ด่วนที่สุด

ที่ ศธ 0506(1)/ว1879

สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา
328 ถนนศรีอยุธยา เขตราชเทวี
กรุงเทพฯ 10400

๒๐ พฤศจิกายน 2561

เรื่อง ขอเชิญประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อวิพากษ์ (ร่าง) มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาคอมพิวเตอร์

เรียน อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. โครงการและกำหนดการ จำนวน 1 ชุด
2. (ร่าง) มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาคอมพิวเตอร์ ฉบับปรับปรุง จำนวน 1 ฉบับ
3. แบบตอบรับการเข้าร่วมประชุม จำนวน 1 แผ่น

ด้วยสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาจะจัดประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อวิพากษ์ (ร่าง) มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ผู้ที่เกี่ยวข้องได้มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นต่อ (ร่าง) มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาคอมพิวเตอร์ (มคอ.1) ฉบับปรับปรุง เพื่อเป็นข้อมูลให้คณะอนุกรรมการพัฒนามาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาคอมพิวเตอร์ ได้นำข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากผู้ที่เกี่ยวข้องมาปรับปรุงร่างดังกล่าวให้มีความสมบูรณ์ที่สุด ก่อนเสนอคณะกรรมการการอุดมศึกษาให้ความเห็นชอบต่อไป รายละเอียดของโครงการและกำหนดการ ปรากฏตามสิ่งที่ส่งมาด้วย 1

ในการนี้ สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาจึงขอเชิญผู้แทนหลักสูตรทางด้านคอมพิวเตอร์/เทคโนโลยีสารสนเทศ หลักสูตรละ 1 คน รวมจำนวนไม่เกิน 1 คน เข้าร่วมประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อวิพากษ์ (ร่าง) มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาคอมพิวเตอร์ ในวันอังคารที่ 4 ธันวาคม 2561 ณ โรงแรมแอมบาสซาเดอร์ กรุงเทพมหานคร ทั้งนี้ หากมีค่าใช้จ่ายในการเดินทางและค่าที่พักของผู้เข้าร่วมประชุมขอให้เบิกจ่ายจากต้นสังกัด

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาเข้าร่วมประชุมตามวัน เวลาและสถานที่ดังกล่าว โดยขอความร่วมมือให้ผู้เข้าร่วมประชุมศึกษา (ร่าง) มคอ.1 ตามสิ่งที่ส่งมาด้วย 2 และบันทึกความเห็นหรือข้อเสนอแนะเป็นไฟล์แยกตามหัวข้อต่างๆ และกรุณานำมาในวันประชุม ทั้งนี้ ขอได้โปรดส่งแบบตอบรับ ตามสิ่งที่ส่งมาด้วย 3 ไปยังสำนักมาตรฐานและประเมินผลอุดมศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ที่ email : ohec.tana@gmail.com ภายในวันที่ 30 พฤศจิกายน 2561 ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

เรียน อธิการบดี (ผ่านรองอธิการบดีฝ่าย.....)
☐ เพื่อโปรดทราบ
☐ เพื่อโปรดพิจารณา – มอบคณะวิทยาศาสตร์
☐ ควรมอบงานทะเบียน

ขอแสดงความนับถือ

คำสั่ง

(นางอรสา ภาววิมล)
รองเลขาธิการคณะกรรมการการอุดมศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนเลขาธิการคณะกรรมการการอุดมศึกษา

- มอบคณะวิทยาศาสตร์ ดำเนินการ
26 พ.ย. 61

สำนักมาตรฐานและประเมินผลอุดมศึกษา
โทรศัพท์ 0-2039-5617
โทรสาร 0-2039-5665

สแกนส่งแล้ว
วันที่ 27 พ.ย. 2561

มอบคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (เพื่อดำเนินการ)
สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา
26 พ.ย. 61

โครงการประชุมเชิงปฏิบัติการ
เพื่อวิพากษ์ (ร่าง) มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาคอมพิวเตอร์

.....

