รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม กลุ่มวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

**หมวดที่ 1 ลักษณะและข้อมูลโดยทั่วไปของรายวิชา**

1. **รหัสและชื่อรายวิชา**

7022102 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

Electrical and Electronics Circuit Analysis

1. **จำนวนหน่วยกิต**

3 หน่วยกิต (3 – 0 – 6)

1. **หลักสูตรและประเภทรายวิชา**

วิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รายวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์

1. **อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา**

อาจารย์เฉลิมเกียรติ สุตาชา อาจารย์ผู้สอน กลุ่มเรียนที่ 1

1. **ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน**

ภาคการศึกษาที่ 2/2560 ชั้นปีที่ 1

1. **รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)**

7001203 ฟิสิกส์วิศวกรรม 2

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

ไม่มี

1. **สถานที่เรียน**

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

1. **วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด**

30 ตุลาคม พ.ศ. 2560

**หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์**

**1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา**

เพื่อให้นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับทฤษฎีและหลักการวิเคราะห์ทางด้านวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ หลักการของกระแสและแรงดันการใช้เครื่องมือวัดและการอ่านค่าการวัดทางไฟฟ้า การวิเคราะห์และสังเคราะห์คุณลักษณะของวงจรไฟฟ้าตามทฤษฎีในรูปแบบต่างๆ การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าและหาผลเฉลยด้วยวิธีการทางทฤษฎีต่างๆ เปรียบเทียบกับผลการทดลองทางด้านปฏิบัติด้วยการต่อวงจรไฟฟ้าและวัดผลการวิเคราะห์และออกแบวงจรไฟฟ้า

**2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา**

เพื่อให้นักศึกษานำความรู้พื้นฐานทางด้านการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ มาประยุกต์ใช้งานด้านการออกแบบวงจรที่ซับซ้อนและวงจรอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน ตรวจสอบและแก้ไขวงจรไฟฟ้า โดยการวัดทดสอบจากวงจรและอ่านค่าที่ได้จากการวัดมาวิเคราะห์เพื่อหาข้อผิดพลาด พร้อมทั้งยกตัวอย่างวงจรที่ใช้ทฤษฏีทางวงจรไฟฟ้ามาใช้ในทางปฏิบัติ เพื่อออกแบบวงจรทางด้านฮาร์ดแวร์ให้รองรับกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ได้อย่างเหมาะสม

**หมวดที่ 3 ส่วนประกอบของรายวิชา**

1. **คำอธิบายรายวิชา**

ความรู้เบื้องต้นของไฟฟ้า กฎของโอห์ม การต่อความต้านทานและเซลล์ไฟฟ้า การต่อวงจรความต้านทาน วงจรแบ่งกระแส วงจรแบ่งแรงดัน วงจรบริดจ์ กฎของเคอร์ชอฟฟ์ วิธีเมชเคอร์เรนต์ วิธีโนดโวลต์เตจ ทฤษฎีของ  
เทวินิน ทฤษฎีของนอตัน คุณลักษณะทางกระแสและแรงดันของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ไดโอดทรานซิสเตอร์   
เฟต และมอสเฟต ออปแอมป์ การประยุกต์ใช้งานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในวงจรเชิงเส้นและไม่เชิงเส้น วงจรขยาย วงจรออสซิลเลเตอร์ วงจรกรองความถี่แบบต่าง ๆ

**2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา**

จำนวนชั่วโมงบรรยายต่อสัปดาห์ 30 ชั่วโมง

จำนวนชั่วโมงฝึกปฏิบัติการต่อสัปดาห์ 30 ชั่วโมง

จำนวนชั่วโมงการศึกษาด้วยตนเอง 75 ชั่วโมง

จำนวนชั่วโมงที่สอนเสริมในรายวิชา สอนเสริมตามความต้องการของนักศึกษาเป็นกลุ่ม

และเฉพาะราย

**3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล**

อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล หรือ รายกลุ่มตามความต้องการ 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ (เฉพาะรายที่ต้องการ) โดยการประกาศเวลาให้คำปรึกษาผ่านเว็บไซต์ของทางกลุ่มวิชา ฯ หรือตามตารางเวลาเข้าพบที่กำหนด

