |               |
| ITLG | 302 | Academic Writing   | 2 (1 – 2 – 3) |
|      |     | Courses must come first : ITLG 201   |               |
|      |     | Students to learn together : None  |               |
|      |     | Writing reports, professional articles, technical papers, abstracts and research papers with attention to appropriateness of vocabulary, idioms,   |               |

style, register and genre. Practice of writing technical ICT reports.

- **กลุ่มวิชาสุขภาพและนันทนาการ ๑ หน่วยกิต**  
เลือกศึกษารายวิชาในกลุ่มวิชาสุขภาพและนันทนาการ จำนวน ๑ หน่วยกิต จากรายวิชา  
ที่ได้มีการจัดการเรียนการสอนโดยวิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา  
วิทยาลัยดุริยางคศิลป์ หรือคณะ/วิทยาลัยอื่น ดังตัวอย่างรายวิชาต่อไปนี้

Credits (Lecture-Lab)

|      |     |   |               |
|------|-----|---|---------------|
| SPGE | 102 | Yoga for Health   | 1 (0 – 2 – 1) |
|      |     | Courses must come first : None  |               |
|      |     | Students to learn together : None   |               |
|      |     | History, meaning, training locations and equipment, and benefits of Yoga. Body preparation, joint and muscle stretching, Techniques of muscle contraction and relaxation. Practice of Asana (body position/posture), breathing control, Pranayama , deep relaxation and Yoga training safety. |               |
| SPGE | 105 | Soccer  | 1 (0 – 2 – 1) |
|      |     | Courses must come first : None  |               |
|      |     | Students to learn together : None   |               |
|      |     | Brief history of soccer encompassing; benefit ,equipment, rule and regulations, physical fitness. Basic skills of kicking , passing, heading, dribbling, throwing and team play. Equipment keeping, risks injuries and safety. Soccer for exercise, health and recreation.                    |               |
| MSMS | 107 | Film Appreciation   | 2 (2 – 0 – 4) |
|      |     | Courses must come first : None  |               |
|      |     | Students to learn together : None   |               |
|      |     | The definitions, role and functions of Films. Survey into genres, film styles, history of films, and development in both Eastern-Western Cinematographic worlds as well as films in Thailand. Elements of film creation. Films exploration. Principles of aesthetic evaluation in Films       |               |
| MSID | 101 | Music Appreciations   | 2 (1 – 2 – 3) |
|      |     | Courses must come first : None  |               |
|      |     | Students to learn together : None   |               |



The understanding of the evolution of western and global music cultures, considering both their forms and their social and economic foundations, which will lead to the better understandings of other music cultures as well as the comparison and the futures of Thailand's music cultures.

ITGE 141 Digital Photography 1 (0 – 2 – 1)

Courses must come first : None

Students to learn together : None

Camera equipments and components. Lenses and Flash. How camera works. Focal length and aperture. Digital camera and human eyes. Pixels and resolution. Photo editing. Tones and contrast. Luminosity and color. Image sharpening. Digital image interpolation. Color management and printing.

ITGE 142 Digital Drawing and Painting 1 (0 – 2 – 1)

Courses must come first : None

Students to learn together : None

Theory and practice of designing and drawing lines. Drawing of a variety of shapes such as geometric shapes and natural shapes. Perspective drawing. Theory of colors. Color cycle. Techniques of painting. Practice of basic drawing and painting by hands. Use of graphical software. Production of creative graphics. Applications of drawing and painting to several forms of media such as publishing, video and animation.

#### ข. หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า ๕๓ หน่วยกิต

- กลุ่มวิชาแกน ๑๒ หน่วยกิต

Credits (Lecture-Lab)

ITCS 125 Applied Statistics for Computing 3 (3 – 0 – 6)

Courses must come first : None

Students to learn together : None

Probability and properties. Conditional probability. Independence of events. Baye's rule. Random variables. Discrete and continuous probability functions. Expected values and variances. Probability functions. Sampling distributions. Estimation and hypothesis testing. Contingency tables. Simple linear regression

and correlation. Applying statistical techniques for solving computing problems using statistical packages.

|      |     |  |               |
|------|-----|--|---------------|
| ITCS | 175 | <p>Advanced Mathematics I for Computer Science</p> <p>Courses must come first : None</p> <p>Students to learn together : None</p> <p>Limits. Continuity. Differentiation. Derivatives of functions. Techniques of integration. Improper integrals. Vector addition. Vector multiplication. Scalar product. Cross product. Vector valued functions. Parametric equations. Matrices. Determinants. Systems of linear equations. Euclidean space. Eigen values and eigenvectors. Applying mathematics for solving computing problems.</p> | 3 (3 – 0 – 6) |
| ITCS | 306 | <p>Numerical Method</p> <p>Courses must come first : None</p> <p>Students to learn together : None</p> <p>Introduction to numerical methods. Mathematical background. Solving nonlinear equations. Solving a system of linear equations. Curve fitting and interpolation. Numerical differentiation. Numerical integration. Ordinary differential equations. Initial-value problems. Boundary-value problems. Mathematical software used for numerical computation.</p>  | 3 (3 – 0 – 6) |
| ITCS | 320 | <p>Discrete Structures</p> <p>Courses must come first : None</p> <p>Students to learn together : None</p> <p>Sets. Functions. Relations. Basic logic and Boolean algebra. Proof techniques such as direct proofs, proof by counter example, proof by contradiction. Mathematical induction. Well orderings. Basic counting such as Pigeonhole principle. Permutations and combinations. Recurrence relations. Graphs and trees. Finite state machines and regular expressions.</p>   | 3 (3 – 0 – 6) |

- กลุ่มวิชาเฉพาะ ๖๕ หน่วยกิต

|      |     |   | Credits (Lecture-Lab) |
|------|-----|---|-----------------------|
| ITCS | 200 | <p>Fundamentals of Programming</p> <p>Courses must come first : None</p> <p>Students to learn together : None</p> <p>Structured programming. Problem-solving techniques. Development and implementation of basic algorithms in a procedure-oriented language. A systematic approach to the design and construction of computer programs. Fundamentals of high-level, block-structured languages including arrays, procedures, parameters, recursion. Basic data structures.</p>   | 3 (3 – 0 – 6)         |
| ITCS | 208 | <p>Object Oriented Programming</p> <p>Courses must come first : ITCS 200</p> <p>Students to learn together : None</p> <p>Concepts in object-oriented programming. Encapsulation and information hiding. Classes and subclasses. Inheritance and overriding. Polymorphism. Class hierarchies. Internal representations of objects and method tables.</p>   | 3 (3 – 0 – 6)         |
| ITCS | 210 | <p>Web Programming</p> <p>Courses must come first : ITCS 200</p> <p>Students to learn together : None</p> <p>Fundamental mechanism and components of the Internet and Web. Formats and structures of languages used to develop webs. Web page creation. The techniques of writing script programs working at client and server sides. Web development tools. Program for simulating a web server. Database management system. System development for accessing the database. Applications of object-oriented programs to web development.</p> | 3 (3 – 0 – 6)         |
| ITCS | 211 | <p>Introduction to Digital Systems</p> <p>Courses must come first : ITCS 200</p> <p>Students to learn together : None</p> <p>Introduction to logic design. Concepts in digital systems. Binary systems. Boolean algebra and Logic gates. Karnaugh maps and its simplification. Combinational circuit. Sequential circuit. Digital Hardware realization. Microprocessor structure and programming.</p>   | 3 (3 – 0 – 6)         |

|      |     |  |               |
|------|-----|--|---------------|
| ITCS | 222 | <p>Computer Organization and Architecture</p> <p>Courses must come first : ITCS 211</p> <p>Students to learn together : None</p> <p>Organization and architecture of computer systems. Basic components of computers. Data representation. Assembly Language. Memory system organization and architecture. Memory hierarchy and interleaving. Cache memory. Virtual memory. Input and Output systems. Storage systems. CPU design. Additional computing units. Implementation of data paths and control unit. Multiprocessor architecture.</p> | 3 (3 – 0 – 6) |
| ITCS | 231 | <p>Data Structures and Algorithm Analysis</p> <p>Courses must come first : ITCS 200</p> <p>Students to learn together : None</p> <p>Basic data structures such as stacks, queues, lists, arrays, strings, trees, sets and graphs. Design and evaluation of algorithms for manipulating data structures such as searching, sorting and hashing. Brute-force algorithms. Greedy algorithms. Divide-and-conquer. Backtracking. Heuristics. Pattern matching and string matching algorithms.</p>   | 3 (3 – 0 – 6) |
| ITCS | 241 | <p>Database Management Systems</p> <p>Courses must come first : ITCS 231</p> <p>Students to learn together : None</p> <p>Basic database management. Data models. Database design cycles. Relational database design. Data normalization. Data organization in normalized forms. Data description languages. Data query. Data consistency. Data recovery and synchronization control. Data security. Data integrity and reliability.</p>  | 3 (3 – 0 – 6) |
| ITCS | 335 | <p>Introduction to E-business Systems</p> <p>Courses must come first : ITCS 241</p> <p>Students to learn together : None</p> <p>Structured programming. Problem-solving techniques. Development Electronic commerce fundamentals. E-business models. Value chain analysis. Technology architectures for electronic business. Supply chain management. Consumer behavior within electronic environment. Legal and ethical issues.</p>   | 3 (3 – 0 – 6) |

|      |     |  |               |
|------|-----|--|---------------|
|      |     | Privacy and security of electronic information.  |               |
| ITCS | 336 | Human Computer Interface   | 3 (3 – 0 – 6) |
|      |     | Courses must come first : ITCS 381   |               |
|      |     | Students to learn together : None  |               |
|      |     | Principles of graphical user interfaces. Graphical user interfaces toolkits. Interaction styles and techniques including screen design, layout, color, fonts, labeling and visual programming. HCI tools. Multimedia and web communication. Human-centered development and evaluation. Human performance models: perception, movement, cognition, culture, communication, and organizations. Accommodating human diversity. Principles of good design and good designers. Engineering tradeoffs. Introduction to usability tests.                        |               |
| ITCS | 343 | Principles of Operating Systems  | 3 (3 – 0 – 6) |
|      |     | Courses must come first : ITCS 222   |               |
|      |     | Students to learn together : None  |               |
|      |     | Basic principles of operating systems. Computer resource management. Process management and scheduling. Multitasking and multiprocessing systems. Synchronization. Deadlocks. Mutual exclusion. Memory management: segmentation and paging. Virtual memory. Protection. Sharing. Access control. File and I/O systems.   |               |
| ITCS | 361 | Management Information Systems   | 3 (3 – 0 – 6) |
|      |     | Courses must come first : ITCS 241   |               |
|      |     | Students to learn together : None  |               |
|      |     | Concepts in the administration of information system functions in organizations. Enhancement of management with computers. Management system development. Planning and budgeting. Analysis, design, implementation and operation. Success factors including privacy, ethics, job security, job changes. Information security. Measurement of operating performance. Ethics in management information systems. Business process engineering and information technology between organizations such as electronic data interchange and electronic commerce. |               |

|      |     |   |               |
|------|-----|---|---------------|
| ITCS | 371 | <p>Introduction to Software Engineering</p> <p>Courses must come first : ITCS 241</p> <p>Students to learn together : None</p> <p>Software engineering foundations and concepts. Requirements management. Procedures of software development. Standards models for software engineering model construction. Software engineering model analysis. Basic object-oriented design. Fundamentals of software project management.</p>   | 3 (3 – 0 – 6) |
| ITCS | 381 | <p>Introduction to Multimedia Systems</p> <p>Courses must come first : ITCS 231</p> <p>Students to learn together : None</p> <p>Multimedia tools. Web hypermedia. Communication. Categorization and architectures of information; hierarchies and hypermedia. Information retrieval and human performance. Web search. Usability of database query languages. Models of color, fonts, texts, images, and sound. Natural language processing. Overview of multimedia information systems; Tools and processing on mobile devices. Data compression. Computer animation.</p>  | 3 (3 – 0 – 6) |
| ITCS | 402 | <p>Computer and Business Ethics</p> <p>Courses must come first : None</p> <p>Students to learn together : None</p> <p>Roles and impact of computer usage in the society, school, and workplace. Computer abuse. Computer crime. Privacy and anonymity. Intellectual property and legal issues. Professional social responsibility and globalization. Computer ethics fallacies. Computer game fallacy. Law abiding. Public comment and privacy rights. Software piracy and plagiarism. Hacker’s fallacy and ethics. Free and open information fallacy. Hacking and hacktivism. Ethics codes of conduct and resources. Internet Architecture Board. Computer Ethics Institute (CEI). Organizational Ethics Plan of Action. Social implications of computers.</p> | 3 (3 – 0 – 6) |
| ITCS | 414 | <p>Information Storage and Retrieval</p> <p>Courses must come first : ITCS 231</p> <p>Students to learn together : None</p>   | 3 (3 – 0 – 6) |

Concepts, principles, techniques, and mechanism of information storage and retrieval. Retrieval modeling. Boolean model. Inverted index. Tolerant retrieval techniques. Index construction. Term weighting. Vector model. Scoring and ranking. Retrieval documents. Main components of information retrieval system. Retrieval evaluation. Relevant feedback. Query expansion. XML retrieval. Vector space classification. Matrix decomposition. Latent Semantic Indexing. Web Search Basics.

ITCS 420 Computer Networks 3 (3 – 0 – 6)

Courses must come first : ITCS 323

Students to learn together : None

History and evolution of computer networks and the Internet. Types and standards of computer networks particularly packet-switched network and circuit-switched network. Specific characteristics of different types of computer networks. Mechanisms of each layer of the Internet including path discovery and computer addressing in the Internet, the stability improvement via the use of TCP and UDP in the communication, and the development of software applications running on top of TCP and UDP. Applications of network systems and the security in computer networks.

ITCS 424 Wireless and Mobile Computing 3 (3 – 0 – 6)

Courses must come first : ITCS 420

Students to learn together : None

History, evolution, and compatibility of wireless standards. Characteristics of wireless and mobile computing. Wireless LAN. Mobile IP. Mobile aware applications. Mobile data access. Basic programming for mobile devices. Principles of communication in mobile phones. Security in wireless LAN. Performance of wireless and mobile computing.

ITCS 443 Parallel and Distributed Systems 3 (3 – 0 – 6)

Courses must come first : ITCS 343

Students to learn together : None

Concepts of parallel and distributed systems. Parallel and distributed architecture and examples. Communication and synchronization mechanisms. Parallel programming in MPI (Message passing interface).