1.หลักการและเหตุผล

สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ได้ออกประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2552 เพื่อให้สถาบันอุดมศึกษาที่มีการจัดการเรียนการสอนสาขาคอมพิวเตอร์ทั่วประเทศได้ใช้เป็นแนวทางในการจัดทำรายละเอียดของหลักสูตร (มคอ.2) และจัดการเรียนการสอนต่อไป และขณะนี้มีสถาบันอุดมศึกษาที่นำไปใช้ดำเนินการครบรอบระยะเวลาการศึกษาของหลักสูตร ทำให้เห็นผลกระทบจากการนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน ประกอบกับองค์ความรู้ในศาสตร์ด้านคอมพิวเตอร์มีการพัฒนาอย่างก้าวกระโดด โดยเฉพาะความก้าวหน้าทางด้านดิจิทัล และเพื่อให้สอดคล้องกับทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และแนวคิดการศึกษาไทย 4.0 การปรับปรุงแก้ไข มคอ. 1 ให้สอดคล้องกับมาตรฐานสากลจะเป็นเครื่องมือในการพัฒนาคุณภาพมาตรฐานหลักสูตรคอมพิวเตอร์ของสถาบันอุดมศึกษาไทยไปสู่ระดับนานาชาติได้ จึงเห็นสมควรให้มีการทบทวนปรับปรุงมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาคอมพิวเตอร์ เพื่อให้มีความทันสมัยและสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของโลกต่อไป โดยคณะอนุกรรมการพัฒนามาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาคอมพิวเตอร์ได้ดำเนินการพัฒนาและยก (ร่าง) มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาคอมพิวเตอร์ (ฉบับปรับปรุง) เรียบร้อยแล้ว

ในการนี้ เพื่อให้ผู้บริหาร และคณาจารย์ในสถาบันอุดมศึกษาที่มีการจัดการเรียนการสอนในสาขาคอมพิวเตอร์ รวมถึงทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องได้มีส่วนร่วมในการให้ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่อ (ร่าง) มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาคอมพิวเตอร์ ฉบับปรับปรุง จึงเห็นควรจัดโครงการประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อวิพากษ์ (ร่าง) มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาคอมพิวเตอร์ เพื่อให้เกิดการยอมรับจากทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องเมื่อมีการนำไปใช้

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อให้สถาบันอุดมศึกษาที่มีการจัดการเรียนการสอนเกี่ยวกับสาขาคอมพิวเตอร์ได้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ (ร่าง) มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาคอมพิวเตอร์ (มคอ.1) ฉบับปรับปรุง

2.2 เพื่อให้สถาบันอุดมศึกษาที่มีการจัดการเรียนการสอนเกี่ยวกับสาขาคอมพิวเตอร์ และหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้มีส่วนร่วมและให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อให้ (ร่าง) มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาคอมพิวเตอร์ (มคอ.1) ฉบับปรับปรุง มีความสมบูรณ์ ครบถ้วนยิ่งขึ้น

2.3 เพื่อให้ (ร่าง) มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาคอมพิวเตอร์ (มคอ.1) ฉบับปรับปรุง ได้รับการยอมรับจากทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง

3. วัน เวลา และสถานที่

วันที่ 4 ธันวาคม 2561 ณ โรงแรมแอมบาสซาเดอร์ กรุงเทพมหานคร

4. ผู้เข้าร่วมประชุม จำนวนประมาณ 400 คน ประกอบด้วย

4.1 ผู้แทนสถาบันอุดมศึกษา

4.2 ผู้ใช้บัณฑิต

4.3 ผู้แทนสภาคณบดีคณะเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งประเทศไทย

4.4 คณะอนุกรรมการพัฒนามาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาคอมพิวเตอร์

4.5 ผู้บริหารและเจ้าหน้าที่สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

5. หน่วยงานที่รับผิดชอบ

สำนักมาตรฐานและประเมินผลอุดมศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

6. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

7.1 สถาบันอุดมศึกษาที่มีการจัดการเรียนการสอนเกี่ยวกับสาขาคอมพิวเตอร์มีความเข้าใจ (ร่าง) มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาคอมพิวเตอร์ (มคอ.1) ฉบับปรับปรุง และสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการเตรียมการจัดการเรียนการสอนต่อไป

7.2 ได้ (ร่าง) มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาคอมพิวเตอร์ (มคอ.1) ฉบับปรับปรุงที่สมบูรณ์ ครบถ้วน และทันสมัย

7.3 (ร่าง) มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาคอมพิวเตอร์ (มคอ.1) ฉบับปรับปรุง ได้รับการยอมรับจากทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง

.....

(ร่าง) กำหนดการประชุมเชิงปฏิบัติการ
เพื่อวิพากษ์ (ร่าง) มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาคอมพิวเตอร์
วันอังคารที่ 4 ธันวาคม 2561
ณ ห้องคอนเวนชั่น B-C ชั้น 1 โรงแรมแอมบาสซาเดอร์ กรุงเทพมหานคร

.....

