**หมวดที่ 1**

ข้อมูลทั่วไป

1. **รหัสและชื่อรายวิชา**

รหัสรายวิชา ENGCE207

ชื่อรายวิชาภาษาไทย หัวข้อความก้าวล้ำในงานวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

ชื่อรายวิชาภาษาอังกฤษ Advanced Topics in Computer Engineering

1. **จำนวนหน่วยกิต**

3(2 - 3 - 5)

1. **หลักสูตร และประเภทของรายวิชา**

1 หลักสูตร

3.1 หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

3.2 ประเภทกลุ่มวิชาชีพเลือก

1. **อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน**

นาย กัมปนาท สุทธิจิระพันธ์

1. **ภาคเรียน/ปีการศึกษา**

ภาคเรียน 1 ปีการศึกษา 2568

1. **รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisites)**

–

1. **รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites)**

–

1. **สถานที่เรียน**

เชียงราย

1. **วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด**

1 พฤษภาคม 2568 00:00 น.

**ประเภท :**

มคอ.3

**สถานะการกรอกข้อมูล :**

อยู่ระหว่างจัดทำ

**หมวดที่ 2**

จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. **จุดมุ่งหมายของรายวิชา**

1. เพื่อศึกษาและฝึกฝนปฎิบัติ ให้สามารถเห็นคุณค่า และตระหนักถึงความจำเป็น  
2. สามารถเรียนรู้ทฤษฎีใหม่ๆ แบบจำลองเทคนิค เทคโนโลยี ที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมคอมพิวเตอร์  
3. สามารถฝึกปฎิบัติด้วยเครื่องมือและเทคนิคที่พัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ และประยุกต์การใช้งานวิจัยสู่ นวัตกรรมใหม่ๆอย่างมืออาชีพ

1. **วัตถุประสงค์ในการพัฒนาปรับปรุงรายวิชา**

ปรับคำอธิบายรายวิชาให้ครอบคลุมเทคโนโลยีในปัจจุบัน

**หมวดที่ 3**

ลักษณะและการดำเนินการ

1. **คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและฝึกฝนปฎิบัติ ให้สามารถเห็นคุนค่า และตระหนักถึงความจำเป็น ที่จะต้องเรียนรู้ทฤษฎีใหม่ๆ แบบจำลองเทคนิค เทคโนโลยี ที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ฝึกปฎิบัติด้วยเครื่องมือและเทคนิคที่พัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ และประยุกต์การใช้งานวิจัยสู่ นวัตกรรมใหม่ๆอย่างมืออาชีพ

1. **จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา**

**บรรยาย :**

30 ชั่วโมง

**สอนเสริม :**

สอนเสริมตามความต้องการของนักศึกษาเฉพาะราย

**การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/การฝึกงาน :**

45 ชั่วโมง

**การศึกษาด้วยตนเอง :**

5 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

1. **จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล**

- อาจารย์ประจำรายวิชา ให้คำปรึกษาผ่านเว็บไซต์ blog.rmutl.ac.th/natchasit/ , facebook.com  
- อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล หรือรายกลุ่มตามความต้องการ 1 ชั่วโมง/สัปดาห์(เฉพาะรายที่ต้องการ)

**หมวดที่ 4**

การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. **คุณธรรม จริยธรรม**
   1. คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

พัฒนาผู้เรียนให้มีความซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย มีความรับผิดชอบ และเคารพกฎระเบียบ ตามคุณสมบัติของหลักสูตร ดังนี้ ตระหนักในคุณค่าและคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม

* 1. วิธีการสอน

กำหนดให้มีวัฒนธรรมองค์กร เพื่อเป็นการปลูกฝังให้นักศึกษามีระเบียบวินัย โดยเน้นการเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลา ตลอดจนการแต่งกายที่เป็นไปตามระเบียบของสถาบันฯ นักศึกษาต้องมีความรับผิดชอบโดยในการทำงานกลุ่มนั้นต้องฝึกให้รู้หน้าที่ของการเป็นผู้นำกลุ่มและการเป็นสมาชิกกลุ่ม มีความซื่อสัตย์โดยต้องไม่กระทำการทุจริตในการสอบหรือลอกการบ้านของผู้อื่น อาจารย์ผู้สอนสอดแทรกเรื่องคุณธรรม จริยธรรมในการสอน รวมทั้งมีการยกย่องนักศึกษาที่ทำดี เสียสละ ทำประโยชน์แก่ส่วนรวม