Message passing mechanism. Parallel algorithms such as parallel sorting, parallel searching. Performance evaluation and load balancing. Cluster and GRID computing system. Cloud computing and applications.

|      |     |   |               |
|------|-----|---|---------------|
| ITCS | 451 | <p>Artificial Intelligence</p> <p>Courses must come first : ITCS 231</p> <p>Students to learn together : None</p> <p>History and evolution of artificial intelligence. Fundamental concepts, principles and techniques of artificial intelligence. Searching methods. Solving problems by solution searching. Symbolic computation. Expert systems. Uncertainty handling in expert systems. Intelligent systems. Computational intelligence techniques. Fuzzy logic. Neural networks. Genetic algorithms. Case studies of artificial intelligence applications.</p> | 3 (3 – 0 – 6) |
| ITCS | 461 | <p>Computer and Communication Security</p> <p>Courses must come first : ITCS 343 and ITCS 420</p> <p>Students to learn together : None</p> <p>Introduction to security systems, encryption, cryptanalysis, data encryption standard. Cryptographic techniques and protocols in communication. Applications of cryptography regarding management. Public key systems, digital signatures, file security systems. Penetration of database systems.</p>  | 3 (3 – 0 – 6) |
| ITCS | 491 | <p>Senior Project I</p> <p>Courses must come first : The approval of an advisor</p> <p>Students to learn together : None</p> <p>Topics of an undergraduate-level project in Information and Communication Technology with the approval of a senior project advisor.</p>   | 3 (3 – 0 – 6) |
| ITCS | 492 | <p>Senior Project II</p> <p>Courses must come first : ITCS 491 and The approval of an advisor</p> <p>Students to learn together : None</p> <p>Topics of an undergraduate-level project in Information and Communication Technology with the approval of a senior project advisor.</p>   | 3 (3 – 0 – 6) |



- **กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะด้าน ๑๒ หน่วยกิต**  
รายวิชาในกลุ่มนี้เรียงตามรหัสวิชา เนื่องจากบางรายวิชาถูกจัดอยู่ในกลุ่มวิชาเลือกของสาขาวิชาเอกมากกว่า ๑ สาขา

|      |     |   | Credits (Lecture-Lab) |
|------|-----|---|-----------------------|
| ITCS | 331 | <p>Organization of Programming Languages</p> <p>Courses must come first : ITCS 208</p> <p>Students to learn together : None</p> <p>Fundamental principles and techniques in the design and implementation of modern programming languages. Languages definition structure. Programming language processing. Data types and structures. Control structures and data flow. Storage management. Syntax and translation. Programming language paradigms including procedural, functional, object-oriented and logic languages. Language concepts including values, bindings, types, and modules.</p>                | 3 (3 – 0 – 6)         |
| ITCS | 362 | <p>Geographic Information Systems</p> <p>Courses must come first : ITCS 241</p> <p>Students to learn together : None</p> <p>Introduction to geographic information systems: Definitions, concepts and applications. GIS Software development tools. Spatial data. Database management and manipulation. Mapping concepts and projection system. Digitization. Spatial data correction and integration. Registering raster image. Analysis of discrete entities in space. Analysis of continuous entities in space. Statistical analysis for GIS. Global Positioning System. Geo-processing. Web map server.</p> | 3 (3 – 0 – 6)         |
| ITCS | 364 | <p>Knowledge Management</p> <p>Courses must come first : ITCS 361</p> <p>Students to learn together : None</p> <p>Introduction to knowledge management: Definitions, concepts and applications. The nature of knowledge. Knowledge management solutions. Organizational impacts of knowledge management. Factors influencing knowledge management. Knowledge management assessment of an organization. Knowledge management technologies such as artificial</p>   | 3 (3 – 0 – 6)         |

intelligence and digital libraries. Preserving and applying human expertise and knowledge-based systems. Using past history explicitly as knowledge and case-based systems. Knowledge elicitation and converting tacit knowledge to explicit. Discovering new knowledge and data mining. Text KM and text mining. Knowledge discovery systems. Knowledge capture systems such as concept maps, process modeling, RSS, Wikis methods. Knowledge sharing systems such as ontology, categorization and classification tools, XML-based tools. Knowledge application systems. Conclusion and future of knowledge management.

|      |     |  |               |
|------|-----|--|---------------|
| ITCS | 365 | <p>Information System Analysis and Design</p> <p>Courses must come first : ITCS 241</p> <p>Students to learn together : None</p> <p>Information system development strategies. Problem identification and feasibility studies. Information requirements determination. Requirement analysis and logical specification. Logical design and physical design. Program development and testing.</p>  | 3 (3 – 0 – 6) |
| ITCS | 366 | <p>Enterprise Architecture</p> <p>Courses must come first : ITCS 361</p> <p>Students to learn together : None</p> <p>Design, selection, implementation and management of enterprise IT solutions. Applications and infrastructure fit with the business. Frameworks and strategies for infrastructure management. System administration. Data and information architecture. Content management. Legacy system integration. System consolidation. Software selection. Total cost of ownership. IT investment analysis. Risk management and security. IT auditing with compliance standards.</p> | 3 (3 – 0 – 6) |
| ITCS | 367 | <p>IT Infrastructure Management</p> <p>Courses must come first : ITCS 361</p> <p>Students to learn together : None</p> <p>IT infrastructure components. Computer and system architecture. Network architecture. Services and capabilities of IT infrastructure in an organization. Knowledge and skills on hardware and system software</p>  | 3 (3 – 0 – 6) |

technologies. Design of systematic processes. Decision for selecting software solutions for a particular IT infrastructure and system limitations. Techniques and roles to deal with several levels of vendors. Internet-based options. Computer and network security. Business continuity. Roles of infrastructure in regulatory compliance.

ITCS 368 Information and Business Process Management 3 (3 – 0 – 6)

Courses must come first : ITCS 361

Students to learn together : None

Methods and techniques to analyze, design, implement, automate, and evaluate business process. Structure of Business Process Management (BPM) life cycle. Analysis of the organization performance from a process perspective. Redesign processes using value-focused techniques. Design workflows. Simulation of new process designs. Process analytics applications using dashboards. Core concepts in data and information management. Identifying organization business requirements and business flows. Conceptual and relational data modeling. Verification of the structure with normalization techniques and development of a database application. Assessment of the efficiency and effectiveness of an organization from a process perspective. Process improvement. Roles of technology in supporting corporate processes. Design and develop applications to bridge the gap between business and information process.

ITCS 379 Practical Software Engineering 3 (3 – 0 – 6)

Courses must come first : ITCS 371

Students to learn together : None

Practice of software development using a standard process of software engineering: requirement analysis, software design, software construction, software testing, software quality assurance, software project planning and management.

ITCS 403 Introduction to Healthcare Systems 3 (3 – 0 – 6)

Courses must come first : ITCS 241

Students to learn together : None

Overview, organization, and roles in the healthcare systems for information

technology professionals. Healthcare organizations in primary, secondary, and tertiary settings. Health policy. Financing in health systems. Medical terminologies. Disease processes and classifications. Clinical process and decision making. Pharmaceutical products and other treatment interventions. Ambulatory healthcare services and management. Hospital services and management. Emergency health services. Records of clinical care documents. Roles of healthcare professionals. Evidence-based medicine and healthcare knowledge management. Population health and epidemiology. Health data collection and analysis. Complexity of healthcare, information needs, and roles of technologies and information management in healthcare.

ITCS 404 Information Technology for Healthcare Services 3 (3 – 0 – 6)

Courses must come first : ITCS 241

Students to learn together : None

Overview of information technology applications in healthcare services. Development and management of information systems in healthcare. Information systems and process improvement. Hospital Information system. Clinical laboratory system. Database design in healthcare applications. Clinical information systems including admit, discharge, transfer (ADT) systems, electronic health records, computerized provider order entry (CPOE) systems, clinical decision support systems, medical imaging applications, and departmental information systems. Management information systems in healthcare organizations. E-Health including health information exchange and telehealth. Information privacy and security in healthcare.

ITCS 405 Information Models and Healthcare Information Standards 3 (3 – 0 – 6)

Courses must come first : ITCS 241

Students to learn together : None

(Unified Modeling Language )

Healthcare information management and information models. Interoperability and information standards in healthcare. Standard development process and organizations. Types of models. Common

Information Model (CIM) and reference models. Unified Modeling Language (UML) and Extensible Markup Language (XML). Overview of important healthcare information standards including Health Level Seven (HL7), Standard Reference Information Model (RIM), Standard Clinical Document Architecture (CDA), Standard Continuity of Care Record (CCR), Continuity of Care Document (CCD), and Standard Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM). Standards of information in pharmacy and nursing. Terminologies and vocabularies in healthcare, including Systematized Nomenclature of Medicine

|      |     |  |               |
|------|-----|--|---------------|
| ITCS | 407 | <p>Practical Healthcare Management</p> <p>Courses must come first : ITCS 403</p> <p>Students to learn together : None</p> <p>Practicing and applying knowledge on healthcare systems. Visiting and observing healthcare places such as hospitals, health units and health institutes. Studying various healthcare systems for analyzing the requirements of users such as physicians, nurses, health officers and patients. Design and prototype implementation of healthcare related software and system. Management, development and distribution of healthcare related knowledge.</p> | 3 (3 – 0 – 6) |
| ITCS | 409 | <p>Special Topics in Healthcare System</p> <p>Courses must come first : ITCS 403</p> <p>Students to learn together : None</p> <p>Recent advanced knowledge and techniques in healthcare systems. Knowledge management. Dimensions, factors and significant components in learning regarding the issues of health service systems. IT in knowledge management. Practical deployment of IT in healthcare systems. Other related topics that can be varied depending on interests of faculties and students.</p>  | 3 (3 – 0 – 6) |
| ITCS | 412 | <p>Distributed Database Systems</p> <p>Courses must come first : ITCS 241</p> <p>Students to learn together : None</p> <p>Components of distributed databases. Distributed database management</p>   | 3 (3 – 0 – 6) |

system. Levels of data distribution. Distributed database design. Distributed data storage. Directory systems. Deadlock detection and prevention. Synchronization. Query optimization and fault tolerance. Distributed query processing and query languages for distributed databases. Distributed transaction model. Concurrency control. Distributed database administration.

|      |     |  |               |
|------|-----|--|---------------|
| ITCS | 413 | <p>Database Design</p> <p>Courses must come first : ITCS 241</p> <p>Students to learn together : None</p> <p>Relational theory, data semantics and physical design. Storage and file structures. Indexed files. Hashed files. Signature files. B-trees. Performance tuning and database efficiency such as buffering and prefetching. Query processing algorithms and optimization. Design of crash recovery and concurrency control systems.</p>  | 3 (3 – 0 – 6) |
| ITCS | 422 | <p>Local Area Networks</p> <p>Courses must come first : ITCS 420</p> <p>Students to learn together : None</p> <p>Architecture, components, and connection models of local area networks. Standards of local area networks. Cable types used in local area networks. Accessing techniques. Accessing contention and token usage. Local area network protocols. Fiber channel and network backup. Local area network connection and interfaces. Components and types of virtual local area networks. Local area networks within an organization. Tools for designing and solving problems in local area networks. Benefits of applications in local area networks.</p> | 3 (3 – 0 – 6) |
| ITCS | 423 | <p>Telecommunication</p> <p>Courses must come first : ITCS 420</p> <p>Students to learn together : None</p>  | 3 (3 – 0 – 6) |

Basic principles of telecommunication technology and the telephone network, and the legal, economic, and regulatory environment of the telecommunication industry. Role of new technologies such as microwaves, integrated services digital networks (ISDN), computer communications, and cable television. Common carrier laws and the economics of natural monopoly as the basis for regulations of the telecommunication industry. Issues of competition, monopoly and technical standards. Spectrum allocation and management. International communications and trans-border data flow. Changes in the new technologies and the impact on regulations.

|      |     |   |               |
|------|-----|---|---------------|
| ITCS | 425 | <p>Algorithms</p> <p>Courses must come first : ITCS 231</p> <p>Students to learn together : None</p> <p>Advanced data structures. Combinatory and countable discrete structures. String matching algorithms. Backtracking. Spanning tree algorithm. Graph traversal. Graph algorithms. Greedy algorithm. Dynamic programming. Computational geometry.</p>   | 3 (3 – 0 – 6) |
| ITCS | 427 | <p>Broadband Network</p> <p>Courses must come first : ITCS 420</p> <p>Students to learn together : None</p> <p>Broadband networks. Components of broadband networks. Connection control and network level management. Broadband network infrastructures include MPLS (Multiprotocol Label Switching), Virtual Private Network layer 3, Broadband network gateways, Broadband remote access servers, and DSLAM (Digital Subscriber Line Access Multiplexer) architecture. IP address management. Security in broadband networks. Wireless broadband networks. Traffic characterization. Access control in broadband networks. Effective capacity. Feedback congestion control. Traffic performance and management.</p> | 3 (3 – 0 – 6) |

|      |     |  |               |
|------|-----|--|---------------|
| ITCS | 428 | <p>Network Programming</p> <p>Courses must come first : ITCS 420</p> <p>Students to learn together : None</p> <p>Concepts of remote procedure calls. Network programming to communicate between clients and servers using sockets via TCP and UDP protocols. IP address and machine naming. Secure writing of network programs. Electronic mail sending and receiving. Java network programming concepts such as remote method invocation (RMI), and Microsoft winsocks.</p> | 3 (3 – 0 – 6) |
| ITCS | 429 | <p>Computer Forensics</p> <p>Courses must come first : ITCS 420</p> <p>Students to learn together : None</p> <p>Principles of computer forensics. Ethics and Laws related to computer forensics. Forensic methodology and process. Data acquisition. Hard disk forensics. Forensic software tools. Investigating Windows and Linux machines. Network forensic. Email and Internet forensics. Live evidence collection on Windows and Linux. Incident response.</p>           | 3 (3 – 0 – 6) |
| ITCS | 431 | <p>Software Design and Development</p> <p>Courses must come first : ITCS 371</p> <p>Students to learn together : None</p> <p>Principles of software design and software architecture. Methodologies and techniques of designing software system architecture. Requirement analysis of software design. Design patterns. Efficiency factor analysis of software design. Software evolution.</p>   | 3 (3 – 0 – 6) |
| ITCS | 432 | <p>Component-Based Computing</p> <p>Courses must come first : ITCS 371</p> <p>Students to learn together : None</p> <p>Definition of components. Applications and parts of components. Benefits of components. Architecture of component-based systems. Component design and assembly. Component-oriented software engineering. Processing and modeling of component-based system development. Object-oriented programming and component-based programming. Tools</p>        | 3 (3 – 0 – 6) |



and languages used in developing component-based systems. Event handing.

ITCS 433 Production, Supply Chain and Logistics Management 3 (3 – 0 – 6)

Courses must come first : ITCS 335

Students to learn together : None

The philosophy and tools of production management strategies, emerging management concepts such as lean production and total quality management, production analysis and planning, control of production systems, customer service and order processing, Inventory planning, warehouse management system, inventory availability, inventory turnover, inventory forecasting, inventory replenishment, efficient order quantities, supply chain engineering, supply chain scoreboard, procurement analysis, supplier partnerships, efficient logistics, efficient transportation planning, shipment planning, mode and carrier selections, order picking systems, shipping and packaging.

ITCS 435 Business Decision Analysis 3 (3 – 0 – 6)

Courses must come first : ITCS 125; ITCS 335; ITCS 241

Students to learn together : None

Bidding problems. Influence problems. Role of the decision analysis cycle and model sequencing. Assessing the quality of decisions. Framing decisions. Decision hierarchy. Strategies for alternative development. Decision diagrams. Biases in assessment. Developing and using evocative and assessed knowledge maps. Interpretation of sensitivity analysis. Use of approximations. Values of joint information, options, flexibility, bidding, corporate risk attitude, risk sharing and allocation. Decisions involving health and safety.