วันอังคารที่ 4 ธันวาคม 2561

08.30 -- 09.00 น.	ลงทะเบียน และรับประทานอาหารว่างและเครื่องดื่ม
09.00 – 09.10 น.	พิธีเปิดการประชุม
09.10 – 09.30 น.	สรุปประเด็นการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญของ (ร่าง) มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาคอมพิวเตอร์ ฉบับปรับปรุง โดย รองศาสตราจารย์บวร ปภัสราทร
09.30 – 12.00 น.	สถาบันอุดมศึกษาแบ่งกลุ่มระดมความคิดเห็นที่มีต่อ (ร่าง) มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาคอมพิวเตอร์ ฉบับปรับปรุง กลุ่มที่ 1 สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ และสาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ กลุ่มที่ 2 สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ กลุ่มที่ 3 สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ และสาขาวิชาระบบสารสนเทศ กลุ่มที่ 4 สาขาวิชาอื่นๆ ที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์
12.00 – 13.00 น.	รับประทานอาหารกลางวัน

.....

<u>หมายเหตุ</u> กำหนดการอาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม

Draft Version 1

Thailand Qualification Framework 1 for Computing Programs 2018

1. Introduction

The mission of the Thailand Qualification Framework 1 (TQF1) for Computing Programs is to provide national quality standards and recommendations for computing (digital) education in Thailand. It is designed for higher education degree programs that aim to meet the growing demands of the changing technological society and are useful for both industry and academia in Thailand. Having just declarative knowledge is not sufficient to be productive in the changing computing (digital) world. Competencies, in measurable terms of learning outcomes, are necessary to ensure success of being computing professional and academia. Major computing programs recommended in TQF 1 include:

- Computer Engineering
- Computer Science
- Information Technology
- Software Engineering
- Information Systems
- Other computing (digital) related disciplines

Creating a computing degree program complying with TQF1 will ensure that the graduates are equipped with necessary knowledge, skills, and competencies for their future professions as well as their further study at a more advanced level.

2. Learning Outcomes

All computing programs, including Computer Engineering, Computer Science, Information Technology, Information Systems, and Software Engineering, must satisfy all of the given General Student Learning Outcomes and Discipline Specific Learning Outcomes. Programs related to computing that appear in other names, such as Data Science, Cybersecurity must also satisfy all the specified General Student Learning Outcomes, in addition to their defined Discipline Specific Learning Outcomes.

2.1 Required Common Learning Outcomes for all Computing Programs: Students must be able to accomplish the following.

(a) Apply knowledge of computing and mathematics to computing problems.

(b) Analyze a computing problem, identify and define the computing requirements appropriate to its solution.

(c) Design, implement, and evaluate a computer-based system, process, component, or program to meet desired needs, including:

1. Produce a block diagram and interconnections of the main parts of a computer, illustrate methods used on a computer for storing and retrieving data, and justify the need for power and heat budgets within an IT environment.
2. Design an interactive application by applying a user-centered design cycle and related tools and techniques (e.g. prototyping), aiming at usability and relevant user experience within a corporate environment.

(d) Build an effective team to accomplish a common goal.

(e) Understand professional, ethical, legal, security and social issues and responsibilities.

(f) Communicate effectively with a range of audiences.

(g) Analyze the local and global impact of computing on individuals, organizations, and society. When developing and deliveries projects, be aware of energy efficiency and environmental protection according to the UN Sustainable Development Goals (UN-SDG) concerns.

(h) Recognize the need for and an ability to engage in continuing professional development.

(i) Use current techniques, skills, and tools necessary for computing practice, including

1. Analyze and compare network components and the characteristics of various communication protocols, networking topologies, and application requirements within a network system.
2. Apply tools and services to develop computing systems that consider platform constraints, support version control, track requirements and bugs, and automate building.
3. Evaluate and apply cybersecurity technology to identify the tools and systems that reduce the cybersecurity risk while enabling vital organization practices.
4. Contrast and choose among operating system options, and install an operating system on virtualized and non-virtualized platforms.
5. Categorize cloud service types and be aware of the impact of privacy regulations on cloud application requirements.

Additional Common Learning Outcomes for Master Programs: Students must have the following abilities:-

(MSc. 1) An ability to do research from integration of knowledge and skills in the proposed computing discipline OR

(MSc. 2) An ability to formative opportunities to professional development from work-based practice or problems in the proposed computing discipline.