* 1. วิธีการประเมินผล

พฤติกรรมการเข้าเรียน และส่งงานที่ได้รับมอบหมายตามขอบเขตที่ให้และตรงเวลา ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

1. **ความรู้**
   1. ความรู้ที่ต้องได้รับ

นักศึกษาต้องมีความรู้เกี่ยวกับสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้ในการประกอบอาชีพและช่วยพัฒนาสังคม ตามมาตรฐานความรู้ต่อไปนี้

- มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาสาขาวิชาที่ศึกษา  
- สามารถวิเคราะห์ ออกแบบ ติดตั้ง ปรับปรุงปรับปรุงและ/หรือประเมินระบบองค์ประกอบต่าง ๆ ของระบบคอมพิวเตอร์ให้ตรงตามข้อกำหนด  
- สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการเเละวิวัฒนาการคอมพิวเตอร์ รวมทั้งการนำไปประยุกต์  
- มีประสบการณ์ในการพัฒนาและ/หรือการประยุกต์ซอฟต์แวร์ที่ใช้งานได้จริง

* 1. วิธีการสอน

บรรยายรูปแบบวิธีเขียนคำสั่งภาษาคอมพิวเตอร์บนระบบเว็บ อธิบายการทำงานของระบบแม่ข่าย/ลูกข่าย ให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัด วิเคราะห์และออกแบบระบบเว็บแอพพลิเคชัน โดยสืบค้นเทคนิควิธีการจากเว็บไซต์ต่างๆ ในอินเทอร์เน็ต

* 1. วิธีการประเมินผล

สอบกลางภาค สอบปลายภาค ด้วยข้อสอบที่เน้นวัดหลักการและทฤษฏี การทำแบบฝึกหัด มอบหมายงานพัฒนาระบบเว็บแอพพลิเคชัน

1. **ทักษะทางปัญญา**
   1. ทักษะทางปัญญา ที่ต้องพัฒนา

เน้นให้นักศึกษาคิดหาเหตุผล เข้าใจที่มาและสาเหตุของปัญหา วิธีการแก้ปัญหารวมทั้งแนวคิดด้วยตนเอง ไม่สอนในลักษณะท่องจำ นักศึกษาต้องมีคุณสมบัติต่างๆ เกิดทักษะทางปัญญาดังนี้  
- คิดอย่างมีวิจารณญาณและอย่างเป็นระบบ  
- สามารถประยุกต์ความรู้และทักษะกับการแก้ไขปัญหาทางคอมพิวเตอร์ได้อย่างเหมาะสม

* 1. วิธีการสอน

ยกตัวอย่าง ถาม-ตอบ ประยุกต์ใช้วิธีการและคำสั่งในการเขียนโปรแกรม มอบหมายงานให้นักศึกษาทำ แล้วนำเสนอผลงาน อภิปรายกลุ่ม การสะท้อนแนวคิดจากพฤติกรรมการเขียนโปรแกรม

* 1. วิธีการประเมินผล

สอบกลางภาคและปลายภาค โดยเน้นข้อสอบที่มีการวิเคราะห์แนวคิดในการออกแบบโปรแกรม ประยุกต์ใช้คำสั่งภาษาคอมพิวเตอร์ และประยุกต์ใช้อัลกอริทึมเพื่อการเขียนโปรแกรมบนอินเทอร์เน็ต ประเมินจากการนำเสนอผลงานที่มอบหมาย สังเกตพฤติกรรมการแก้ไขปัญหาหรือข้อผิดพลาดในการเขียนโปรแกรม

1. **ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ**
   1. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ ที่ต้องพัฒนา

นักศึกษาต้องสามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสม มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม มีความรับผิดชอบการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเองและทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง

* 1. วิธีการสอน

มอบหมายงานรายกลุ่มและ/หรือรายบุคคล ที่เกี่ยวข้องกับการเขียนโปรแกรมบนอินเทอร์เน็ต แล้วให้มีการนำเสนอผลงาน

* 1. วิธีการประเมินผล

สังเกตพฤติกรรมการทำงาน และความรับผิดชอบ ประเมินจากผลงานที่ได้รับมอบหมาย

1. **ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ**
   1. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ที่ต้องพัฒนา

มีทักษะในการใช้เครื่องมือที่จำเป็นที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงานที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์

* 1. วิธีการสอน

มอบหมายงานให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจากเว็บไซต์ โดยสืบค้นเทคนิคการพัฒนาเว็บแอพพลิเคชันมาประยุกต์ใช้ แล้วนำเสนอโดยรูปแบบและเทคโนโลยีที่เหมาะสม