ITCS 437 Project Management and Practice 3 (3 – 0 – 6)

Courses must come first : ITCS 371

Students to learn together : None

Project planning. Project management tools. Managing the system life cycle. Cost estimation and project scheduling. Human resource management. Factors influencing productivity and success. Productivity

metrics. Key performance index for project efficiency and effectiveness. Project evaluation. Determining skill requirements and staffing of the project. Cost-effectiveness analysis. Reporting and presentation techniques. Effective management in both behavioral and technical aspects. Change management and planning. Option analysis and risks. Release and configuration management. Development of software projects. Software contracts and intellectual property. Case studies of real industrial projects.

- |      |     |   |               |
|------|-----|---|---------------|
| ITCS | 438 | <p>E-Business Modeling and Development</p> <p>Courses must come first : ITCS 335</p> <p>Students to learn together : None</p> <p>Core business processes and organizational structures that enable industrial and service enterprises to an e-business model. Identification and deployment of appropriate technologies to elements of E-business. Motivation to drive business actions to the marketplace, supply chains and lifestyles of e-world. Development of various e-business models. Financial operations to support the development of e-business.</p> | 3 (3 – 0 – 6) |
| ITCS | 439 | <p>E-Customer Relationship Management</p> <p>Courses must come first : ITCS 335</p> <p>Students to learn together : None</p> <p>Concepts of customer relationship management. Critical success factors in business development and customer-supplier retention in the context of business-to-business marketing. Transparency and speed of the Internet that add opportunities and threats to customer relationship management. Comparison of the traditional and electronic customer relationship management.</p>  | 3 (3 – 0 – 6) |
| ITCS | 440 | <p>Principles of Compiler Design</p> <p>Courses must come first : ITCS 221; ITCS 231</p> <p>Students to learn together : None</p> <p>Fundamental concepts and history of programming languages. Terminology: Programming language processors and program translators. Compiler and interpreter. Tombstone diagram. Syntactic analysis: Scanning and parsing. Contextual analysis: Identification and type</p>   | 3 (3 – 0 – 6) |

checking. Run-time organization. Code generation. Interpreter and interpretation.

- |      |     |  |               |
|------|-----|--|---------------|
| ITCS | 445 | <p>High Performance Computing</p> <p>Courses must come first : ITCS 343; ITCS 420</p> <p>Students to learn together : None</p> <p>Advanced computer architectures in parallel and distributed systems. Processor architecture. Memory systems for high performance computing. Pipelining. Parallel algorithms. Parallel languages. Design, analysis, and implementation of high performance computational science and engineering applications. Scientific data format and visualization. Hardware and software co-design for achieving performance on real-world applications.</p>  | 3 (3 – 0 – 6) |
| ITCS | 446 | <p>Embedded Systems and Applications</p> <p>Courses must come first : ITCS 343; ITCS 420</p> <p>Students to learn together : None</p> <p>Roles of software and hardware in designing embedded systems. Design components including hardware and software architectures, design methodologies and tools, and communication protocols. Design specification and modeling, hardware components and platforms, software organization, embedded and real-time operating systems, interfacing with external environments using sensors and actuators, and communication in distributed embedded systems. Advanced topics such as energy management, safety and reliability, and security. Case-studies of real-world systems such as biomedical devices, smart cards, RFID, networked sensors, personal computing devices, home appliances and electronics, and mobile robotics.</p> | 3 (3 – 0 – 6) |
| ITCS | 452 | <p>Knowledge-Based Systems</p> <p>Courses must come first : ITCS 241; ITCS 451</p> <p>Students to learn together : None</p> <p>Concepts, components and architecture of knowledge-based systems. Formats, methods, and techniques in explaining knowledge bases. Machine representation of judgmental knowledge and uncertain relationships. Inference on inexact knowledge bases. Rule-based systems principles,</p>  | 3 (3 – 0 – 6) |

|      |     |  |               |
|------|-----|--|---------------|
|      |     | advantages, and limitations. Automated planning systems. Knowledge acquisition and explanation producing techniques.   |               |
| ITCS | 453 | Data Warehousing and Data Mining   | 3 (3 – 0 – 6) |
|      |     | Courses must come first : ITCS 241; ITCS 451   |               |
|      |     | Students to learn together : None  |               |
|      |     | Concepts and components of data warehouses. Architecture of data warehousing system. Data warehousing design and development. OLAP technology. Data mining concepts. Data mining process. Data preparation for data mining. Data mining techniques including market basket analysis, Mining association rules, data classification, data clustering, and data mining applications.   |               |
| ITCS | 455 | Natural Language Processing  | 3 (3 – 0 – 6) |
|      |     | Courses must come first : ITCS 451   |               |
|      |     | Students to learn together : None  |               |
|      |     | The role of knowledge in language processing, models and algorithms. Languages, thought and understanding. Regular expressions and automata. Morphology and finite-state transducers. N-gram models of syntax. Word classes and part-of-speech tagging. Context-free grammars and parsing. Language complexity. Representing meaning. Semantic analysis. Lexical semantics and applications such as word-sense ambiguity and information retrieval, dialog and conversational agents. Natural language generation and machine translation. |               |
| ITCS | 456 | Machine Learning and Intelligent Systems   | 3 (3 – 0 – 6) |
|      |     | Courses must come first : ITCS 451   |               |
|      |     | Students to learn together : None  |               |
|      |     | Fundamentals of machine learning. Bayes' decision theory. Supervised learning. Learning decision trees. Learning via neural networks. Learning via genetic algorithms. Reinforcement Learning. Unsupervised learning. Clustering. Evaluation and comparison among learning algorithms. Applications of learning techniques for developing intelligent systems.   |               |
| ITCS | 457 | Decision Support and Business Intelligent Systems  | 3 (3 – 0 – 6) |
|      |     | Courses must come first : ITCS 241;ITCS 451  |               |

Students to learn together : None

Concepts, components and architecture of decision support and business intelligent systems. Decision theory. Decision models. Database administration for decision support and business intelligent systems. Qualitative and quantitative model implementation. Data warehouses and knowledge management. Design and analysis of business intelligent systems. Tools used to develop business intelligent systems. Cases studies and business applications of decision support systems.

ITCS 465 Network Management 3 (3 – 0 – 6)

Courses must come first : ITCS 422

Students to learn together : None

Network management architectures and applications. Network management standards and models. SNMP (Simple network management protocol) protocol consisting of SMI (Structure of Management Information), ASN.1 (Abstract Syntax Notation One) and MIB (Management Information Base), and SNMP versions. RMON (Remote Monitoring) protocol. Network management functions including configuration, fault, performance, security, and accounting management. Network management tools, systems and applications. Web-based network management. XML-based network management. Policy- and business-based management.

ITCS 471 Software Requirement Analysis and Specification 3 (3 – 0 – 6)

Courses must come first : ITCS 371

Students to learn together : None

Domain Engineering. Techniques for discovering and elicitation requirements. Languages and models for representing requirements. Analysis and validation techniques including needs, goals, and use case analysis. Requirements in the context of system engineering. Specifying and measuring external qualities: performance, reliability, availability, safety, and security. Specifying and analyzing requirements for various types of systems: embedded systems, consumer systems, web-based systems, business systems, systems for scientists and other engineers. Resolving feature interactions. Requirements documentation standards. Traceability. Human factors. Requirements in the context of agile

|      |     |  |               |
|------|-----|--|---------------|
|      |     | processes. Requirements management.  |               |
| ITCS | 472 | Software Metrics   | 3 (3 – 0 – 6) |
|      |     | Courses must come first : ITCS 371   |               |
|      |     | Students to learn together : None  |               |
|      |     | Description and definition of software metrics. Theorem of software metrics construction. Software metrics modeling. Efficiency measurement of software products. Efficiency measurement of software process. Software metrics management and usage.   |               |
| ITCS | 473 | Software Quality Assurance and Testing   | 3 (3 – 0 – 6) |
|      |     | Courses must come first : ITCS 371   |               |
|      |     | Students to learn together : None  |               |
|      |     | Software quality assurance process. Avoidance of errors and other quality problems. Inspection and reviews. Testing, verification and validation technique. Process assurance versus Product assurance. Quality process standards. Product and process assurance. Problem analysis and reporting. Statistical approaches to quality control. |               |
| ITCS | 476 | Digital Image Processing   | 3 (3 – 0 – 6) |
|      |     | Courses must come first : ITCS 451   |               |
|      |     | Students to learn together : None  |               |
|      |     | Fundamentals of image processing. Programming and software tools for image processing. Image display. Basic image processing. Image geometry. Image enhancement. Image restoration. Image segmentation. Representation and description. Object recognition. Image compression. Color image processing.                                       |               |
| ITCS | 478 | Pattern Recognition  | 3 (3 – 0 – 6) |
|      |     | Courses must come first : ITCS 451   |               |
|      |     | Students to learn together : None  |               |
|      |     | Fundamentals of Pattern Recognition; Bayesian Decision Theory; Linear Classifiers; Nonlinear Classifiers; Feature Selection; Feature Generation; Template Matching; Clustering; Pattern Recognition System Evaluation.   |               |

|      |     |  |               |
|------|-----|--|---------------|
| ITCS | 481 | <p>Computer Graphics</p> <p>Courses must come first : ITCS 200 ;ITCS 231</p> <p>Students to learn together : None</p> <p>Basic principles for computer graphics. 2D and 3D graphical image synthesis. Principles of displaying objects in 3D. Computation of visualized surfaces. Light and shades. Light and color in image synthesis. Synthesis of surface mapping, shadows, curves, and areas. Writing graphics software on video display interfaces.</p>   | 3 (3 – 0 – 6) |
| ITCS | 483 | <p>Computer Animation</p> <p>Courses must come first : ITCS 481</p> <p>Students to learn together : None</p> <p>Concepts and theories in computer animation. Concepts and theories in lighting and processing. Key-frame animation. Camera animation. Scripting system. Motion capture. Procedural animation. Deformation. Guidelines for presenting through story boards. Applications of 3D program. Object model formation. Object crafting in different granularities. Character animation. Material and surface setting. Surface covering or touching on models. Rendering. Simple scene formation and composite.</p>   | 3 (3 – 0 – 6) |
| ITCS | 485 | <p>Multimedia Information Systems</p> <p>Courses must come first : ITCS 381 and ITCS 371</p> <p>Students to learn together : None</p> <p>Definition and basic principles of multimedia systems. Models and standards of multimedia files. Data compression techniques. File storage and transfer over networks. Multimedia systems on web. Voice content based access. Digital sound distribution. Multimedia data retrieval. Distributed multimedia systems. Roles of software companies towards multimedia business. User-oriented interactive TV. Video conferencing. Video on demand. Multimedia software for education and industry. Multimedia archive and electronic library.</p> | 3 (3 – 0 – 6) |
| ITCS | 486 | <p>Multimedia Data Technologies</p> <p>Courses must come first : ITCS 381</p> <p>Students to learn together : None</p> <p>Sound and audio. Image and graphics. Animation and video. Multimedia</p>   | 3 (3 – 0 – 6) |

standards of audio, music, graphics, image, telephony, video and TV. Capacity planning and performance issues. Input and output devices such as scanners, digital camera, touch screens, voice activated devices, synthesizers, and storage standards including optical disks, CD and DVD. Multimedia servers and file systems. Tools to support multimedia system development.

ITCS 487 Multimedia Authoring and Production 3 (3 – 0 – 6)

Courses must come first : ITCS 381

Students to learn together : None

Concepts and components in designing multimedia systems. Multimedia production. Design fundamentals and design philosophy. 2D animation. 3D animation. Writing storyboard framework. Designing and techniques for 2D animation. Designing and techniques for 3D animation. Audio editing and techniques. Video editing and techniques. Procedures after multimedia production. Development and integration of different multimedia data. Multimedia product evaluation. Media editors. Authoring. Multimedia data streams and structures. Capture. Representation and transformation. Spaces and domains. Data compression and encoding.

ITCS 488 Multimedia Development and Deployment 3 (3 – 0 – 6)

Courses must come first : ITCS 381

Students to learn together : None

Interactive ability of multimedia with users and applications in education, business, industry and entertainment. Software tools used to produce interactive multimedia with users. Main characteristics of software and products. Content-based analysis. multi-modal integration and interfaces. Comparison between single machine-based and Internet-based multimedia. Procedures in multimedia development. Quality of service. Appropriate usage of multimedia.

ITCS 490 Special Topics in Software Engineering 3 (3 – 0 – 6)

Courses must come first : ITCS 371

Students to learn together : None

Recent advanced techniques in software engineering such as software construction, software maintenance, software evolution, software configuration management, software process improvement and other related topics that can be



|      |     |  |               |
|------|-----|--|---------------|
|      |     | varied depending on interests of faculties and students.   |               |
| ITCS | 491 | Senior Project I   | 3 (3 – 0 – 6) |
|      |     | Courses must come first : The approval of an advisor   |               |
|      |     | Students to learn together : None  |               |
|      |     | Topics of an undergraduate-level project in Information and Communication Technology with the approval of a senior project advisor.  |               |
| ITCS | 492 | Senior Project II  | 3 (3 – 0 – 6) |
|      |     | Courses must come first : The approval of an advisor   |               |
|      |     | Students to learn together : None  |               |
|      |     | Topics of an undergraduate-level project in Information and Communication Technology with the approval of a senior project advisor.  |               |
| ITCS | 493 | Special Topics in Computer Networks  | 3 (3 – 0 – 6) |
|      |     | Courses must come first : ITCS 420   |               |
|      |     | Students to learn together : None  |               |
|      |     | Recent advanced techniques in computer network technologies. Special topics in advanced computer networks, security systems and their applications. For examples, next generation networks, new imminent threats and prevention mechanism. Other related topics that can be varied depending on interests of faculties and students.         |               |
| ITCS | 494 | Special Topics in Electronic Business  | 3 (3 – 0 – 6) |
|      |     | Courses must come first : ITCS 335   |               |
|      |     | Students to learn together : None  |               |
|      |     | Recent advanced techniques in e-business model and technologies. Special topics in advanced e-business systems and their applications. For examples, social networking with e-business, and raising web site ranks via search engine optimization. Other related topics that can be varied depending on interests of faculties and students. |               |
| ITCS | 495 | Special Topics in Databases and Intelligent Systems  | 3 (3 – 0 – 6) |
|      |     | Courses must come first : ITCS 241; ITCS 451   |               |
|      |     | Students to learn together : None  |               |
|      |     | Recent advanced techniques in database design and its applications. Modern techniques in Intelligent Systems. Other related topics that can be varied  |               |

|      |     |   |               |
|------|-----|---|---------------|
|      |     | depending on interests of faculties and students.   |               |
| ITCS | 496 | Special Topics in Multimedia Systems<br>Courses must come first : ITCS 381<br>Students to learn together : None<br>Recent advanced techniques in multimedia data management and multimedia technologies. Interesting topics of multimedia applications such as e-learning and information visualization. Other related topics that can be varied depending on interests of faculties and students.          | 3 (3 – 0 – 6) |
| ITCS | 498 | Special Topics in Computer Science<br>Courses must come first : ITCS 231<br>Students to learn together : None<br>Special topics in computer science such as novel algorithms, security and privacy in new applications, high performance computing, novel computing model and new technology in computer science. Other related topics that can be varied depending on interests of faculties and students. | 3 (3 – 0 – 6) |

**ค. หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิต**

|      |     | จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี – ปฏิบัติ – ค้นคว้า)  |               |
|------|-----|--|---------------|
| ITCS | 159 | Software Lab for Basic Scientific Problem Solving<br>Courses must come first : None<br>Students to learn together : None<br>Introduction to problem solving skills using software tools. Software tools for Mathematics and numerical computation. Software tools for graphics and visualization presentation. Database software tools for handling scientific data. Examples of scientific software applications. | 3 (3 – 0 – 6) |
| ITID | 274 | Basic Accounting<br>Courses must come first : None<br>Students to learn together : None<br>Accounting theory. Principles and practices for obtaining earnings statement, statement of financial and statement of cash flows. Measurement, evaluation and reporting of assets and their effect on earnings determination. Measurement,  | 3 (3 – 0 – 6) |

evaluation and reporting of liabilities. Stockholders equity and their effect on earnings determination. Leases, pensions and other employee retirement benefits, deferred income taxes and earnings per share. International differences in accounting.