**หมวดที่ 4 การพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา**

| **มาตรฐานการเรียนรู้**  **และเนื้อหาหรือทักษะรายวิชา** | **วิธีการสอนที่จะใช้พัฒนาการเรียนรู้** | **วิธีการวัดและประเมินผล** |
| --- | --- | --- |
| 1. **คุณธรรม จริยธรรม**  * มีวินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเอง วิชาชีพและสังคม * เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์ * เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม * มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ | * บรรยายพร้อมยกตัวอย่างกรณีศึกษาที่เกี่ยวข้องกับ หลักการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าวิธีการหาผลเฉลยทางทฤษฎี * กำหนดให้นักศึกษาจัดทำโครงงานย่อยพร้อมจัดทำรายงานประกอบ * วิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขด้วยการใช้ทฤษฎีการวิเคราะห์วงจร | * พฤติกรรมการเข้าเรียน และส่งงานที่ได้รับมอบหมายตามขอบเขตที่ให้และตรงเวลา * มีการอ้างอิงเอกสารที่ได้นำมาทำรายงาน อย่างถูกต้องและเหมาะสม * วิเคราะห์วงจรไฟฟ้าและเลือกทฤษฎีเพื่อนำมาใช้ได้ * ประเมินผลการใช้ทักษะด้านการคำนวณเพื่อมาวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า * ประเมินผลการนำเสนอรายงานใน การจัดทำโครงงานย่อยที่มอบหมาย |
| 1. **ความรู้**  * มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาสาขาวิชาระบบสารสนเทศคอมพิวเตอร์ * สามารถติดตามความก้าวหน้าและวิวัฒนาการคอมพิวเตอร์ รวมทั้งการนำไปประยุกต์ * มีประสบการณ์ในการพัฒนาและ/หรือการประยุกต์ซอฟต์แวร์ที่ใช้งานได้จริง * สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง | * บรรยาย แก้ปัญหาโจทย์เพื่อเปรียบเทียบผลกับการใช้ทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า * การทำงานกลุ่ม การนำเสนอทฤษฎีและหาผลเฉลย การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากรณีศึกษา * มอบหมายให้ค้นคว้าหาบทความ ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง โดยนำมาสรุปและนำเสนอ การศึกษาโดยใช้ปัญหา และโครงงานย่อย | * ทดสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาค ด้วยข้อสอบข้อเขียน และสอบปฏิบัติ * นำเสนอสรุปการอ่านจากการค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้อง * วิเคราะห์วงจรไฟฟ้า เพื่อหาผลเฉลยโดยใช้ทฤษฎีต่างๆ เพื่อเปรียบเทียบผลกับทางปฏิบัติและออกแบบวงจรไฟฟ้าด้วยโปรแกรม เป็นโครงงานย่อย |
| 1. **ทักษะทางปัญญา**  * คิดอย่างมีวิจารณญาณและอย่างเป็นระบบ * สามารถสืบค้น ตีความ และประเมินสารสนเทศ เพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์ * สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ * สามารถประยุกต์ความรู้และทักษะกับการแก้ไขปัญหาทางคอมพิวเตอร์ได้อย่างเหมาะสม | * วิเคราะห์จากกรณีศึกษาหรือจากปัญหาที่เกิดขึ้นจริง | * ทดสอบย่อย * สอบกลางภาคและปลายภาค โดยเน้นข้อสอบที่มีการวิเคราะห์โจทย์ โดยใช้ทักษะด้านการคำนวณ การใช้ทฤษฎีพื้นฐานจนถึงระดับที่สูง * ทดสอบในเชิงปฏิบัติในการต่อวงจรไฟฟ้าและวัดทดสอบ |
| 1. **ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ**  * มีความรับผิดชอบในการกระทำของตนเองและรับผิดชอบงานในกลุ่ม * สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม * มีความรับผิดชอบการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเองและทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง | * จัดกิจกรรมกลุ่มในการวิเคราะห์โจทย์กรณีศึกษา และการนำเสนอวิธีแก้ปัญหา * มอบหมายงานรายกลุ่ม และรายบุคคล * การนำเสนอโครงงานย่อย | * ประเมินตนเอง และเพื่อน ด้วยแบบฟอร์มที่กำหนด * รายงานที่นำเสนอ พฤติกรรมการทำงานเป็นทีม * รายงานการศึกษาโครงงานย่อย |
| 1. **ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ**  * สามารถแนะนำประเด็นการแก้ไขปัญหาโดยใช้สารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อปัญหาที่เกี่ยวข้องอย่างสร้างสรรค์ * สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งปากเปล่าและการเขียน เลือกใช้รูปแบบของสื่อการนำเสนออย่างเหมาะสม | * มอบหมายงานให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง จากเว็บไซต์ สื่อการสอน e-Learning และทำรายงาน โดยเน้นแหล่งที่มาของข้อมูลที่น่าเชื่อถือ * นำเสนอโดยใช้รูปแบบและเทคโนโลยีที่เหมาะสม | * การจัดทำรายงาน และนำเสนอด้วยสื่อเทคโนโลยี * การมีส่วนร่วมในการอภิปรายและวิธีการอภิปราย |

**หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล**

**1. แผนการสอน**

| **สัปดาห์ที่** | **หัวข้อ/รายละเอียด** | **จำนวน(ชม.)** | **กิจกรรมการเรียน**  **การสอน สื่อที่ใช้** | **ผู้สอน** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | แนวคิดพื้นฐานทางการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า   * ระบบหน่วยการวัดต่างๆ ทางไฟฟ้า * ประจุ กระแส แรงดัน กำลังงานและพลังงาน * องค์ประกอบของวงจรไฟฟ้า และ   วงจรไฟฟ้าพื้นฐาน | 4 | * บรรยาย ยกตัวอย่าง ฝึกทำโจทย์ มอบหมายแบบฝึกหัด * เครื่องคอมพิวเตอร์โปรเจคเตอร์ | อ.เฉลิมเกียรติ |
| 2 | กฎพื้นฐานด้านการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า   * กฎของโอห์ม กฎกระแสของเคอร์ชอฟฟ์   และกฎแรงดันของเคอร์ชอฟฟ์   * วงจรอนุกรมและการแบ่งแรงดัน * วงจรขนานและการแบ่งกระแส * การแปลง วายย์ และ เดลต้า | 4 | * บรรยาย ยกตัวอย่าง ฝึกทำโจทย์ มอบหมายแบบฝึกหัด * เครื่องคอมพิวเตอร์โปรเจคเตอร์ | อ.เฉลิมเกียรติ |
| 3 | วิธีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า   * การวิเคราะห์วงจรแบบโนด และการวิเคราะห์แบบซุปเปอร์โนด * การวิเคราะห์วงจรแบบเมช และการวิเคราะห์แบบซุปเปอร์เมช | 4 | * บรรยาย ยกตัวอย่าง ฝึกทำโจทย์ มอบหมายแบบฝึกหัด * เครื่องคอมพิวเตอร์โปรเจคเตอร์ | อ.เฉลิมเกียรติ |
| 4 | ทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า   * คุณสมบัติความเป็นเชิงเส้นและทฤษฎีการวางซ้อน * การแปลงแหล่งจ่ายกระแสและแรงดัน * ทฤษฎีของเทวินิน * ทฤษฎีของนอร์ตัน * สภาวะถ่ายโอนกำลังสูงสุด | 4 | * บรรยาย ยกตัวอย่าง ฝึกทำโจทย์ มอบหมายแบบฝึกหัด * เครื่องคอมพิวเตอร์โปรเจคเตอร์ | อ.เฉลิมเกียรติ |
| 5 | อุปกรณ์สะสมพลังงาน ตัวเก็บประจุ และ  ตัวเหนี่ยวนำ   * ตัวเก็บประจุ * การต่อตัวเก็บประจุแบบอนุกรม และขนาน * ตัวเหนี่ยวนำ * การต่อตัวเหนี่ยวนำแบบอนุกรม และขนาน | 4 | * บรรยาย ยกตัวอย่าง ฝึกทำโจทย์ มอบหมายแบบฝึกหัด * เครื่องคอมพิวเตอร์โปรเจคเตอร์ | อ.เฉลิมเกียรติ |
| 6 | วงจรอันดับหนึ่ง   * วงจรอันดับหนึ่งของ R-C แบบไม่มีแหล่งจ่าย * วงจรอันดับหนึ่งของ R-L แบบไม่มีแหล่งจ่าย | 4 | * บรรยาย ยกตัวอย่าง ฝึกทำโจทย์ มอบหมายแบบฝึกหัด * เครื่องคอมพิวเตอร์โปรเจคเตอร์ | อ.เฉลิมเกียรติ |
| 7 | วงจรอันดับหนึ่ง   * ผลตอบสนองในวงจรอันดับหนึ่ง แบบ R-C * ผลตอบสนองในวงจรอันดับหนึ่ง แบบ R-L * การวิเคราะห์วงจรชั่วขณะด้วยโปรแกรม | 4 | * บรรยาย ยกตัวอย่าง ฝึกทำโจทย์ มอบหมายแบบฝึกหัด * เครื่องคอมพิวเตอร์โปรเจคเตอร์ | อ.เฉลิมเกียรติ |