* 1. วิธีการประเมินผล

การนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้า การส่งงานที่มอบหมาย ได้ครบถ้วนตรงตามกำหนด

1. **ด้านทักษะพิสัย**
   1. ผลการเรียนรู้ด้านทักษะพิสัย

เน้นไปที่การสร้างทักษะการปฏิบัติงานทางด้านวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ให้ทักษะในการบริหารจัดการในด้านเวลา เครื่องมือ อุปกรณ์และวิธีการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

* 1. วิธีการสอน

ฝึกปฏิบัติการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ โปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์ เว็บเบราเซอร์ และเดต้าเบสเซิร์ฟเวอร์

* 1. วิธีการประเมินผล

สังเกตขั้นตอนปฏิบัติงานและความเชี่ยวชาญในการใช้เครื่องมือ

**หมวดที่ 5**

**แผนการสอนและการประเมินผล**

**1. แผนการสอน**

**สัปดาห์ที่ 1 หัวข้อ/รายละเอียด**

หลักการเรียนรู้ของเครื่องเบื้องต้น

จำนวนชั่วโมง: 5 ชั่วโมง

กิจกรรม

• การบรรยาย: Regression, Classification, การวัดผล

• ปฏิบัติการที่ 2: การสร้างและประเมินผลแบบจำลองด้วย Scikit-lear

**สัปดาห์ที่ 2 หัวข้อ/รายละเอียด**

เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องขั้นสูง

จำนวนชั่วโมง: 5 ชั่วโมง

กิจกรรม

• การบรรยาย: Ensemble Methods, Clustering

• ปฏิบัติการที่ 3: การประยุกต์ใช้เทคนิค Ensemble และ Clustering

**สัปดาห์ที่ 3 หัวข้อ/รายละเอียด**

หลักการเรียนรู้เชิงลึกและโครงข่ายประสาทเทียม

จำนวนชั่วโมง: 5 ชั่วโมง

กิจกรรม

• การบรรยาย: โครงข่ายประสาทเทียม (ANNs)

• ปฏิบัติการที่ 4: การสร้างโครงข่ายประสาทเทียมเบื้องต้น

• แบบทดสอบย่อยครั้งที่ 1

**สัปดาห์ที่ 4 หัวข้อ/รายละเอียด**

คอมพิวเตอร์วิทัศน์ประยุกต์ด้วย CNNs

จำนวนชั่วโมง: 5 ชั่วโมง

กิจกรรม

• การบรรยาย: สถาปัตยกรรม CNNs, Transfer Learning

• ปฏิบัติการที่ 5: การประยุกต์ใช้ Pre-trained Model กับงานด้านคอมพิวเตอร์วิทัศน์

**สัปดาห์ที่ 5 หัวข้อ/รายละเอียด**

การประมวลผลภาษาธรรมชาติและแบบจำลองทรานส์ฟอร์เมอร์

จำนวนชั่วโมง: 5 ชั่วโมง

กิจกรรม

• การบรรยาย: LLMs และสถาปัตยกรรม Transformer

• ปฏิบัติการที่ 6: การสร้างแอปพลิเคชันด้านภาษาและเทคนิค Prompt Engineering

**สัปดาห์ที่ 6 หัวข้อ/รายละเอียด**

แบบจำลองปัญญาประดิษฐ์เชิงกำเนิด (Generative Models)

จำนวนชั่วโมง: 5 ชั่วโมง

กิจกรรม

• การบรรยาย: GANs, Diffusion Models

• ปฏิบัติการที่ 7: การทดลองสร้างภาพจากข้อความ (Text-to-Image)

**สัปดาห์ที่ 7 หัวข้อ/รายละเอียด**

หลักการเรียนรู้แบบเสริมกำลัง (Reinforcement Learning)

จำนวนชั่วโมง: 5 ชั่วโมง

กิจกรรม

• การบรรยาย: Agent, Reward, Q-Learning

• ปฏิบัติการที่ 8: การพัฒนา Agent สำหรับแก้ปัญหาในสภาพแวดล้อมจำลอง

• แบบทดสอบย่อยครั้งที่ 2 และทบทวนก่อนสอบ

**สัปดาห์ที่ 8 หัวข้อ/รายละเอียด**

คอนเทนเนอร์ไรเซชันสำหรับแอปพลิเคชันปัญญาประดิษฐ์

จำนวนชั่วโมง: 5 ชั่วโมง

กิจกรรม

• การบรรยาย: แนวคิด Docker Image และ Docker file

• ปฏิบัติการที่ 9: การเขียน Docker file สำหรับแอปพลิเคชันปัญญาประดิษฐ์

**สัปดาห์ที่ 9 หัวข้อ/รายละเอียด**

สอบกลางภาค

จำนวนชั่วโมง: 2 ชั่วโมง

กิจกรรม

• ดำเนินการสอบกลางภาค (ภาคทฤษฎีหรือภาคปฏิบัติตามความเหมาะสม)