ITID 275 Economics 2 (2 – 0 – 4)

Courses must come first : None

Students to learn together : None

Concept and assumptions of economics. Consumers and demands. Producers and supplies. Producing factors. Costs. Losing opportunity. Analysis of demands and supplies. Ways to cut costs and increase maximum profit. Concept of marketing. Business Competition and market structure. Pricing strategy. Floating prices. Oil price. Monopoly. Business transaction for marketing. Business cycle. Fiscal policy. Income tax. Value added tax. Local tax. Monetary policy. Interest rates. Inflation and deflation. Pricing index. Capital market. Saving options. Dividend. Profit speculation. **Gross domestic product**. Economic growth. Income distribution. Financial and banking system. Trade and investment between countries. Exchange rates. Effects of currency appreciation and depreciation. Local economics. Household account. Saving plan. Personal account and spending plan. Analysis of daily situation and decision.

ITID 276 Management 2 (2 – 0 – 4)

Courses must come first : None

Students to learn together : None

Basic management principles and skills. Resource and time management. Teams and Groups. Quality in the team. Delegation. Managing people. Oral communication and Presentation skills. Project planning.

ITID 277 Digital Marketing 2 (2 – 0 – 4)

Courses must come first : None

Students to learn together : None

Product management. Product definition and differences. Product brand. Up-market and Down-market. Mass and Niche market. Product Life Cycle. Price Management. Price Strategies. Determinants of Price. Communication management. Advertising. Promotional Tools. Sponsorships TV advertising.

|      |     |  |               |
|------|-----|--|---------------|
|      |     | Product placement. Street-level promotion. Celebrity endorsement. Communication tools. Sales promotion. Public Relation. Product distribution. Wholesaler. Retailer. Electronic commerce. Ethics in marketing and advertising. Applications of IT for marketing.   |               |
| ITCS | 363 | Information Systems in Organization<br>Courses must come first : ITCS 200<br>Students to learn together : None<br>Management information systems. Information systems to organization objectives. Organization structure and management. Representation and analysis of system structure. Systems information and decision theory. Information system applications. System selection and evaluation.   | 3 (3 – 0 – 6) |
| ITCS | 376 | Advanced Mathematics II for Computer Science<br>Courses must come first : ITCS 375<br>Students to learn together : None<br>Functions of several variables. Partial derivatives. Cylindrical and spherical coordinates. Complex variables. Ordinary differential equations of first and second order. Linear and non-linear first order differential equations. Second order and higher order differential equations. Applications of differential equations.   | (3 – 0 – 6)   |
| ITCS | 391 | Computer Network Lab<br>Courses must come first : ITCS 420<br>Students to learn together : None<br>Practices in applying a variety of techniques and tools for setting up and testing a computer network. Network components and installation. Network configuration. Router and Switch configuration. IP address allocation. Domain name server installation and services. Network commands on Windows and Linux operating systems. Email installation and configuration. Wireless network installation. Traffic capture and analysis. Software usage for network security. Adoption of new network technologies according to the interest of faculties and students. | 1 (0 – 2 – 1) |

|      |     |  |               |
|------|-----|--|---------------|
| ITCS | 392 | Multimedia Systems Lab   | 1 (0 – 2 – 1) |
|      |     | Courses must come first : ITCS 381   |               |
|      |     | Students to learn together : None  |               |
|      |     | Practices on applying a variety of techniques for developing multimedia systems. Development of web interfaces. 2D image creation. Putting special effects on 2D images. Adaptation and scaling for web graphics. Published media and video. Image processing software. Audio and video encoding. Writing software for creating animation. Adoption of new technology in multimedia system and the interest of faculties and students. |               |
| ITCS | 393 | Database Systems Lab   | 1 (0 – 2 – 1) |
|      |     | Courses must come first : ITCS 241   |               |
|      |     | Students to learn together : None  |               |
|      |     | Practices on applying the database management techniques to solve real problems including performance tuning of database systems, query optimization, indexing of database systems, and operations of database system components. Efficient design of large database systems. Data model usage.  |               |
| ITCS | 398 | Cooperative Education  | 3 (0 – 6 – 3) |
|      |     | Courses must come first : The approval of an advisor   |               |
|      |     | Students to learn together : None  |               |
|      |     | Practice at government agency or private company having ICT department and working on the topic for cooperative education in Information and Communication Technology with the approval of an advisor, and having the duration of practice of at least 1 semester.   |               |
| ITCS | 399 | Internship   | 3 (0 – 6 – 3) |
|      |     | Courses must come first : The approval of an advisor   |               |
|      |     | Students to learn together : None  |               |
|      |     | Internship at government agency or private company having ICT department and working on the topic in Information and Communication Technology with the approval of an advisor.   |               |
| ITCS | 497 | Independent Study  | 3 (0 – 6 – 3) |
|      |     | Courses must come first : The approval of an advisor   |               |

Students to learn together : None

In-depth study of specific topics in Information and Communication Technology that a student selects in consultation with and completed under the supervision of an instructor.

## ภาคผนวก ข

### ตารางเปรียบเทียบรายวิชาในหลักสูตรกับองค์ความรู้ ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

| ลำดับ | รายวิชาในมาตรฐาน<br>คุณวุฒิ<br>(วิทยาการคอมพิวเตอร์) | องค์ความรู้ตาม มาตรฐานคุณวุฒิ   | รายวิชาในหลักสูตรวิทยาศาสตร์<br>บัณฑิตสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ<br>และการสื่อสาร (นานาชาติ)                       |
|-------|--|---|---|
| ๑     | โครงสร้างคิคริต                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ตรรกะพื้นฐาน</li> <li>• ฟังก์ชัน ความสัมพันธ์ และเซต</li> <li>• เทคนิคการพิสูจน์</li> <li>• พื้นฐานการนับ</li> <li>• ทฤษฎีกราฟและต้นไม้</li> <li>• ความน่าจะเป็นเชิงวิฤต</li> <li>• ความสัมพันธ์แบบวน</li> <li>• ฟังก์ชันสำหรับการสร้าง</li> </ul> | ทศคพ ๓๒๐<br>โครงสร้างไม่ต่อเนื่อง<br>(Discrete Structures)  |
| ๒     | พื้นฐานการเขียนโปรแกรม                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• องค์ประกอบโปรแกรม</li> <li>• พื้นฐานของโครงสร้างข้อมูล</li> <li>• การแก้ปัญหาโดยอัลกอริทึม</li> <li>• การวนซ้ำ</li> <li>• การเขียนโปรแกรมเชิงเหตุการณ์</li> <li>• การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ</li> </ul>  | ทศคพ ๒๐๐<br>การเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐาน<br>ทศคพ ๒๐๘<br>การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ<br>ทศคพ ๒๑๐<br>การเขียนโปรแกรมเว็บ |
| ๓     | ความซับซ้อนและ<br>ขั้นตอนวิธี                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• การวิเคราะห์พื้นฐาน</li> <li>• กลยุทธ์เชิงอัลกอริทึม</li> <li>• อัลกอริทึมพื้นฐาน</li> <li>• อัลกอริทึมแบบกระจาย</li> <li>• ทฤษฎีการคำนวณพื้นฐาน</li> </ul>  | ทศคพ ๒๓๑<br>โครงสร้างข้อมูลและการวิเคราะห์<br>ขั้นตอนวิธี   |
| ๔     | โครงสร้างและ<br>สถาปัตยกรรม                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ตรรกะทางดิจิทัล</li> <li>• การแทนรูปของข้อมูล</li> <li>• โครงสร้างในระดับแอสเซมบลี</li> <li>• สถาปัตยกรรมของหน่วยความจำ</li> <li>• โครงสร้างในระดับการทำงาน</li> </ul>   | ทศคพ ๒๒๒<br>โครงสร้างและสถาปัตยกรรม<br>คอมพิวเตอร์  |

|    |  |  |  |
|----|--|--|--|
|    |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• การประมวลผลแบบหลายงาน</li> </ul>  |  |
| ๕  | ระบบปฏิบัติการ                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ภาพรวมของระบบปฏิบัติการ</li> <li>• หลักการของระบบปฏิบัติการ</li> <li>• การทำงานพร้อมกัน</li> <li>• การจัดตารางและการส่งงาน</li> <li>• การจัดการหน่วยความจำ</li> </ul>   | ทศคพ ๓๔๓<br>หลักการของระบบปฏิบัติการ   |
| ๖  | การประมวลผลเครือข่าย                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• เครือข่ายขั้นแนะนำ</li> <li>• ความปลอดภัยของเครือข่าย</li> <li>• โครงสร้างของเว็บ</li> <li>• การประยุกต์ใช้งานเครือข่าย</li> </ul>  | ทศคพ ๔๒๐<br>เครือข่ายสื่อสารข้อมูลคอมพิวเตอร์<br>ทศคพ ๔๖๑<br>ความมั่นคงของคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร |
| ๗  | ภาษาการเขียนโปรแกรม                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• การแปลภาษาขั้นพื้นฐาน</li> <li>• การประกาศและชนิดของข้อมูล</li> <li>• เครื่องแบบเสมือน</li> <li>• กลไกเชิงนามธรรม</li> <li>• การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ</li> </ul>  | ทศคพ ๒๐๘<br>การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ<br>ทศคพ ๒๑๐<br>การเขียนโปรแกรมเว็บ                            |
| ๘  | ปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์และคอมพิวเตอร์ | <ul style="list-style-type: none"> <li>• บัญชีทางด้านมนุษย์</li> <li>• มุมของเอชซีไอเมื่อประยุกต์ในด้านต่างๆ</li> <li>• การประเมินโดยให้มนุษย์เป็นศูนย์กลาง</li> <li>• การพัฒนาส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้งานให้มีประสิทธิภาพ</li> <li>• การเข้าถึงคอมพิวเตอร์</li> <li>• การพัฒนาซอฟต์แวร์โดยให้มนุษย์เป็นศูนย์กลาง</li> </ul> | ทศคพ ๓๓๖<br>การต่อประสานคนกับเครื่อง   |
| ๙  | กราฟิกและการประมวลผลภาพ                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• เทคนิคพื้นฐานของกราฟิก</li> <li>• ระบบกราฟิก</li> </ul>   | ทศคพ ๓๘๑<br>ระบบสื่อหลายแบบขั้นแนะนำ   |
| ๑๐ | ระบบชาตูลาด                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• พื้นฐานของระบบชาตูลาด</li> <li>• กลยุทธ์พื้นฐานในการค้นหา</li> <li>• การให้เหตุผลเชิงฐานความรู้</li> </ul>  | ทศคพ ๔๕๑ปัญญาประดิษฐ์  |
| ๑๑ | การจัดการสารสนเทศ                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• รูปแบบของข้อมูล และสารสนเทศ</li> <li>• ระบบฐานข้อมูล</li> </ul>   | ทศคพ ๓๖๑ ระบบสารสนเทศการจัดการ<br>ทศคพ ๒๔๑ ระบบการจัดการฐานข้อมูล                                  |



|    |                           |   |  |
|----|---------------------------|---|--|
| ๑๒ | ประเด็นทางสังคมและวิชาชีพ | <ul style="list-style-type: none"> <li>• บริบทของคอมพิวเตอร์ในสังคม</li> <li>• ทรัพย์สินทางปัญญา</li> <li>• ประเด็นทางกฎหมาย</li> <li>• บริบทในองค์กร</li> <li>• ประเด็นในเชิงวิชาชีพและจริยธรรมและการรับผิดชอบต่อสังคม</li> <li>• ความเป็นมาเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์</li> <li>• สิทธิส่วนบุคคล สิทธิพลเมือง</li> </ul> | ทศคพ ๔๐๒ จริยธรรมทางคอมพิวเตอร์และธุรกิจ |
| ๑๓ | วิศวกรรมซอฟต์แวร์         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• การออกแบบซอฟต์แวร์</li> <li>• การใช้เครื่องมือต่างๆ</li> <li>• กระบวนการของซอฟต์แวร์</li> <li>• การกำหนดความต้องการ</li> <li>• การตรวจสอบซอฟต์แวร์</li> <li>• การเปลี่ยนแปลงของซอฟต์แวร์</li> <li>• การจัดการโครงการของซอฟต์แวร์</li> </ul>                                | ทศคพ ๓๗๑ วิศวกรรมซอฟต์แวร์ขั้นแนะนำ      |
| ๑๔ | ศาสตร์เพื่อการคำนวณ       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• วิธีเชิงตัวเลขขั้นแนะนำ</li> <li>• การแก้สมการที่ไม่เป็นเชิงเส้น</li> <li>• การแก้ระบบสมการเชิงเส้น</li> <li>• การปรับเส้นโค้ง</li> </ul>  | ทศคพ ๓๐๖ ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข           |

**ภาคผนวก ค**  
**รายละเอียดอาจารย์ประจำหลักสูตร**

**1. Name : Assoc.Prof. Jarernsri L. Mitrpanont**

| Degree | Field of Study      | Graduated from Institution     | Year |
|--------|---------------------|--------------------------------|------|
| B.Sc   | Physics             | Mahidol University             | 1980 |
| M.Sc.  | Applied Mathematics | Mahidol University             | 1983 |
| Ph.D.  | Computer Science    | Oklahoma State University, USA | 1993 |

**Department and Faculty :** Faculty of Information and Communication Technology, Mahidol University

**Research interest :** Database Systems, Artificial Intelligence, Knowledge-based Systems,

Decision Support Systems, Expert Systems

**1. Publications :**

2. Srisuphab A, Mitrpanont J. Gaussian kernel approximation algorithm for feedforward neural network design. *Applied Mathematics and Computation* Dec 2009;215(7):2686-2693.
3. Orapunt N, Mitrpanont J. MyEMD: A Personal Electronic Mathematics Dictionary System. The 5th National Computer Science and Engineering Conference (NCSEC2001), Chiang Mai, Thailand.
4. Mitrpanont J, Chirawattanakij S. MULTIDIMENSIONAL OBJECT SCHEMA : AN OBJECT-ORIENTED APPROACH IN A MULTIDIMENSIONAL DATABASE DESIGN. The 5th National Computer Science and Engineering Conference (NCSEC2001), Chiang Mai, Thailand.
5. Trongratsameethong A, Mitrpanont J. Exhaustive Greedy Algorithm for Optimizing Intermediate Result Sizes of Join Queries. The 8th IEEE/ACIS International Conference on Computer and Information Science (ICIS 2009), Shanghai, China.