| 8 | สอบกลางภาคเรียน | 2 ชม. |  |  |
| 9 | วงจรอันดับสอง   * การวิเคราะห์หาค่าเริ่มต้น และค่าสุดท้าย * วงจรอันดับสองของ R-L-C อนุกรม แบบ   ไม่มีแหล่งจ่าย   * วงจรอันดับสองของ R-L-C ขนาน แบบ   ไม่มีแหล่งจ่าย | 4 | * บรรยาย ยกตัวอย่าง ฝึกทำโจทย์ มอบหมายแบบฝึกหัด * เครื่องคอมพิวเตอร์โปรเจคเตอร์ | อ.เฉลิมเกียรติ |
| 10 | วงจรอันดับสอง   * ผลตอบสนองในวงจรอนุกรมอันดับสอง   แบบ R-L-C   * ผลตอบสนองในวงจรขนานอันดับสอง   แบบ R-L-C   * วงจรอันดับสองแบบทั่วไป   การวิเคราะห์วงจรชั่วขณะด้วยโปรแกรม | 4 | * บรรยาย ยกตัวอย่าง ฝึกทำโจทย์ มอบหมายแบบฝึกหัด * เครื่องคอมพิวเตอร์โปรเจคเตอร์ * บรรยาย ทดลองการเขียนวงจรด้วยโปรแกรม PSpice   + โปรแกรม PSpice Microsim | อ.เฉลิมเกียรติ |
| 11 | ไซนูซอยด์และเฟสเซอร์   * ทฤษฎีสัญญาณไซน์ * ทฤษฎีของเฟสเซอร์ * ความสัมพันธ์ของเฟสเซอร์กับวงจรไฟฟ้า * ทฤษฎีของอิมพีแดนซ์และแอดมิตแตนซ์ | 4 | * บรรยาย ยกตัวอย่าง ฝึกทำโจทย์ มอบหมายแบบฝึกหัด * เครื่องคอมพิวเตอร์โปรเจคเตอร์ * บรรยาย ทดลองการเขียนวงจรด้วยโปรแกรม PSpice   + โปรแกรม PSpice Microsim | อ.เฉลิมเกียรติ |
| 12 | การวิเคราะห์ไซนูซอยด์ในสถานะอยู่ตัว   * การวิเคราะห์วงจรแบบโนด ด้วยไซนูซอยด์ในสถานะอยู่ตัว * การวิเคราะห์วงจรแบบเมช ด้วยไซนูซอยด์ในสถานะอยู่ตัว | 4 | * บรรยาย ยกตัวอย่าง ฝึกทำโจทย์ มอบหมายแบบฝึกหัด * เครื่องคอมพิวเตอร์โปรเจคเตอร์ | อ.เฉลิมเกียรติ |
| 13 | การวิเคราะห์ไซนูซอยด์ในสถานะอยู่ตัว   * ทฤษฎีการวางซ้อน ด้วยไซนูซอยด์ในสถานะอยู่ตัว * ทฤษฎีของเทวินินและนอร์ตัน ด้วย   ไซนูซอยด์ในสถานะอยู่ตัว | 4 | * บรรยาย ยกตัวอย่าง ฝึกทำโจทย์ มอบหมายแบบฝึกหัด * เครื่องคอมพิวเตอร์โปรเจคเตอร์ | อ.เฉลิมเกียรติ |
| 14 | วงจรข่ายแบบสองทาง   * อิมพีแดนซ์ พารามิเตอร์ * แอตมิตแตนซ์ พารามิเตอร์ * ไฮบริดจ์ พารามิเตอร์ * การส่งถ่าย พารามิเตอร์ * ความสัมพันธ์ระหว่างพารามิเตอร์ต่างๆ * การติดต่อระหว่างการของวงจรข่าย * การคำนวณ พารามิเตอร์แบบสองทางด้วยโปรแกรม | 4 | * บรรยาย ยกตัวอย่าง ฝึกทำโจทย์ มอบหมายแบบฝึกหัด * เครื่องคอมพิวเตอร์โปรเจคเตอร์ | อ.เฉลิมเกียรติ |
| 15 | นำเสนอโครงงานย่อย | 4 | * + สรุปและอภิปรายโครงงานย่อย   ที่นำเสนอ   * + โปรเจคเตอร์ เครื่องคอมพิว   เตอร์ | อ.เฉลิมเกียรติ |
| 16 | สอบปลายภาค | 2 ชม. |  |  |