Additional Common Learning Outcomes for Doctoral Programs: Students must have the following abilities:-

(PhD. 1) An ability to be effective researchers in the field of proposed computing discipline;

(PhD. 2) An ability to state a research problem that clearly fits the context of the literature in an area of the proposed computing discipline and demonstrate the value of the solution to the research problem in advancing knowledge within that area;

(PhD. 3) An ability to apply sound research methods/tools to problems in an area of the proposed computing and describe the methods/tools effectively;

(PhD. 4) An ability to communicate their research clearly and professionally, in both written and oral forms appropriate to the field of the proposed computing discipline, including presenting research to local, regional, national, and international audiences through publications in professional journals and conference papers given in a range of venues from graduate seminars to professional meetings.

2.2 Required Specific Learning Outcomes for Computer Engineering Programs: Students must have the following abilities:-

(j) An ability to provide both breadth and depth across the range of engineering topics implied by the title of the program including:

1. Apply systems engineering principles to analyze, design, test and evaluate computer-based systems (hardware and software as well as Internet of Things) that meet relevant criteria and constraints using appropriate techniques and tools.
2. Design, develop, and test a network-based application for a client-server architecture that can address optimization concerns.
3. Use Hardware Description Languages (HDLs), computing (digital) circuit modeling, design tools, tool flow and programmable logic platforms for implementing computing (digital) systems.
4. Analyze and design computing (digital) systems using a control and datapath model composes of combinational and sequential building blocks, including design space exploration and trade-offs based on constraints, such as performance, power, and cost.
5. Implement virtualization for applications, desktops, servers, network, and storage platforms and use performance measurement tools.
6. Select, apply, and implement algorithms for different tasks typical of intelligent systems and measure the accuracy.
7. Perform simulations and describe security and performance issues related to wireless networks.
8. Understand distributed infrastructure and software-defined infrastructure concept.
9. Analyze and design simple electronic circuits using appropriate devices and techniques as well as software tools, and incorporate appropriate constraints and trade-offs.

(k) Apply probability and statistics, including applications appropriate to the Computer Engineering Programs; mathematics through differential and integral calculus; sciences (defined as biological, chemical, or physical science); and engineering topics (including computing science), necessary to analyze and design complex electrical and electronic devices, software, and systems containing hardware and software components.

2.3 Required Specific Learning Outcomes for Computer Science Programs: Students must have the following abilities:-

(j) Apply mathematical foundations, algorithmic principles, and computer science theory in the modeling and design of computer-based systems to demonstrate comprehension of the tradeoffs involved in design choices.

(k) Apply design and development principles in the construction of software systems of varying complexity, including

1. Understand different languages and make informed design choices in languages supporting multiple complementary approaches.
2. Design, develop, and test a network-based application for a client-server architecture that can address optimization concerns.
3. Implement systems, apply tools, and use concepts in order to minimize the risk to an organization's cyberspace to address cybersecurity threats, such as the confidentiality, integrity, and availability on relevant platforms for both implementation and forensics purposes.
4. Analyze time space complexities of algorithms.

2.4 Required Specific Learning Outcomes for Information Technology Programs: Students must have the following abilities:-

(j) An ability to initiate and assist in developing, maintaining and integrating IT-based systems including

1. Assist in the creation of an effective project plan, project management, and performance metrics development.

2. Identify and analyze user needs and take them into account in the selection, creation, evaluation, and administration of computer-based systems, covering both hardware and software.

3. Apply current technical concepts and practices in the core information technologies of human computer interaction, information management, programming, networking, and web systems and technologies.

4. Compose integrated IT-based solutions effectively with appropriate architectural and platform into the user environment.

(k) Understand the best practices and standards and their application to develop and evaluate IT policies within an organization, in which privacy, legal, and ethical issues are considered.

2.5 Required Specific Learning Outcomes for Software Engineering Programs: Students must have the following abilities:-

(j) An ability to obtain requirements and construct quality software artifacts, including

1. Prepare the functional and non-functional requirements using elicitation techniques to construct and validate the software requirement specification documents.

2. Apply software modeling and analysis techniques to construct a model in a relevant application.

3. Construct a software verification and validation plan, documents, and artifacts through the reviewing processes, statistical analysis and software testing techniques to analyze and trace software problems.

(k) An ability to apply software project management techniques to enhance software quality, including

1. Apply the software quality concept and culture to interpret the cost of quality model.

2. Apply software processes including customize, monitor and control by using software project management tools and techniques.