6. Mitranont J, Wattanakrai P, Suksong S. Developing an HL7 Medical Data Interchange System Prototype. The 5th International Joint Conference on Computer Science and Software Engineering (JCSSE 2008), Kanchanaburi, Thailand.
7. Mitranont J, Wichiencharoen A, Sajjacholapunt P. E-Doctor's Room System: An innovative electronic system to enhance performance of information flow in hospitals. The 5th International Joint Conference on Computer Science and Software Engineering (JCSSE 2008), Kanchanaburi, Thailand
8. Mitranont J, Fugkeaw S, Pachimkul T, Sawangphol W. Designing Intelligent Web-Based E-Learning Based On Web 2.0 And Agents-Based Model. IADIS Multi Conference on Computer Science and Information Systems 2010, Freiburg, Germany.
9. Mitranont J, Tounprasert P. Model-Based System Tool for Thai Tax Revenue Forecasting (MBS-TTRF). 2011 Eighth International Joint Conference on Computer Science and Software Engineering.
10. Mitranont J, Imprasert Y. Thai Handwritten Character Recognition Using Heuristic Rules Hybrid with Neural Network. 2011 Eighth International Joint Conference on Computer Science and Software Engineering (JCSSE2011), Nakhon Pathom, Thailand.
11. Wilavan S, Mitranont J. SME-MBMS: THE PROTOTYPE OF MODEL BASE MANAGEMENT IN THE SMALL AND MEDIUM ENTERPRISES DECISION SUPPORTS. The 5th National Computer Science and Engineering Conference (NCSEC2001), Chiang Mai, Thailand.
12. Mitranont J, Srettha S. THE DATA WAREHOUSE PROJECT MANAGEMENT TOOL BASED ON THE 3-D DFWF FRAMEWORK. The 6th National Computer Science and Engineering Conference (NCSEC2002), Pattaya, Thailand.
13. Mitranont J, Boonpanyos C. AN XML-MAS MODEL FOR WEB-BASED APPLICATION DEVELOPMENT. The 6th National Computer Science and Engineering Conference (NCSEC2002), Pattaya, Thailand.
14. Mitranont J, Puapanniwat C. AN EVALUATION OF THE HIERACHICAL JOINT INDEX IN ROLAP. The 6th National Computer Science and Engineering Conference (NCSEC2002), Pattaya, Thailand.
15. Mitranont J, Plengpung T. A PROTOTYPE OF THE KNOWLEDGE BASED SYSTEM FOR RISK ANALYSIS OF CORPORATION'S COMPUTER SYSTEMS DOWNSIZING. The 6th National Computer Science and Engineering Conference (NCSEC2002), Pattaya, Thailand.

16. Mitranont J, Srisuphab A. AN EXPERIMENTAL STUDY OF THE QUANTUM COMPLEX-VALUED BACKPROPAGATION NEURAL NETWORK APPROACH. The 6th National Computer Science and Engineering Conference (NCSEC2002), Pattaya, Thailand
17. Mitranont J, Khemprasit J. A PROTOTYPE OF THE DECISION SUPPORT SYSTEM FOR QUALITY ASSURANCE IN EDUCATION. The 6th National Computer Science and Engineering Conference (NCSEC2002), Pattaya, Thailand
18. Mitranont J, Tangworakitthaworn P. TOWARDS A UNIFIED FRAMEWORK OF META-RULES GUIDED MINING BASED ON ONTOLOGY. The 7th National Computer Science and Engineering Conference (NCSEC2003), Chonburi, Thailand
19. Mitranont J, Duangkaew A. BPN-SIMULATOR: A BACKPROPAGATION NEURAL NETWORK SIMULATOR TOOL. International Conference on Computational Mathematics and Modeling (CMM2002), Bangkok, Thailand
20. Mitranont J, Fugkeaw S. OLAP APPLICATION DEVELOPMENT FOR MULTIPLE VERSIONS QUERY IN MULTIDIMRNSIONAL DATABASE SYSTEMS. ISCA International Conference on Computer Applications in Industry and Engineering (CAINE2005), Honolulu, Hawaii
21. Mitranont J, Srisuphab A. THE REALZATION OF QUANTUM COMPLEX-VALUED BACKPROPAGATION NEURAL NETWORK IN APPROACH. The 9th International Conference on Neural Information Processing(ICONIP'02), Orchid Country Club, Singapore
22. Mitranont J, Plengpung T. DOWNSIZINGX: A Rule-Based System for Downsizing the Corporation's Computer Systems. The 15th International Conference on Industrial & Engineering Application of Artificial Intelligence & Expert Systems (IEA/AIE 2002), Australia
23. Mitranont J, Kiwprasopsak S. The Development of the Feature Extraction Algorithms for Thai Handwritten Character Recognition System. The 15th International Conference on Industrial & Engineering Application of Artificial Intelligence & Expert Systems (IEA/AIE 2002), Australia
24. Mitranont J, Chiabhakdee S. Thai Sign Language Computer Assisted Instruction Authoring Tool (TSL-CAI Authoring Tool). The 3rd Information and Computer Engineering Postgraduate Workshop (ICEP2003), Songkhla, Thailand
25. Mitranont J, Fugkeaw S. Multi-Version Support for Multidimensional Database Schems Evolution. The 8th National Computer Science and Engineering Conference (NCSEC2004), J.B. Hotel Hatyai, Songkhla, Thailand
26. Mitranont J, Fugkeaw S. Muliti-Version and Evolution Support for Multidimensional Database

- Schema. The 23rd IASTED International Conference on Database and Applications, Innsbruck, Austria
27. Mitranont J, Fugkeaw S. Multiple Versions Query in Multidimensional Database System. The 9th National Computer Science and Engineering Conference (NCSEC 2005), UTCC, Bangkok, Thailand
28. Mitranont J, Limkonglap U. THW-CR: Thai Handwritten Character Recognition Systems Using Key Point Detection Contour Movement and Template Matching. The 9th National Computer Science and Engineering Conference (NCSEC 2005), UTCC, Bangkok, Thailand
29. Mitranont J, Tangworakitthaworn P. The Development of a System for Mining the Subjective Interestingness Patterns. The Joint Conference on Computer Science and Software Engineering, Chonburi, Thailand
30. Mitranont J, Fugkeaw S. Design and Development of Multiversion OLAP Application. The 21st Annual ACM Symposium on Applied Computing (SAC 2006), Dijon, France
31. Mitranont J, Fugkeaw S. Direct Access Versioning for Multimedimensional Database Schema Creation. The IEEE International Conference on Computer and Information Technology (CIT 2006), Seoul, Korea
32. Mitranont J, Chantavong C. DESIGNING AN E-HELPDESK MODEL USING THE ITIL MODEL: A CASE STUDY OF BANK FOR AGRICULTURE AND AGRICULTURAL COOPERATIVES (BAAC E-HELPDESK). The 8th National Grad Research Conference, Nakhon Pathom, Thailand

### ผลงานอื่น ๆ (ถ้ามี)

-

### List of courses taught in existing program

|       |     |                             |           |
|-------|-----|-----------------------------|-----------|
| *ITCS | 411 | Database Management Systems | 3 (3-0-6) |
| *ITCS | 413 | Database Design             | 3 (3-0-6) |
| *ITCS | 452 | Knowledge-Based Systems     | 3 (3-0-6) |
| วทคพ  | 454 | Decision Support Systems    | 3 (3-0-6) |

**List of courses taught in the adjusted program**

|       |     |   |           |
|-------|-----|---|-----------|
| ITCS  | 361 | Management Information Systems                    | 3 (3-0-6) |
| *ITCS | 413 | Database Design                                   | 3 (3-0-6) |
| ITCS  | 451 | Artificial Intelligence                           | 3 (3-0-6) |
| ITCS  | 457 | Decision Support and Business Intelligent Systems | 3 (3-0-6) |

2. Name : Assoc.Prof. Damras Wongsawang

| Degree                               | Field of Study          | Graduated from Institution                | Year |
|--------------------------------------|-------------------------|---|------|
| B.Ed. (1 <sup>st</sup> Class Honors) | Mathematics             | Srinakharinwirot University<br>Prasarnmit | 1978 |
| M.S.                                 | Applied Mathematics     | Mahidol University                        | 1980 |
| Ph.D.                                | Information Engineering | Shinshu University, Japan                 | 1994 |

**Department and Faculty :** Faculty of Information and Communication Technology, Mahidol University

**Research interest :** Information Theory, Coding Theory, Data Security, Data Compression Information Theory, Information Retrieval, Computer Security

**Publications :**

1. Supachai Tangwongsan, Damras Wongsawang and Nantika Benjathepanan, "Computerized Tipitaka Project", Journal of Computer Association of Thailand, No.78, pp. 29-38, No.79, pp. 36-48, 1988 (In Thai)
2. Supachai Tangwongsan and Damras Wongsawang, "BUDSIR and Computerized Tipitaka", Proc. Computer Thai'88, pp. 271-279, 1988 (In Thai)

3. Supachai Tangwongsan, Damras Wongsawang and Jiraporn Kiatpaibool, "Computerized Tipitaka", Proc. The 100<sup>th</sup> Anniversary of the Mahachulalongkorn Rajawittayalai", 1989 (In Thai)
4. Supachai Tangwongsan and Damras Wongsawang, "BUDSIR and the Computerized Tipitaka", The World fellow of Buddhist(WFB) Vol. XXXVI, No. 1-3, 1989
5. Wongsawang D., Okamoto M., "BSTW Data Compression with PPM", Proc. The 44<sup>th</sup> National Conference of IPSJ, Meiji Univ., Kawasaki, Japan, Vol. 1, pp. 61-62, March 17-20, 1992
6. Wongsawang D., Okamoto M., "Predictive Text Compression with Self-Organization Lists", Proc. The 45<sup>th</sup> National Conference of IPSJ, Tokushima Univ., Tokushima, Japan, Vol. 1, pp. 69-70, October 10-13, 1992
7. Wongsawang D., Okamoto M., "The Zero-Frequency Problem in Predictive Self-Organization List Data Compression", Proc. The 46<sup>th</sup> National Conference of IPSJ, Kogakakuin Univ., Tokyo, Japan, Vol. 1, pp. 81-82, March 23-26, 1993
8. Wongsawang D., Okamoto M., "Predictive Data Compression with Self-Organizing Heuristics", Proc. DCC'93, Snowbird, Utha, Computer Society Press, 1993
9. Wongsawang D., Okamoto M., "Dependency Data Compression with Self-Organizing Lists", Transaction of IPJ Japan, Vol. 35, No.6, pp. 955-965, 1994
10. Pirut Leelahakarnjana and Damras Wongsawang, "Using Signature File for Searching a Multi-valued Attribute in Relational Database", Proc. NCSEC'98, 1998
11. Sompong Lerwongrat and Damras Wongsawang, "Text Compression Using Block-Sorting Transformation", Proc. NCSEC'98, 1998 (In Thai)
12. Nguyen Ba Hung and Damras Wongsawang, "Design and Analysis of the Algorithm for Solving Factorial Problem of any Reasonably Large Number Using Power Decimal System", Proc. NCSEC'99, 1999
13. Satit Srisawang and Damras Wongsawang, "Automatic Query Expansion for Thai Text Retrieval", Proc. NCSEC'99, 1999
14. Pornchai Pipatsatitpong, Damras Wongsawang and Sataporn Pasuralertsakul, "Identification of Helminth Eggs Using Physical Image Analysis", Proc. NCSEC'2000, pp. 25-32, 2000
15. Prasert Charoenrunreundee and Damras Wongsawang, "Key Chaining Message Authentication Code", Proc. NCSEC'2000, pp. 289-294, 2000

16. Teerapong Watanapitayakul and Damras Wongsawang, "Session Authentication for Web Service in Mobile Computing", Proc. ISCIT2003, pp. 168-172, 2003
17. Tanachai Pathomrat and Damras Wongsawang, "Practical Algorithms to Solve the Closest String Matching Problem", Proc. ICEP2004, pp. 197-202, 2004
18. Nuntiyakul A., Narudomkul K, Cercone N. and Wongsawang D., "PKIP: Feature Selection in Text Categorization for Item Banks", Proc. ICTAI05, pp. 212-216, 2005
19. Nuntiyakul A., Narudomkul K, Cercone N. and Wongsawang D., "Keyword Extraction Strategy for Item Bank Text Categorization", Computational Intelligence, Vol. 23, No. 1, pp. 28-44, 2007
20. Patipan Sokusol, Sudsanguan Ngamsuriyaroj and Wongsawang D., "Design and Implementation of Cube-AES Encryption Algorithm", Proc. JCSSE2007, 2007
21. Nuntiyakul A., Narudomkul K, Cercone N. and Wongsawang D., "Adaptable Learning Assistance for Item Bank Management", Computer and Education, Vol. 50, Issue 1, pp. 357-370, 2008
22. Sarit Ritwirune, Withoon Chunwachirasiri, Damras Wongsawang, "Phase Diagram of Micro-Simulation of Trader Activities in the Stock Market", Asian Plus Three Graduate Research Congress (AGRC 2012), Chiangmai, Thailand, 2012

### ผลงานอื่นๆ (ถ้ามี)

-

### List of courses taught in existing program

|      |     |   |               |
|------|-----|---|---------------|
| ITCS | 159 | Software Lab for Basic Scientific Problem Solving | 1 (0 – 2 – 1) |
| ITCS | 321 | Data Structures and Algorithm Analysis            | 3 (3-0-6)     |
| ITCS | 381 | Public Speaking and Presentation                  | 3 (3-0-6)     |
| ITCS | 461 | Computer and Communication Security               | 3 (3-0-6)     |

### List of courses responsible in the new program

|      |     |  |           |
|------|-----|--|-----------|
| ITCS | 161 | Physical Science and Computation       | 3 (3-0-6) |
| ITCS | 231 | Data Structures and Algorithm Analysis | 3 (3-0-6) |



|      |     |                                     |           |
|------|-----|-------------------------------------|-----------|
| ITCS | 381 | Public Speaking and Presentation    | 3 (3-0-6) |
| ITCS | 461 | Computer and Communication Security | 3 (3-0-6) |

**Name : Lect. Rawesak Tanawongsuwan**

| Degree | Field of Study                   | Graduated from Institution           | Year |
|--------|----------------------------------|--------------------------------------|------|
| B.S.   | Computer Science and Mathematics | Carnegie Mellon University, USA      | 1996 |
| M.S.   | Computer Science                 | Georgia Institute of Technology, USA | 1999 |
| Ph.D.  | Computer Science                 | Georgia Institute of Technology, USA | 2003 |

**Department and Faculty :** Faculty of Information and Communication Technology, Mahidol University

**Research interest :** Computer Vision, Computer Graphics

**Publications :**

1. Phatthanachuanchom S. Tanawongsuwan R. Image Camouflaging. Proceedings of the 2<sup>nd</sup> International Conference on Advances in Information Technology 2007 (IAIT2007), November 1-2, 2007, pp. 193-198, Bangkok, Thailand.
2. Rasameetham C, Russameeruttayadham S, Wannasrirat S, Tanawongsuwan R. 3D Animation Short Film: Falling in Love. Proceedings of the 1<sup>st</sup> ICT International Senior Project Conference (ISPC2012), April 20, 2012, Nakhon Pathom, Thailand.