**สัปดาห์ที่ 10 หัวข้อ/รายละเอียด**

การพัฒนา API และการให้บริการแบบจำลอง (Model Serving)

จำนวนชั่วโมง: 5 ชั่วโมง

กิจกรรม

• การบรรยาย: Model Serving และสถาปัตยกรรม Serverless

• ปฏิบัติการที่ 10: การพัฒนา API และการ Deploy บนระบบคลาวด์

**สัปดาห์ที่ 11 หัวข้อ/รายละเอียด**

กระบวนการ MLOps: การบูรณาการและส่งมอบอย่างต่อเนื่องความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์เบื้องต้น (Cybersecurity Fundamentals)

จำนวนชั่วโมง: 5 ชั่วโมง

กิจกรรม

• การบรรยาย: หลักการ CI/CD ใน MLOps

• ปฏิบัติการที่ 11: การสร้าง Workflow อัตโนมัติด้วย GitHub Actions

**สัปดาห์ที่ 12 หัวข้อ/รายละเอียด**

หัวข้อขั้นสูงใน MLOps: การกำกับดูแลและการควบคุมเวอร์ชัน

จำนวนชั่วโมง: 5 ชั่วโมง

กิจกรรม

• การบรรยาย: Model Drift และการควบคุมเวอร์ชัน

• ปฏิบัติการที่ 12: การศึกษาแนวทางการจัดการเวอร์ชันของข้อมูลและแบบจำลอง

• แบบทดสอบย่อยครั้งที่ 3

**สัปดาห์ที่ 13 หัวข้อ/รายละเอียด**

การเสนอหัวข้อโครงงานปริทรรศน์

จำนวนชั่วโมง: 5 ชั่วโมง

กิจกรรม

• กิจกรรมกลุ่ม: การระดมสมองและออกแบบสถาปัตยกรรม

• ภาระงาน: การนำเสนอข้อเสนอโครงงาน (Project Proposal)

**สัปดาห์ที่ 14 หัวข้อ/รายละเอียด**

การดำเนินงานโครงงานปริทรรศน์ (ส่วนที่ 1)

จำนวนชั่วโมง: 5 ชั่วโมง

กิจกรรม

• กิจกรรม: การพัฒนาส่วนข้อมูลและแบบจำลอง

• การประเมินผล: การให้คำปรึกษาและประเมินความก้าวหน้า

**สัปดาห์ที่ 15 หัวข้อ/รายละเอียด**

การดำเนินงานโครงงานปริทรรศน์ (ส่วนที่ 2)

จำนวนชั่วโมง: 5 ชั่วโมง

กิจกรรม

• กิจกรรม: การพัฒนาส่วน API และการ Deploy

• การประเมินผล: การให้คำปรึกษาและประเมินความก้าวหน้า

**สัปดาห์ที่ 16 หัวข้อ/รายละเอียด**

การนำเสนอและสอบป้องกันโครงงานปริทรรศน์

จำนวนชั่วโมง: 5 ชั่วโมง

กิจกรรม• การประเมินผล: การนำเสนอและสาธิตผลงาน

• การส่งมอบผลงานฉบับสมบูรณ์

**สัปดาห์ที่ 17 หัวข้อ/รายละเอียด**

สอบปลายภาค

จำนวนชั่วโมง: 2 ชั่วโมง

กิจกรรม

• ดำเนินการสอบปลายภาค (ภาคทฤษฎีหรือภาคปฏิบัติตามความเหมาะสม)

**หมวดที่ 5**

**แผนการสอนและการประเมินผล**

**2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **กิจกรรมที่** | **ผลการเรียนรู้ \*** | **วิธีการประเมินผลนักศึกษา** | **สัปดาห์ที่ประเมิน** | **สัดส่วนของการประเมินผล** |
| 1 | 2.1, 3.1, 3.4 | สอบกลางภาค และ สอบปลายภาค | 9, 17 | 45% |
| 2 | 2.1, 3.1, 3.4 และ 2.3, 2.4, 2.7, 3.4, 4.6, 5.1, 6.1 | ทำแบบฝึกหัด รายบุคคล และ นำเสนองานที่มอบหมาย รายกลุ่ม | ตลอดภาคการศึกษา | 45% |
| 3 | 1.1, 1.2, 1.5 | การเข้าชั้นเรียน มีส่วนร่วมในการเรียน อภิปราย เสนอความคิดเห็นในชั้นเรียน | ตลอดภาคการศึกษา | 10% |