2.6 Required Specific Learning Outcomes for Information Systems Programs: Students must have the following abilities:-

(j) Understand the key functional business disciplines (e.g. finance, accounting, marketing, human resources, organizational behavior, and strategy) and the key business transactions in these functional areas.

(k) Obtain and construct the business application, including

1. Identify data and information management alternatives, selecting the most appropriate options based on the organizational information needs, and manage the implementation of the selected options.
2. Design an Enterprise Architecture (EA), including identifying and applying a formal approach to EA development, performing the multistage process of developing an EA, identifying the EA change needs, and applying them to the EA.

The summary of all Required Learning Outcomes for four major computing degree programs is shown in Table 1.

Table 1: Required Learning Outcomes for Computing Degree Programs

Learning Outcomes	CE	CS	IT	SE	IS
Apply knowledge of computing and mathematics to computing problems.	✓	✓	✓	✓	✓
Analyze a computing problem, identify and define the computing requirements appropriate to its solution.	✓	✓	✓	✓	✓
Produce a block diagram and interconnections of the main parts of a computer, illustrate methods used on a computer for storing and retrieving data, and justify the need for power and heat budgets within an IT environment.	✓	✓	✓	✓	✓
Design an interactive application by applying a user-centered design cycle and related tools and techniques (e.g. prototyping), aiming at usability and relevant user experience within a corporate environment.	✓	✓	✓	✓	✓
Build an effective team to accomplish a common goal.	✓	✓	✓	✓	✓
Understand professional, ethical, legal, security and social issues and responsibilities.	✓	✓	✓	✓	✓
Communicate effectively with a range of audiences.	✓	✓	✓	✓	✓
Analyze the local and global impact of computing on individuals, organizations, and society. When developing and deliveries projects, be aware of energy efficiency and environmental protection according to the UN Sustainable Development Goals (UN-SDG) concerns.	✓	✓	✓	✓	✓
Recognize the need for and an ability to engage in continuing professional development.	✓	✓	✓	✓	✓
Analyze and compare network components and the characteristics of various communication protocols, networking topologies, and application requirements within a network system.	✓	✓	✓	✓	✓
Apply tools and services to develop computing systems that consider platform constraints, support version control, track requirements and bugs, and automate building.	✓	✓	✓	✓	✓
Evaluate and apply cybersecurity technology to identify the tools and systems that reduce the cybersecurity risk while enabling vital organization practices.	✓	✓	✓	✓	✓
Contrast and choose among operating system options, and install an operating system on virtualized and non-virtualized platforms.	✓	✓	✓	✓	✓
Categorize cloud service types and be aware of the impact of privacy regulations on cloud application requirements.	✓	✓	✓	✓	✓
Apply systems engineering principles to analyze, design, test and evaluate computer-based systems (hardware and software as well as Internet of Things) that meet relevant criteria and constraints using appropriate techniques and tools.	✓				
Design, develop, and test a network-based application for a client-server	✓				

Learning Outcomes	CE	CS	IT	SE	IS
architecture that can address optimization concerns.					
Use Hardware Description Languages (HDLs), computing (digital) circuit modeling, design tools, tool flow and programmable logic platforms for implementing computing (digital) systems.	✓				
Analyze and design computing (digital) systems using a control and datapath model composes of combinational and sequential building blocks, including design space exploration and trade-offs based on constraints, such as performance, power, and cost.	✓				
Implement virtualization for applications, desktops, servers, network, and storage platforms and use performance measurement tools.	✓				
Select, apply, and implement algorithms for different tasks typical of intelligent systems and measure the accuracy.	✓				
Perform simulations and describe security and performance issues related to wireless networks.	✓				
Understand distributed infrastructure and software-defined infrastructure concept.	✓				
Analyze and design simple electronic circuits using appropriate devices and techniques as well as software tools, and incorporate appropriate constraints and trade-offs.	✓				
Apply probability and statistics, including applications appropriate to the Computer Engineering Programs; mathematics through differential and integral calculus; sciences (defined as biological, chemical, or physical science); and engineering topics (including computing science), necessary to analyze and design complex electrical and electronic devices, software, and systems containing hardware and software components.	✓				
Apply mathematical foundations, algorithmic principles, and computer science theory in the modeling and design of computer-based systems to demonstrate comprehension of the tradeoffs involved in design choices.		✓			
Understand different languages and make informed design choices in languages supporting multiple complementary approaches.		✓			
Design, develop, and test a network-based application for a client-server architecture that can address optimization concerns.		✓			
Implement systems, apply tools, and use concepts in order to minimize the risk to an organization's cyberspace to address cybersecurity threats, such as the confidentiality, integrity, and availability on relevant platforms for both implementation and forensics purposes.		✓			
Analyze time space complexities of algorithms.		✓			
Assist in the creation of an effective project plan, project management, and performance metrics development.			✓		
Identify and analyze user needs and take them into account in the selection, creation, evaluation, and administration of computer-based systems, covering both hardware and software.			✓		
Apply current technical concepts and practices in the core information technologies of human computer interaction, information management, programming, networking, and web systems and technologies.			✓		
Compose integrated IT-based solutions effectively with appropriate architectural and platform into the user environment.			✓		
Understand the best practices and standards and their application to develop and evaluate IT policies within an organization, in which privacy, legal, and ethical issues are considered.			✓		