ผลงานอื่น ๆ (ถ้ามี)

-

**List of courses taught in existing program**

|      |     |                                  |           |
|------|-----|----------------------------------|-----------|
| ITCS | 336 | Human Computer Interface         | 3 (3-0-6) |
| ITCS | 381 | Public Speaking and Presentation | 3 (3-0-6) |

|      |     |                    |           |
|------|-----|--------------------|-----------|
| ITCS | 481 | Computer Graphics  | 3 (3-0-6) |
| ITCS | 483 | Computer Animation | 3 (3-0-6) |

**List of courses responsible in the new program**

|      |     |                                      |           |
|------|-----|--------------------------------------|-----------|
| ITCS | 336 | Human Computer Interface             | 3 (3-0-6) |
| ITCS | 381 | Public Speaking and Presentation     | 3 (3-0-6) |
| ITCS | 476 | Digital Image Processing             | 3 (3-0-6) |
| ITCS | 486 | Multimedia Data Technologies         | 3 (3-0-6) |
| ITCS | 496 | Special Topics in Multimedia Systems | 3 (3-0-6) |

**๒. Name : Lect. Pagaporn Pengsart**

| Degree           | Field of Study     | Graduated from Institution | Year |
|------------------|--------------------|----------------------------|------|
| BS. (Honoras. 2) | Medical techniques | Mahidol University         | 1989 |
| B.S.             | Computer Science   | Mahidol University         | 1992 |
| M.S.             | Computer Science   | Mahidol University         | 1997 |

**Department and Faculty :** Faculty of Information and Communication Technology, Mahidol University

**Research interest :** Computer Network and Communication

**Publications :**

1. Pattararatkul O, ChakrapeesirisukS.,Kaewchote P., Pengsart P. Personal Health Record System. The 2012 First ICT International Senior Project Conference (ICT-ISPC 2012), April 20, 2012. Nakhonpathom, Thailand.

ผลงานอื่น ๆ (ถ้ามี)

-

**List of courses taught in existing program**

|      |     |   |           |
|------|-----|---|-----------|
| ITCS | 403 | Introduction to Healthcare Systems                      | 3 (3-0-6) |
| ITCS | 404 | Information Technology for Healthcare Services          | 3 (3-0-6) |
| ITCS | 405 | Information Models and Healthcare Information Standards | 3 (3-0-6) |
| ITCS | 465 | Network Management                                      | 3 (3-0-6) |
| ITCS | 422 | Local Area Networks                                     | 3 (3-0-6) |

**List of courses responsible in the new program**

|      |     |   |           |
|------|-----|---|-----------|
| ITCS | 403 | Introduction to Healthcare Systems                      | 3 (3-0-6) |
| ITCS | 404 | Information Technology for Healthcare Services          | 3 (3-0-6) |
| ITCS | 405 | Information Models and Healthcare Information Standards | 3 (3-0-6) |
| ITCS | 465 | Network Management                                      | 3 (3-0-6) |

๓.  Mr. Adison Wichiencharoen

| Degree                                  | Field of Study                              | Graduated from<br>Institution        | Year |
|---|---|--------------------------------------|------|
| B.Ed.<br>(1 <sup>st</sup> Class Honors) | Information and<br>Communication Technology | Mahidol University                   | 2007 |
| M.Sc.                                   | Computer Science                            | University of Colorado<br>at Boulder | 2010 |

**Department and Faculty :** Faculty of Information and Communication Technology, Mahidol University

**Research interest :** Database Systems, Human-Computer Interaction

**Publications :**

1. Mitranont JL, Wichincharoen A, Sajjacholapunt P. E-Doctor's Room System: An innovative electronic system to enhance performance of information flow in hospitals. Proceedings of the 5<sup>th</sup> International Joint Conference on Computer Science and Software Engineering (JCSSE 2008), pp.270-277, 7-9 May 2008, Kanchanaburi, Thailand.
2. Wichiencharoen A, Prasertsomboon A, Treesuksiriwatana N, Warichwattana S. Healthy Hotel System. Proceedings of the 2012 First ICT International Senior Project Conference (ISPC2012). April 20, 2012. Nakhon Pathom, Thailand, pp. 9-12.
3. Wichiencharoen A, Kehachindawat J, Sinlapasorn S. Examination Schedule and Room Management. Proceedings of the 2012 First ICT International Senior Project Conference (ISPC2012). April 20, 2012. Nakhon Pathom, Thailand, pp. 88-91.
4. Damrongkiattisak P, Jivanantapratvat P, Supayanant T, Wichiencharoen A. Usability Testing on E-learning System for Ratchasuda College. Proceedings of the 2012 First ICT International Senior Project Conference (ISPC2012). April 20, 2012. Nakhon Pathom, Thailand, pp. 92-95.

ผลงานอื่น ๆ (ถ้ามี)

-

**List of courses responsible in the existing programs**

|      |     |  |           |
|------|-----|--|-----------|
| ITCS | 201 | Computer Programming II                | 3 (3-0-6) |
| ITCS | 209 | Advanced Programming                   | 3 (3-0-6) |
| ITCS | 462 | Internet Technologies and Applications | 3 (3-0-6) |

**List of courses responsible in the new program**

|      |     |                              |           |
|------|-----|------------------------------|-----------|
| ITCS | 208 | Object Oriented Programming  | 3 (3-0-6) |
| ITCS | 210 | Web Programming              | 3 (3-0-6) |
| ITCS | 336 | Human Computer Interface     | 3 (3-0-6) |
| ITCS | 367 | IT Infrastructure Management | 3 (3-0-6) |

ภาคผนวก ง

รายละเอียดการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร

๑. หลักสูตรฉบับดังกล่าวนี้ได้รับความเห็นชอบจากสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา เมื่อวันที่ ๑๔ พฤศจิกายน ๒๕๕๔
๒. สภามหาวิทยาลัยมหิดลได้อนุมัติการปรับปรุงแก้ไขครั้งนี้แล้ว ในคราวประชุมครั้งที่..... เมื่อวันที่.....
๓. หลักสูตรปรับปรุงแก้ไขนี้ขอเริ่มใช้กับนักศึกษา รุ่นปีการศึกษา ๒๕๕๕ ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๕๕ เป็นต้นไป
๔. เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข

เหตุผลในการปรับปรุงหลักสูตรครั้งนี้เป็นการปรับเปลี่ยนให้มีความทันสมัย เป็นไปตามวิวัฒนาการขององค์ความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ ๑๑ (พ.ศ. ๒๕๕๕-๒๕๕๙) ทำให้บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาของหลักสูตร มีความรู้ความสามารถและมีศักยภาพสูงในการแข่งขัน ทั้งในประเทศ ในระดับภูมิภาค อาทิ ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน และในระดับสากลได้ และการปรับปรุงหลักสูตรครั้งนี้ยังเป็นไปตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีสาขาคอมพิวเตอร์ ที่ได้มีการประกาศโดยคณะกรรมการการอุดมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ปี ๒๕๕๒ พร้อมทั้งมีความสอดคล้องกับพันธกิจของคณะและมหาวิทยาลัยมหิดล ที่มุ่งสู่ความเป็นเลิศในการเรียนการสอนและการวิจัย ตรงกับความต้องการของผู้เรียนและผู้ใช้บัณฑิต โดยหลักสูตรนี้มีเป้าหมายที่จะผลิตบุคลากรทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ให้มีความรู้ความสามารถและมีศักยภาพสูง สามารถพัฒนาตนเองทั้งด้านวิชาการและวิชาชีพ มีความพร้อมที่จะปฏิบัติงานและสามารถทำงานอย่างมืออาชีพได้ รวมทั้งมีความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษในระดับที่ดีเพื่อแข่งขันในระดับสากล สามารถสื่อสารและทำงานร่วมกับผู้อื่นในองค์กรได้อย่างดี มีคุณธรรมและจริยธรรมทางวิชาชีพ ซึ่งเป็นไปตามนโยบายและวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัยมหิดล ที่มุ่งสู่ความเป็นเลิศทางการศึกษาและการวิจัย และเพื่อผลิตบัณฑิตที่เก่งและเป็นคนดีของสังคม

#### ๕. ตารางในการปรับปรุงแก้ไข

- ๕.๑ โครงสร้างหลักสูตรมีจำนวนหน่วยกิตรวมที่ศึกษาตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า ๑๒๕ หน่วยกิต จากเดิมไม่น้อยกว่า ๑๔๐ หน่วยกิต โดยมีการลดจำนวนหน่วยกิตในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปจากเดิม ๔๗ หน่วยกิตเป็น ๓๐ หน่วยกิต และมีการเพิ่มจำนวนหน่วยกิตในหมวดวิชาเฉพาะจากเดิม ๘๗ หน่วยกิตเป็น ๙๖ หน่วยกิต ส่วนหมวดวิชาเลือกเสรียังคงเป็น ๖ หน่วยกิตตามเดิม ดังรายละเอียดในตารางสรุปต่อไปนี้

#### โครงสร้างหลักสูตรเดิม

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า ๑๔๐ หน่วยกิต

#### โครงสร้างหลักสูตรใหม่

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า ๑๒๕ หน่วยกิต

| หมวดวิชาศึกษาทั่วไป                | ๔๗ หน่วยกิต | หมวดวิชาศึกษาทั่วไป                | ๓๐ หน่วยกิต |
|------------------------------------|-------------|------------------------------------|-------------|
| กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ | ๔ หน่วยกิต  | กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ | ๘ หน่วยกิต  |
| กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์               | ๑๓ หน่วยกิต | กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์  | ๕ หน่วยกิต  |
| กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์                | ๑๒ หน่วยกิต |                                    |             |
| กลุ่มวิชาภาษาอังกฤษ                | ๑๑ หน่วยกิต | กลุ่มวิชาภาษาอังกฤษ                | ๑๒ หน่วยกิต |
| กลุ่มวิชาธุรกิจ                    | ๗ หน่วยกิต  | กลุ่มวิชาสุขภาพและนันทนาการ        | ๑ หน่วยกิต  |
| หมวดวิชาเฉพาะ                      | ๘๗ หน่วยกิต | หมวดวิชาเฉพาะ                      | ๕๓ หน่วยกิต |
| กลุ่มวิชาแกน                       | ๓๖ หน่วยกิต | กลุ่มวิชาแกน                       | ๑๒ หน่วยกิต |
| กลุ่มวิชาบังคับ                    | ๓๖ หน่วยกิต | กลุ่มวิชาบังคับ                    | ๖๕ หน่วยกิต |
| กลุ่มวิชาเอก                       | ๑๕ หน่วยกิต | กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะ                | ๑๒ หน่วยกิต |
| หมวดวิชาเลือกเสรี ๖ หน่วยกิต       |             | หมวดวิชาเลือกเสรี ๖ หน่วยกิต       |             |

๕.๒ ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปมีการปรับปรุงดังนี้

- (๑) ในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ มีการเพิ่มจำนวนหน่วยกิต จากเดิม ๔ หน่วยกิต เป็น ๘ หน่วยกิต และเพิ่มรายวิชาให้เลือกเป็น ๖ รายวิชา โดยมีรายละเอียดดังนี้
- ปรับเพิ่มรายวิชาเลือกเป็น ๔ รายวิชา ๘ หน่วยกิต ดังนี้

Credits (lecture – lab – independent study)

|      |     |                    |          |
|------|-----|--------------------|----------|
| SHSS | 103 | Man and Society    | 2(2-0-4) |
| SHSS | 107 | Society and Health | 2(2-0-4) |

Credits (lecture – lab – independent study)

|      |     |                                      |          |
|------|-----|--------------------------------------|----------|
| SHHU | 108 | Human Relations and Self Development | 2(2-0-4) |
| SHHU | 116 | Comparative Culture                  | 2(2-0-4) |

- ขอเปิดรายวิชาใหม่ให้เลือกจำนวน ๒ รายวิชาดังนี้

Credits (lecture – lab – independent study)

|      |     |   |          |
|------|-----|---|----------|
| ITGE | 101 | Problem Solving Techniques                    | 2(2-0-4) |
| ITGE | 301 | Communication Strategies in Professional Life | 2(2-0-4) |

- (๒) ในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์มีการกำหนดจำนวนรายวิชา ๓ รายวิชาและจำนวนหน่วยกิต ๕ หน่วยกิต โดยเลือกจาก ๔ รายวิชา และมีการปรับลดรายวิชาในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์เดิมและในกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์เดิม เนื่องจากมีการปรับรายวิชาด้านคณิตศาสตร์เป็นวิชาแกนตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีสาขาคอมพิวเตอร์ พ.ศ. ๒๕๕๒ จำนวน ๑๒ หน่วยกิต มีรายละเอียดดังนี้

- มีการปรับลดรายวิชาในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ ๕ รายวิชา จำนวน ๑๓ หน่วยกิต ดังนี้

Credits (lecture – lab – independent study)

|      |     |   |          |
|------|-----|---|----------|
| SCBI | 105 | Fundamental Biology                               | 3(3-0-6) |
| SCCH | 171 | Fundamental Chemistry                             | 3(3-0-6) |
| ITCS | 159 | Software Lab for Basic Scientific Problem Solving | 1(0-2-1) |
| SCPY | 171 | Fundamental Physics I                             | 3(3-0-6) |

Credits (lecture – lab – independent study)

|      |     |                        |          |
|------|-----|------------------------|----------|
| SCPY | 172 | Fundamental Physics II | 3(3-0-6) |
|------|-----|------------------------|----------|

- มีการปรับลดรายวิชาในกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ ๔ รายวิชา จำนวน ๑๒ หน่วยกิต ดังนี้

Credits (lecture – lab – independent study)

|      |     |                                   |          |
|------|-----|-----------------------------------|----------|
| SCMA | 108 | Calculus                          | 3(3-0-6) |
| SCMA | 109 | Vectors and Linear Algebra        | 3(3-0-6) |
| SCMA | 118 | Differential Equations            | 3(3-0-6) |
| SCMA | 119 | Statistics and Probability Theory | 3(3-0-6) |

- มีการเพิ่มรายวิชาในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เป็น ๓ รายวิชา จำนวน ๕ หน่วยกิต ดังนี้

Credits (lecture – lab – independent study)

|      |     |                          |          |
|------|-----|--------------------------|----------|
| SCCH | 100 | Integrated Chemistry     | 3(3-0-6) |
| SCBI | 109 | Integrated Biology       | 3(3-0-6) |
| ITCS | 475 | Mathematical Programming | 3(3-0-6) |

- ขอเปิดรายวิชาใหม่ให้เลือกในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์จำนวน ๑ รายวิชาดังนี้

Credits (lecture – lab – independent study)

|      |     |                                  |          |
|------|-----|----------------------------------|----------|
| ITCS | 161 | Physical Science and Computation | 3(3-0-6) |
|------|-----|----------------------------------|----------|

- (๓) ในกลุ่มวิชาภาษาอังกฤษ มีการปรับลดรายวิชาเดิมจำนวน ๔ รายวิชา ๑๑ หน่วยกิต และเพิ่มรายวิชาใหม่ ๖ รายวิชา ๑๒ หน่วยกิต ดังต่อไปนี้

- มีการปรับลดรายวิชาภาษาอังกฤษ ๔ รายวิชา จำนวน ๑๑ หน่วยกิต ซึ่งรายวิชาเหล่านี้ในรหัสวิชาเดิม ยังมีการเรียนการสอนสำหรับนักศึกษารหัสก่อนปีการศึกษา ๒๕๕๕ อยู่ ดังนี้