**หมวดที่ 6**

**ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน**

1. หนังสือ ตำรา และเอกสารประกอบการสอนหลัก  
I. Goodfellow, Y. Bengio, and A. Courville, Deep Learning. Cambridge, MA: MIT Press, 2016. A. Géron, Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow, 2nd ed. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2019. ธนชาติ นุ่มนนท์, Generative AI เทคโนโลยีเปลี่ยนชีวิต. กรุงเทพฯ: ซิมพลิฟาย, 2566. สุพจน์ เฮงพระพรหม, การเรียนรู้ของเครื่อง MACHINE LEARNING. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2565. D. Jurafsky and J. H. Martin, Speech and Language Processing, 3rd ed. Draft version, 2023. [Online]. Available: https://web.stanford.edu/~jurafsky/slp3/ CHIP HUYEN, Designing Machine Learning Systems (Thai version). กรุงเทพฯ: ซิมพลิฟาย, 2566. ธรรณพ อารีพรรค, ช่วยลดงาน เพิ่มรายได้ ด้วย GENERATIVE AI ALISA 2.0. กรุงเทพฯ: ซิมพลิฟาย, 2566. R. S. Sutton and A. G. Barto, Reinforcement Learning: An Introduction, 2nd ed. Cambridge, MA: MIT Press, 2018. วิษณุ ช้างเนียม, โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม + การประยุกต์ใช้ AI. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2566. Ronald T. Kneusel, AI ทำงานอย่างไร: จากเวทมนตร์สู่วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์โปรวิชั่น, 2566.

2. เอกสาร และข้อมูลสำคัญ

3. เอกสาร และข้อมูลแนะนำ

**หมวดที่ 7**

**การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา**

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

จัดกิจกรรมในการรวบรวมแนวคิดและความเห็นจากนักศึกษา ด้วยวิธีการดังนี้  
1.1 การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน  
1.2 แบบประเมินผู้สอน และแบบประเมินรายวิชา  
1.3 ข้อเสนอแนะผ่านเว็บบอร์ด ที่อาจารย์ผู้สอนได้จัดทำเป็นช่องทางการสื่อสารกับนักศึกษา

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

ในการเก็บข้อมูลเพื่อประเมินการสอน ด้วยวิธีการดังนี้  
2.1 การสังเกตการณ์สอนของผู้ร่วมทีมสอน หรือหัวหน้าหลักสูตร  
2.2 ผลการเรียนของนักศึกษา  
2.3 การทวนสอบผลประเมินการเรียนรู้

3. การปรับปรุงการสอน

หลังจากผลการประเมินการสอนในข้อ 2 จึงมีการปรับปรุงการสอน โดยการจัดกิจกรรมในการระดมสมอง และหาข้อมูลเพิ่มเติมในการปรับปรุงการสอน ดังนี้  
3.1 สัมมนาการจัดการเรียนการสอน  
3.2 การวิจัยในและนอกชั้นเรียน

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

ในระหว่างกระบวนการสอนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ในรายหัวข้อ ตามที่คาดหวังจากการเรียนรู้ในวิชา ได้จาก การสอบถามนักศึกษา หรือการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษา รวมถึงพิจารณาจากผลการ ทดสอบย่อย และหลังการออกผลการเรียนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์โดยรวมในวิชาได้ดังนี้  
4.1 การทวนสอบการให้คะแนนจากการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษาโดยอาจารย์อื่น หรือผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ไม่ใช่อาจารย์ประจำหลักสูตร  
  
4.2 มีการตั้งคณะกรรมการในสาขาวิชา ตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยตรวจสอบข้อสอบ รายงาน วิธีการให้คะแนนสอบ และการให้คะแนนพฤติกรรม

5. การดำเนินการทบทวนและวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

จากผลการประเมิน และทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา ได้มีการวางแผนการปรับปรุงการสอนและรายละเอียดวิชา เพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้น ดังนี้  
5.1 ปรับปรุงรายวิชาทุก 3 ปี หรือตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ตามข้อ 4  
5.2 เปลี่ยนหรือสลับอาจารย์ผู้สอน เพื่อให้นักศึกษามีมุมมองในเรื่องการประยุกต์ความรู้นี้กับปัญหาที่มาจากงานวิจัยของอาจารย์หรืออุตสาหกรรมต่าง ๆ