Learning Outcomes	CE	CS	IT	SE	IS
Prepare the functional and non-functional requirements using elicitation techniques to construct and validate the software requirement specification documents.				✓	
Apply software modeling and analysis techniques to construct a model in a relevant application.				✓	
Construct a software verification and validation plan, documents, and artifacts through the reviewing processes, statistical analysis and software testing techniques to analyze and trace software problems.				✓	
Apply the software quality concept and culture to interpret the cost of quality model.				✓	
Apply software processes including customize, monitor and control by using software project management tools and techniques.				✓	
Understand the key functional business disciplines (e.g. finance, accounting, marketing, human resources, organizational behavior, and strategy) and the key business transactions in these functional areas.					✓
Identify data and information management alternatives, selecting the most appropriate options based on the organizational information needs, and manage the implementation of the selected options.					✓
Design an Enterprise Architecture (EA), including identifying and applying a formal approach to EA development, performing the multistage process of developing an EA, identifying the EA change needs, and applying them to the EA.					✓

Remark: Other computing (digital) related disciplines learning outcomes are consistent with the mission of the institution additional with the Required Common Learning Outcomes for all computing programs.

3. Program Development

The program must be developed according to the following criteria:

1. The program must, at least, offer learning outcomes as specified in Table 1; more learning outcomes can be added for any specific program depending on its specialization or focus.
2. The program must have published program educational objectives that are consistent with the mission of the institution, the needs of the program's various constituencies, and the given learning outcomes. There must be a documented, systematically utilized, and effective process, involving program knowledge units and associated courses for the periodic review of these program educational objectives to ensure that they remain consistent with the institutional mission, the program knowledge units' needs, and the specified student learning outcomes.
3. The program must have documented student learning outcomes to prepare graduates to attain the program educational objectives. There must be a documented and effective process for the periodic review and revision of these student learning outcomes. The program must enable students to attain, by the time of graduation, all the specified learning outcomes.
4. The program must have a method to evaluate student performance. Student progress must be monitored to foster success in attaining student learning outcomes, thereby enabling graduates to attain program educational objectives. The program must have method to give Students advice regarding curriculum and career matters.
5. The program's requirements must be designed so that each of the student outcomes can be attained. The curriculum must combine technical and professional requirements with general education requirements and electives to prepare students for a professional career and further study in the computing discipline associated with the program, and for functioning in modern society.

6. Each faculty member teaching in the program must have expertise and educational background consistent with the contributions to the program expected from the faculty member. The competence of faculty members must be demonstrated by such factors as education, professional credentials and certifications, professional experience, ongoing professional development, contributions to the discipline, teaching effectiveness, and communication skills. Collectively, the faculty must have the breadth and depth to cover all curricular areas of the program.
7. The faculty serving in the program must be of sufficient number to maintain continuity, stability, oversight, student interaction, and advising. The faculty must have sufficient responsibility and authority to improve the program through definition and revision of program educational objectives and student outcomes as well as through the implementation of a program of study that fosters the attainment of student outcomes.
8. There must be adequate support to ensure the quality and continuity of the program. Resources including institutional services, financial support, and staff (both administrative and technical) provided to the program must be adequate to meet program needs. The resources available to the program must be sufficient to attract, retain, and provide for the continued professional development of a qualified faculty. The resources available to the program must be sufficient to acquire, maintain, and operate infrastructures, facilities and equipment appropriate for the program, and to provide an environment in which student outcomes can be attained.
9. The program must have an effective quality assurance method to ensure continuous improvement of the program.