Credits (lecture – lab – independent study)

|      |     |                                  |          |
|------|-----|----------------------------------|----------|
| ITLG | 181 | Public Speaking and Presentation | 2(2-0-4) |
| ITLG | 182 | Reading Skills                   | 3(3-0-6) |
| ITLG | 281 | Business Writing                 | 3(3-0-6) |
| ITLG | 282 | Academic Writing                 | 3(3-0-6) |

- ขอเปิดรายวิชาใหม่จำนวน ๖ รายวิชา ที่เป็นการปรับเนื้อหาให้สอดคล้องกับ ๖ รายวิชาเดิมที่มีอยู่ แต่ให้ลดจำนวนหน่วยกิตลง และเพิ่มชั่วโมงภาคปฏิบัติให้มากขึ้น ดังนี้

Credits (lecture – lab – independent study)

|      |     |                                  |          |
|------|-----|----------------------------------|----------|
| ITLG | 101 | Technical English I              | 2(1-2-3) |
| ITLG | 102 | Technical English II             | 2(1-2-3) |
| ITLG | 201 | Reading Skills                   | 2(1-2-3) |
| ITLG | 202 | Public Speaking and Presentation | 2(1-2-3) |
| ITLG | 301 | Business Writing                 | 2(1-2-3) |
| ITLG | 302 | Academic Writing                 | 2(1-2-3) |

- (๔) มีการตัดกลุ่มวิชาธุรกิจออกและย้ายทุกรายวิชาในกลุ่ม ไปอยู่ในหมวดวิชาเลือกเสรีจำนวน ๓ รายวิชา ๓ หน่วยกิต ดังนี้



Credits (lecture – lab – independent study)

|      |     |                  |          |
|------|-----|------------------|----------|
| ITID | 274 | Basic Accounting | 3(3-0-6) |
| ITID | 275 | Economics        | 2(2-0-4) |
| ITID | 276 | Management       | 2(2-0-4) |

(๕) มีการเพิ่มกลุ่มวิชาสุขภาพและนันทนาการจำนวนอย่างน้อย ๑ หน่วยกิต ดังต่อไปนี้

- รายวิชาที่ได้มีการจัดการเรียนการสอนโดยวิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา วิทยาลัย คุรียงคศิลป์ หรือคณะ/วิทยาลัยอื่น ดังตัวอย่างรายวิชาต่อไปนี้

Credits (lecture – lab – independent study)

|      |     |                    |          |
|------|-----|--------------------|----------|
| SPGE | 102 | Yoga for Health    | 1(0-2-1) |
| SPGE | 105 | Soccer             | 1(0-2-1) |
| MSMS | 107 | Film Appreciation  | 2(2-0-4) |
| MSID | 101 | Music Appreciation | 2(1-2-3) |

- ขอเปิดรายวิชาใหม่ในกลุ่มวิชาสุขภาพและนันทนาการจำนวน ๒ รายวิชา ดังนี้

Credits (lecture – lab – independent study)

|      |     |                     |          |
|------|-----|---------------------|----------|
| ITGE | 141 | Digital Photography | 1(0-2-1) |
|------|-----|---------------------|----------|

Credits (lecture – lab – independent study)

|      |     |                              |          |
|------|-----|------------------------------|----------|
| ITGE | 142 | Digital Drawing and Painting | 1(0-2-1) |
|------|-----|------------------------------|----------|

๕.๓ ในหมวดวิชาเฉพาะ มีการปรับจำนวนหน่วยกิตจาก ๘๗ หน่วยกิต เป็น ๘๑ หน่วยกิต โดยมีการรวมกลุ่มรายวิชาทั้งหมดใหม่เพื่อให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และมีการย้ายบางรายวิชาเดิมจากกลุ่มวิชาเฉพาะด้านให้เป็นวิชาเลือกในสาขาวิชาเอกแทนเพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการและความถนัดของนักศึกษาในแต่ละสาขาวิชาเอก โดยรายละเอียดการปรับในหมวดวิชาเฉพาะมีดังนี้

- (๑) ในกลุ่มวิชาแกนเดิมจำนวน ๑๒ รายวิชา ๓๖ หน่วยกิต มีการปรับเป็นจำนวน ๔ รายวิชา ๑๒ หน่วยกิต ซึ่งเป็นรายวิชาบังคับทางการคำนวณและคณิตศาสตร์ ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีสาขาคอมพิวเตอร์ พ.ศ. ๒๕๕๒ ดังต่อไปนี้

- รายวิชาเดิมในกลุ่มวิชาแกน ๑ รายวิชา ดังนี้

Credits (lecture – lab – independent study)

|      |     |                     |          |
|------|-----|---------------------|----------|
| ITCS | 320 | Discrete Structures | 3(3-0-6) |
|------|-----|---------------------|----------|

- เพิ่มรายวิชาในกลุ่มวิชาแกน จากรายวิชาเดิมที่มีอยู่แล้ว ๑ รายวิชา ดังนี้

Credits (lecture – lab – independent study)

|      |     |                   |          |
|------|-----|-------------------|----------|
| ITCS | 306 | Numerical Methods | 3(3-0-6) |
|------|-----|-------------------|----------|

- ขอเปิดรายวิชาใหม่ในกลุ่มวิชาแกน จำนวน ๒ รายวิชา ดังนี้

Credits (lecture – lab – independent study)

|      |     |                                  |          |
|------|-----|----------------------------------|----------|
| ITCS | 125 | Applied Statistics for Computing | 3(3-0-6) |
|------|-----|----------------------------------|----------|

|      |     |   |          |
|------|-----|---|----------|
| ITCS | 175 | Advanced Mathematics I for Computer Science | 3(3-0-6) |
|------|-----|---|----------|

(๒) ในกลุ่มวิชาเฉพาะด้าน มีปรับบางรายวิชาในกลุ่มวิชาแกนเดิม ๑๒ รายวิชา ๓๖ หน่วยกิต และปรับบางรายวิชาในกลุ่มวิชาบังคับ ๑๒ รายวิชา ๓๖ หน่วยกิต รวมเป็นกลุ่มวิชาเฉพาะด้าน ๒๓ รายวิชา ๖๕ หน่วยกิต ดังรายละเอียดการปรับในกลุ่มวิชานี้มีดังนี้

- ย้ายรายวิชาจากกลุ่มวิชาแกนเดิม ๕ รายวิชา ๑๕ หน่วยกิต เข้ากลุ่มวิชาเฉพาะด้าน ดังนี้

Credits (lecture – lab – independent study)

|      |     |                             |          |
|------|-----|-----------------------------|----------|
| ITCS | 200 | Fundamentals of Programming | 3(3-0-6) |
|------|-----|-----------------------------|----------|

|      |     |                                 |          |
|------|-----|---------------------------------|----------|
| ITCS | 211 | Introduction to Digital Systems | 3(3-0-6) |
|------|-----|---------------------------------|----------|

|      |     |                             |          |
|------|-----|-----------------------------|----------|
| ITCS | 323 | Computer Data Communication | 3(3-0-6) |
|------|-----|-----------------------------|----------|

|      |     |                                 |          |
|------|-----|---------------------------------|----------|
| ITCS | 343 | Principles of Operating Systems | 3(3-0-6) |
|------|-----|---------------------------------|----------|

|      |     |                                      |          |
|------|-----|--------------------------------------|----------|
| ITCS | 371 | Introduction to Software Engineering | 3(3-0-6) |
|------|-----|--------------------------------------|----------|

- ย้ายรายวิชาจากกลุ่มวิชาบังคับเดิม ๕ รายวิชา ๒๓ หน่วยกิต เข้ากลุ่มวิชาเฉพาะด้าน ดังนี้

Credits (lecture – lab – independent study)

|      |     |                                    |          |
|------|-----|------------------------------------|----------|
| ITCS | 335 | Introduction to E-business Systems | 3(3-0-6) |
|------|-----|------------------------------------|----------|

|      |     |                          |          |
|------|-----|--------------------------|----------|
| ITCS | 336 | Human Computer Interface | 3(3-0-6) |
|------|-----|--------------------------|----------|

|      |     |                                    |          |
|------|-----|------------------------------------|----------|
| ITCS | 381 | Introduction to Multimedia Systems | 3(3-0-6) |
|------|-----|------------------------------------|----------|

|      |     |                                   |          |
|------|-----|-----------------------------------|----------|
| ITCS | 414 | Information Storage and Retrieval | 3(3-0-6) |
|------|-----|-----------------------------------|----------|

Credits (lecture – lab – independent study)

|      |     |                                     |          |
|------|-----|-------------------------------------|----------|
| ITCS | 420 | Computer Networks                   | 3(3-0-6) |
| ITCS | 424 | Wireless and Mobile Computing       | 3(3-0-6) |
| ITCS | 443 | Parallel and Distributed Systems    | 3(3-0-6) |
| ITCS | 451 | Artificial Intelligence             | 3(3-0-6) |
| ITCS | 461 | Computer and Communication Security | 3(3-0-6) |

- ย้ายรายวิชาจากหมวดวิชาเลือกเสรี ๑ รายวิชา ๓ หน่วยกิต เข้ากลุ่มวิชาเฉพาะด้าน ดังนี้

Credits (lecture – lab – independent study)

|      |     |                              |          |
|------|-----|------------------------------|----------|
| ITCS | 402 | Computer and Business Ethics | 3(3-0-6) |
|------|-----|------------------------------|----------|

- ขอเปิดรายวิชาใหม่ในกลุ่มวิชาเฉพาะด้าน จำนวน ๘ รายวิชา ๒๔ หน่วยกิต ดังนี้

Credits (lecture – lab – independent study)

|      |     |  |          |
|------|-----|--|----------|
| ITCS | 208 | Object Oriented Programming            | 3(3-0-6) |
| ITCS | 210 | Web Programming                        | 3(3-0-6) |
| ITCS | 222 | Computer Organization and Architecture | 3(3-0-6) |

Credits (lecture – lab – independent study)

|      |     |  |          |
|------|-----|--|----------|
| ITCS | 231 | Data Structures and Algorithm Analysis | 3(3-0-6) |
| ITCS | 241 | Database Management Systems            | 3(3-0-6) |
| ITCS | 361 | Management Information Systems         | 3(3-0-6) |
| ITCS | 491 | Senior Project I                       | 3(6-0-3) |
| ITCS | 492 | Senior Project II                      | 3(6-0-3) |

- ลดรายวิชา ๖ รายวิชา ๑๘ หน่วยกิต จากกลุ่มวิชาแกนและกลุ่มวิชาบังคับเดิม ดังนี้

Credits (lecture – lab – independent study)

|      |     |  |          |
|------|-----|--|----------|
| ITCS | 209 | Advanced Programming                   | 3(2-2-5) |
| ITCS | 221 | Introduction to Computer Architecture  | 3(3-0-6) |
| ITCS | 321 | Data Structures and Algorithm Analysis | 3(3-0-6) |
| ITCS | 411 | Database Management Systems            | 3(3-0-6) |
| ITCS | 426 | Internet Technologies and Applications | 3(2-2-5) |

Credits (lecture – lab – independent study)

ITCS 499 Senior Project 3(0-9-4)

- ย้ายรายวิชาจากกลุ่มวิชาแกนเดิม ๑ รายวิชา ๓ หน่วยกิต เป็นวิชาในหมวดเลือกเสรี ดังนี้

Credits (lecture – lab – independent study)

ITCS 363 Information Systems in Organization 3(3-0-6)

- ย้ายรายวิชาจากกลุ่มวิชาแกนเดิมและกลุ่มวิชาบังคับเดิม ๒ รายวิชา ๖ หน่วยกิต เป็นวิชาเลือกในกลุ่มสาขาวิชาเอก ดังนี้

Credits (lecture – lab – independent study)

ITCS 440 Principles of Compiler Design 3(3-0-6)

ITCS 423 Telecommunications 3(3-0-6)

- (๓) มีการปรับเปลี่ยนสาขาวิชาเอกอีก ๒ สาขา เป็นทั้งหมด ๘ สาขา คือ สาขาระบบฐานข้อมูลและระบบเชิงฉลาด สาขาระบบสื่อหลายแบบ สาขาระบบธุรกิจอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ สาขาระบบเครือข่ายสื่อสาร สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อระบบสุขภาพ สาขาการจัดการระบบสารสนเทศ และสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ โดยบางรายวิชาครอบคลุมมากกว่า ๑ สาขาวิชาเอก นักศึกษาต้องเลือกสาขาวิชาเอกก่อนลงทะเบียนรายวิชาของสาขาวิชาเอกนั้นๆ และการเลือกวิชาเอกทำได้ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ ๒ ของปีการศึกษาที่ ๓ และมีปรับจำนวนรายวิชาในกลุ่มสาขาวิชาเอกที่นักศึกษาสามารถเลือกได้จากเดิม ๓ รายวิชา ๙ หน่วยกิต เป็น ๔ รายวิชา จำนวน ๑๒ หน่วยกิต จากรายวิชาของแต่ละกลุ่มสาขาวิชาเอก ดังรายละเอียดต่อไปนี้

- ๓.๑ ย้ายรายวิชาจากวิชาเอกบังคับ ๒ รายวิชา ๖ หน่วยกิต เป็นวิชาเลือกในกลุ่มสาขาวิชาเอกบางสาขา ดังนี้

Credits (lecture – lab – independent study)

ITCS 452 Knowledge-Based Systems 3(3-0-6)

Credits (lecture – lab – independent study)

ITCS 453 Data Warehousing and Data Mining 3(3-0-6)

- ๓.๒ การปรับรายวิชาในกลุ่มสาขาวิชาเอก สาขาระบบฐานข้อมูลและระบบเชิงฉลาด

- เพิ่มรายวิชาเลือกจากรายวิชาเดิมที่มีอยู่แล้ว ๔ รายวิชา ๑๒ หน่วยกิต ในกลุ่มสาขาวิชาเอก สาขาระบบฐานข้อมูลและระบบเชิงฉลาด ดังนี้

Credits (lecture – lab – independent study)

ITCS 431 Software Design and Development 3(3-0-6)

|      |     |                                  |          |
|------|-----|----------------------------------|----------|
| ITCS | 437 | Project Management and Practice  | 3(3-0-6) |
| ITCS | 452 | Knowledge-Based Systems          | 3(3-0-6) |
| ITCS | 453 | Data Warehousing and Data Mining | 3(3-0-6) |

- ลดรายวิชาเลือกเดิม ๑ รายวิชา ๓ หน่วยกิต ในกลุ่มสาขาวิชาเอก สาขาระบบฐานข้อมูลและระบบเชิงฉลาด ดังนี้

Credits (lecture – lab – independent study)

|      |     |                          |          |
|------|-----|--------------------------|----------|
| ITCS | 454 | Decision Support Systems | 3(3-0-6) |
|------|-----|--------------------------|----------|

- ขอบเปิดรายวิชาเลือกใหม่ ๑ รายวิชา ๓ หน่วยกิต ในกลุ่มสาขาวิชาเอก สาขาระบบฐานข้อมูลและระบบเชิงฉลาด ดังนี้

จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี – ปฏิบัติ – ค้นคว้า)

|      |     |   |          |
|------|-----|---|----------|
| ITCS | 457 | Decision Support and Business Intelligent Systems | 3(3-0-6) |
|------|-----|---|----------|

#### ๓.๓ การปรับรายวิชาในกลุ่มสาขาวิชาเอก สาขาระบบสื่อหลายแบบ

- ลดรายวิชาเลือกเดิม ๓ รายวิชา ๙ หน่วยกิต ในกลุ่มสาขาวิชาเอก สาขาระบบสื่อหลายแบบ ดังนี้