4. Program Compliance

All programs must demonstrate that they satisfy all of the following criteria. The assessment of compliance to the given criteria must be done by a team of at least 3 reviewers, selected from the list of reviewers for an academic position in Computing (ผู้ประเมินตำแหน่งวิชาการในสาขาคอมพิวเตอร์) from the Office of the Higher Education Commission (OHEC) and have published at least 3 papers within 5 years, before submitting for program endorsement by the University Council/Institute.

Criterion 1. Program Educational Objectives

The program educational objectives are consistent with the mission of the institution, professional requirements, national higher education development policy, and future trends.

Criterion 2. Students

Student performance must be evaluated using a validated-reliable method.

Criterion 3. Student Learning Outcomes

The program must enable students to attain, by the time of graduation, all the specified learning outcomes (both common and specific learning outcomes) and additional learning outcomes specified by the program (if any).

Criterion 4. Curriculum

Students must have course work or an equivalent educational experience that includes all the required general and discipline-specific student learning outcomes and additional learning outcomes specified by the program (if any).

Criterion 5. Faculty

Each faculty member teaching in the program must have expertise and educational background consistent with the contributions to the program expected from the faculty member. The faculty serving in the program must be of sufficient number to maintain continuity, stability, oversight, student interaction, and advising.

In addition to higher education qualifications 2015 (เกณฑ์มาตรฐานอุดมศึกษา 2558), faculty members must satisfy the following criteria:

- For IT, at least 3/5 of full time faculty members (อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร) must have at least 3 years' experience in the IT profession or have academic position in IT or IS.
- For CS, at least 3/5 of full time faculty members (อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร) must have a doctoral degree in computer science or have an academic position in Computer Science.
- For CE, at least 3/5 of full time faculty members (อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร) must have a doctoral degree in Computer Engineering or Electrical Engineering (Electronic, Telecommunication, Computer) or related fields, or have an academic position in Computer Engineering.
- For SE, at least 3/5 of full time faculty members (อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร) must have at least 3 years' experience in the software engineering profession or have academic position in SE, CS, CE, or IT.
- For IS, at least 3/5 of full time faculty members (อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร) must have at least 3 years' experience in the IS profession or have an academic position in IS or IT and have knowledge & skill on a business aspect.
- For other computing -related disciplines, at least 3/5 of full time faculty members (อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร) must have at least 3 years' experience in the proposed discipline or have academic position in SE, CS, CE, IT, or other related disciplines, or have published at least 3 papers related to the proposed discipline in journals on the list approved by the Office of the Higher Education Commission (OHEC).

Criterion 6. Facilities

Classrooms, offices, laboratories, library/learning resources, network, and associated equipment must be adequate to support attainment of the student outcomes. Modern tools, equipment, computing resources, and laboratories appropriate to the program must be available, accessible, and systematically maintained and upgraded to enable students to attain the student outcomes.

Criterion 7. Continuous Improvement

The program must regularly use appropriate, documented processes for assessing and evaluating the extent to which the student outcomes are being attained. The results of these evaluations must be systematically utilized as input for the continuous improvement of the program.