Credits (lecture – lab – independent study)

|      |     |                          |          |
|------|-----|--------------------------|----------|
| ITCS | 476 | Digital Image Processing | 3(3-0-6) |
| ITCS | 479 | Virtual Reality          | 3(3-0-6) |
| ITCS | 484 | Hypertext and Hypermedia | 3(3-0-6) |

#### ๓.๔ การปรับรายวิชาในกลุ่มสาขาวิชาเอก สาขาระบบธุรกิจอิเล็กทรอนิกส์

- ยกเลิกรายวิชาเลือกเดิม ๑ รายวิชา ๓ หน่วยกิต เนื่องจากไม่ได้มีการเปิดสอนมาเกิน ๕ ปี และนำรหัสวิชามาใช้ใหม่กับวิชาอื่น ดังนี้

Credits (lecture – lab – independent study)

|      |     |                                       |          |
|------|-----|---------------------------------------|----------|
| ITCS | 433 | Electronic Document Management System | 3(3-0-6) |
|------|-----|---------------------------------------|----------|

- ลดรายวิชาเลือกเดิม ๔ รายวิชา ๑๒ หน่วยกิต ในกลุ่มสาขาวิชาเอก สาขาระบบธุรกิจอิเล็กทรอนิกส์ ดังนี้

Credits (lecture – lab – independent study)

|      |     |  |          |
|------|-----|--|----------|
| ITCS | 434 | Operation Research                     | 3(3-0-6) |
| ITCS | 436 | Production and Supply Chain Management | 3(3-0-6) |

|      |     |                                  |          |
|------|-----|----------------------------------|----------|
| ITCS | 454 | Decision Support Systems         | 3(3-0-6) |
| ITCS | 462 | Network and Information Security | 3(3-0-6) |

- เพิ่มรายวิชาเลือกจากรายวิชาเดิมที่มีอยู่แล้ว ๑ รายวิชา ๓ หน่วยกิต ในกลุ่มสาขาวิชาเอก สาขา  
ระบบธุรกิจอิเล็กทรอนิกส์ ดังนี้

Credits (lecture – lab – independent study)

|      |     |                                  |          |
|------|-----|----------------------------------|----------|
| ITCS | 453 | Data Warehousing and Data Mining | 3(3-0-6) |
|------|-----|----------------------------------|----------|

- ขอเปิดรายวิชาเลือกใหม่ ๒ รายวิชา ๖ หน่วยกิต ในกลุ่มสาขาวิชาเอก สาขา  
ระบบธุรกิจอิเล็กทรอนิกส์ ดังนี้

Credits (lecture – lab – independent study)

|      |     |  |          |
|------|-----|--|----------|
| ITCS | 433 | Production , Supply Chain and Logistics Management | 3(3-0-6) |
|------|-----|--|----------|

|      |     |   |          |
|------|-----|---|----------|
| ITCS | 457 | Decision Support and Business Intelligent Systems | 3(3-0-6) |
|------|-----|---|----------|

#### ๓.๕ การปรับรายวิชาในกลุ่มสาขาวิชาเอก สาขา ระบบเครือข่ายสื่อสาร

- ย้ายรายวิชาเลือกในกลุ่มสาขาวิชาเอก สาขา  
วิทยาการคอมพิวเตอร์ ๔ รายวิชา ๑๒ หน่วยกิต  
เป็นรายวิชาเลือกในกลุ่มสาขาวิชาเอก สาขา  
ระบบเครือข่ายสื่อสาร แทนดังนี้

Credits (lecture – lab – independent study)

|      |     |                     |          |
|------|-----|---------------------|----------|
| ITCS | 422 | Local Area Networks | 3(3-0-6) |
|------|-----|---------------------|----------|

|      |     |                   |          |
|------|-----|-------------------|----------|
| ITCS | 427 | Broadband Network | 3(3-0-6) |
|------|-----|-------------------|----------|

|      |     |                     |          |
|------|-----|---------------------|----------|
| ITCS | 428 | Network Programming | 3(3-0-6) |
|------|-----|---------------------|----------|

|      |     |                    |          |
|------|-----|--------------------|----------|
| ITCS | 465 | Network Management | 3(3-0-6) |
|------|-----|--------------------|----------|

- ย้ายรายวิชาในกลุ่มวิชาบังคับเดิม ๑ รายวิชา ๓ หน่วยกิต เป็นรายวิชาเลือกในกลุ่มสาขา  
วิชาเอก สาขา  
ระบบเครือข่ายสื่อสาร ดังนี้

Credits (lecture – lab – independent study)

|      |     |                   |          |
|------|-----|-------------------|----------|
| ITCS | 423 | Telecommunication | 3(3-0-6) |
|------|-----|-------------------|----------|

- ขอเปิดรายวิชาเลือกใหม่ ๒ รายวิชา ๖ หน่วยกิต ในกลุ่มสาขาวิชาเอก สาขา  
ระบบเครือข่ายสื่อสาร ดังนี้

Credits (lecture – lab – independent study)

|      |     |                                     |          |
|------|-----|-------------------------------------|----------|
| ITCS | 429 | Computer Forensics                  | 3(3-0-6) |
| ITCS | 493 | Special Topics in Computer Networks | 3(3-0-6) |

### ๓.๖ การปรับรายวิชาในกลุ่มสาขาวิชาเอก สาขาวิศวกรรมซอฟต์แวร์

- เพิ่มรายวิชาเลือกจากรายวิชาเดิมที่มีอยู่แล้ว ๑ รายวิชา ๓ หน่วยกิต ในกลุ่มสาขาวิชาเอก สาขาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ดังนี้

Credits (lecture – lab – independent study)

|      |     |                                 |          |
|------|-----|---------------------------------|----------|
| ITCS | 437 | Project Management and Practice | 3(3-0-6) |
|------|-----|---------------------------------|----------|

- ขอเปิดรายวิชาเลือกใหม่ ๓ รายวิชา ๕ หน่วยกิต ในกลุ่มสาขาวิชาเอก สาขาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ดังนี้

Credits (lecture – lab – independent study)

|      |     |                                |          |
|------|-----|--------------------------------|----------|
| ITCS | 379 | Practical Software Engineering | 3(3-0-6) |
|------|-----|--------------------------------|----------|

Credits (lecture – lab – independent study)

|      |     |   |          |
|------|-----|---|----------|
| ITCS | 471 | Software Requirement Analysis and Specification | 3(3-0-6) |
|------|-----|---|----------|

|      |     |  |          |
|------|-----|--|----------|
| ITCS | 490 | Special Topics in Software Engineering | 3(3-0-6) |
|------|-----|--|----------|

### ๓.๗ การปรับรายวิชาในกลุ่มสาขาวิชาเอก สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อระบบสุขภาพ

- เพิ่มรายวิชาเลือกจากรายวิชาเดิมที่มีอยู่แล้ว ๑ รายวิชา ๓ หน่วยกิต ในกลุ่มสาขาวิชาเอก สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อระบบสุขภาพ ดังนี้

Credits (lecture – lab – independent study)

|      |     |                                  |          |
|------|-----|----------------------------------|----------|
| ITCS | 453 | Data Warehousing and Data Mining | 3(3-0-6) |
|------|-----|----------------------------------|----------|

- ขอเปิดรายวิชาเลือกใหม่ ๒ รายวิชา ๖ หน่วยกิต ในกลุ่มสาขาวิชาเอก สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อระบบสุขภาพ ดังนี้

Credits (lecture – lab – independent study)

|      |     |                                 |          |
|------|-----|---------------------------------|----------|
| ITCS | 407 | Practical Healthcare Management | 3(2-2-5) |
|------|-----|---------------------------------|----------|

|      |     |                                     |          |
|------|-----|-------------------------------------|----------|
| ITCS | 409 | Special Topics in Healthcare System | 3(3-0-6) |
|------|-----|-------------------------------------|----------|

๓.๘ การปรับรายวิชาในกลุ่มสาขาวิชาเอก สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์

- ลดรายวิชาเลือกเดิม ๗ รายวิชา ๒๑ หน่วยกิต ในกลุ่มสาขาวิชาเอก สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ดังนี้

| Credits (lecture – lab – independent study) |     |                                   |          |
|---|-----|-----------------------------------|----------|
| ITCS  | 432 | Component-Based Computing         | 3(3-0-6) |
| Credits (lecture – lab – independent study) |     |                                   |          |
| ITCS  | 441 | Microcomputer Systems             | 3(3-0-6) |
| ITCS  | 442 | Logical Design of Digital Systems | 3(3-0-6) |
| ITCS  | 444 | Concurrent Scientific Computing   | 3(3-0-6) |
| ITCS  | 462 | Network and Information Security  | 3(3-0-6) |
| ITCS  | 463 | Information Theory and Coding     | 3(3-0-6) |
| ITCS  | 464 | Secure Software Design            | 3(3-0-6) |

- เพิ่มรายวิชาเลือกจากรายวิชาเดิมที่มีอยู่แล้ว ๗ รายวิชา ๒๑ หน่วยกิต ในกลุ่มสาขาวิชาเอก สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ดังนี้

| Credits (lecture – lab – independent study) |     |                                       |          |
|---|-----|---------------------------------------|----------|
| ITCS  | 331 | Organization of Programming Languages | 3(3-0-6) |
| ITCS  | 413 | Database Design                       | 3(3-0-6) |
| ITCS  | 425 | Algorithms                            | 3(3-0-6) |
| ITCS  | 431 | Software Design and Development       | 3(3-0-6) |
| Credits (lecture – lab – independent study) |     |                                       |          |
| ITCS  | 437 | Project Management and Practice       | 3(3-0-6) |
| ITCS  | 453 | Data Warehousing and Data Mining      | 3(3-0-6) |
| ITCS  | 481 | Computer Graphics                     | 3(3-0-6) |

- ย้ายรายวิชาในกลุ่มวิชาแกนเดิม ๑ รายวิชา ๓ หน่วยกิต เป็นรายวิชาเลือกในกลุ่มสาขาวิชาเอก สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ดังนี้



Credits (lecture – lab – independent study)

ITCS 440 Principles of Compiler Design 3(3-0-6)

- ขอเปิดรายวิชาเลือกใหม่ ๑ รายวิชา ๓ หน่วยกิต ในกลุ่มสาขาวิชาเอก สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ดังนี้

Credits (lecture – lab – independent study)

ITCS 446 Embedded Systems and Applications 3(3-0-6)

#### ๓.๕ การปรับรายวิชาในกลุ่มสาขาวิชาเอก สาขาการจัดการระบบสารสนเทศ

- เพิ่มรายวิชาเลือกรายวิชาเดิมที่มีอยู่แล้ว ๓ รายวิชา ๕ หน่วยกิต ในกลุ่มสาขาวิชาเอก สาขาการจัดการระบบสารสนเทศ ดังนี้

Credits (lecture – lab – independent study)

ITCS 365 Information Systems Analysis and Design 3(3-0-6)

Credits (lecture – lab – independent study)

ITCS 439 E-Customer Relationship Management 3(3-0-6)

ITCS 453 Data Warehousing and Data Mining 3(3-0-6)

- ขอเปิดรายวิชาเลือกใหม่ ๖ รายวิชา ๑๘ หน่วยกิต ในกลุ่มสาขาวิชาเอก สาขาการจัดการระบบสารสนเทศ ดังนี้

Credits (lecture – lab – independent study)

ITCS 362 Geographic Information Systems 3(3-0-6)

ITCS 364 Knowledge Management 3(3-0-6)

ITCS 366 Enterprise Architecture 3(3-0-6)

ITCS 367 IT Infrastructure Management 3(3-0-6)

ITCS 368 Information and Business Process Management 3(3-0-6)

ITCS 457 Decision Support and Business Intelligent Systems 3(3-0-6)

๕.๔ ในหมวดวิชาเลือกเสรี จำนวนหน่วยกิตเป็น ๖ หน่วยกิตเท่าเดิม แต่มีการปรับรายวิชา ดังรายละเอียดต่อไปนี้

- มีการย้ายรายวิชา ๑ รายวิชา ๓ หน่วยกิต เป็นรายวิชาในกลุ่มวิชาเฉพาะด้าน ดังนี้

Credits (lecture – lab – independent study)

|      |     |                              |          |
|------|-----|------------------------------|----------|
| ITCS | 402 | Computer and Business Ethics | 3(3-0-6) |
|------|-----|------------------------------|----------|

- เพิ่มรายวิชาในหมวดวิชาเลือกเสรีจากรายวิชาในหมวดศึกษาทั่วไปเดิม ๔ รายวิชา ๘ หน่วยกิต ดังนี้

Credits (lecture – lab – independent study)

|      |     |   |          |
|------|-----|---|----------|
| ITCS | 159 | Software Lab for Basic Scientific Problem Solving | 3(3-0-6) |
| ITID | 274 | Basic Accounting                                  | 3(3-0-6) |
| ITID | 275 | Economics   | 3(3-0-6) |
| ITID | 276 | Management  | 3(3-0-6) |

- เพิ่มรายวิชาในหมวดวิชาเลือกเสรีจากรายวิชาของหมวดวิชาเฉพาะเดิม ๑ รายวิชา ๓ หน่วยกิต ดังนี้

Credits (lecture – lab – independent study)

|      |     |                                     |          |
|------|-----|-------------------------------------|----------|
| ITCS | 363 | Information Systems in Organization | 3(3-0-6) |
|------|-----|-------------------------------------|----------|

- ขอเปิดรายวิชาเลือกใหม่ ๗ รายวิชา ในหมวดวิชาเลือกเสรี ดังนี้

Credits (lecture – lab – independent study)

|      |     |  |            |
|------|-----|--|------------|
| ITCS | 176 | Advanced Mathematics II for Computer Science | 3(3-0-6)   |
| ITID | 277 | Digital Marketing                            | 2(2-0-4)   |
| ITCS | 391 | Computer Network Lab                         | 1(0-2-1)   |
| ITCS | 392 | Multimedia Systems Lab                       | 1(0-2-1)   |
| ITCS | 393 | Database Systems Lab                         | 1(0-2-1)   |
| ITCS | 398 | Cooperative Education                        | 6(0-30-15) |
| ITCS | 399 | Internship                                   | 3(0-20-10) |

๖. โครงสร้างหลักสูตรภายหลังการปรับปรุงแก้ไข เมื่อเปรียบเทียบกับโครงสร้างเดิม และเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๘ สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

| หมวดวิชา                                    | จำนวนหน่วยกิต                             |                   |                   |
|---|---|-------------------|-------------------|
|   | เกณฑ์มาตรฐานฯ<br>ระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๔๘ | โครงสร้าง<br>เดิม | โครงสร้าง<br>ใหม่ |
| ๑. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป                      | ไม่น้อยกว่า ๓๐                            | ๔๓                | ๓๐                |
| ๒. หมวดวิชาเฉพาะ                            | ไม่น้อยกว่า ๘๔                            | ๘๓                | ๕๓                |
| ๓. หมวดวิชาเลือกเสรี                        | ไม่น้อยกว่า ๖                             | ๖                 | ๖                 |
| จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร<br>ไม่น้อยกว่า | ๑๒๐                                       | ๑๔๐               | ๑๒๕               |