5. Definitions

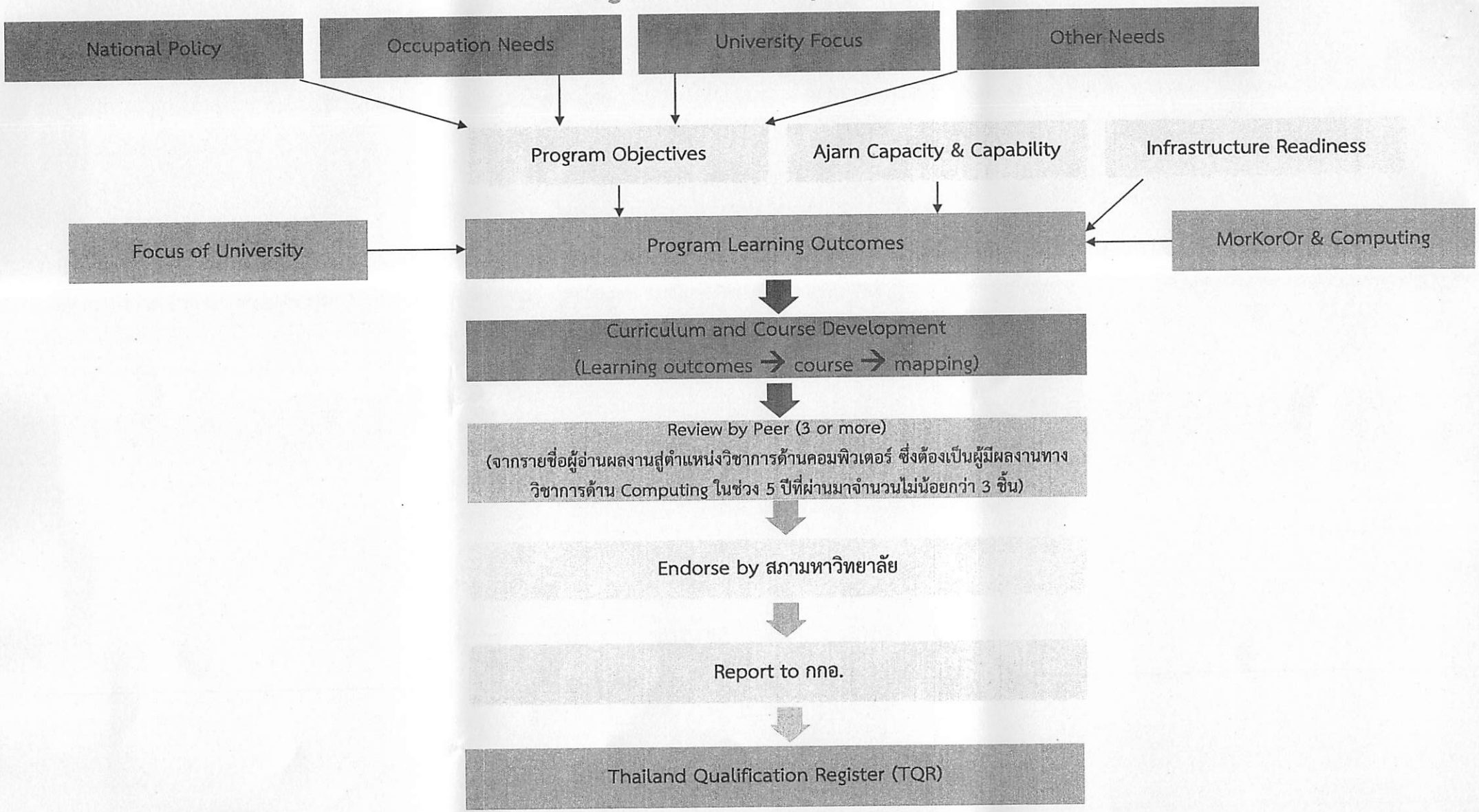
Program Objectives – Program educational objectives are broad statements that describe what graduates are expected to attain within a few years after graduation. Program educational objectives are based on the needs of the program's constituencies.

Student Learning Outcomes – Student outcomes describe what students are expected to know and be able to do by the time of graduation. These relate to the knowledge, skills, and behaviors that students acquire as they progress through the program.

Computing – any goal-oriented activity requiring, benefiting from, or creating computers, including designing and building hardware and software systems for a wide range of purposes; processing, structuring, and managing various kinds of information; doing scientific studies using computers; making computer systems behave intelligently; creating and using communications and entertainment media; and finding and gathering information relevant to any particular purpose. The list is virtually endless, and the possibilities are vast.

UN Sustainable Development Goals – UN Sustainable Development Goals are the blueprint to achieve a better and more sustainable future for all. They address the global challenges we face, including those related to poverty, inequality, climate, environmental degradation, prosperity, and peace and justice.

Program Development



แบบตอบรับการเข้าร่วมประชุมเชิงปฏิบัติการ
เพื่อวิพากษ์ (ร่าง) มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาคอมพิวเตอร์
วันอังคารที่ 4 ธันวาคม 2561
ณ ห้องคอนเวนชั่น B-C ชั้น 1 โรงแรมแอมบาสซาเดอร์ กรุงเทพมหานคร

หน่วยงาน .....

การเข้าร่วมประชุม

( ) ไม่สามารถเข้าร่วมประชุม ( ) สามารถเข้าร่วมประชุมได้ โดยส่งผู้เข้าร่วมประชุม ดังนี้

1. ชื่อ – สกุล..... ตำแหน่ง.....
   คณะ..... หลักสูตร .....
   โทรศัพท์.....โทรสาร..... E-mail.....

ขอขอบพระคุณในความร่วมมือ กรุณาส่งแบบตอบรับภายในวันที่ 30 พฤศจิกายน 2561
กลุ่มพัฒนามาตรฐานอุดมศึกษา สำนักมาตรฐานและประเมินผลอุดมศึกษา
สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา
โทรศัพท์ 0-2039-5617-8
email : ohec.tana@gmail.com