**2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ผลการเรียนรู้**  **(Learning Outcome)** | **วิธีการประเมิน** | **กำหนดเวลาการประเมิน (สัปดาห์ที่)** | **สัดส่วนของการประเมินผล** |
| 1.1, 1.3, 1.4, 1.5, 1.7, 2.1, 2.4,2.7,3.1-3.4, 5.1,5.3 | สอบกลางภาค  นำเสนอโครงงานย่อย  สอบปลายภาค | 8  15  16 | 20%  20%  30% |
| 1.1, 1.3, 1.4, 1.5, 1.7, 2.1, 2.4,2.7,3.1-3.4, 4.4,4.6, 5.1,5.3 | การส่งงานตามที่มอบหมาย รายบุคคลและรายกลุ่ม  การมีส่วนร่วม อภิปราย เสนอความคิดเห็น | ตลอดภาคการศึกษา | 30% |

##### หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. **เอกสารและตำราหลัก**

William H. Hayt, Jr., Jack E. Kemmerly and Steven M. Durbin, 2006. **Engineering Circuit Analysis.** 7th New York: McGraw-Hill.

Charles K. Alexander and Matthew N. O. Sadiku, 2004. **Fundamentals of Electric Circuits.** 2nd New York: McGraw-Hill.

1. **เอกสารและข้อมูลสำคัญ**
   * มงคล ทองสงคราม. 2547. การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า 1. กรุงเทพ ฯ : หจก. วี.เจ.พริ้นติ้ง
   * วิวัฒน์ ทิรานนท์. 2552. การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า. กรุงเทพ ฯ : หจก. วี.เจ.พริ้นติ้ง
   * Irwin J. David and Nelms R Mark. **Basic Engineering Circuit Analysis.** John Wiley and Sons, Inc.,2008
   * Richard C. Dorf and James A. Svoboda 2006. **Introduction to Electric Circuits.** John Wiley and Sons, Inc.,2008
   * http://www.electronics-lab.com/downloads/schematic/013/
   * http://www.uta.edu/ee/hw/pspice/
2. **เอกสารและข้อมูลแนะนำ**
   * ปัญญา ยอดโอวาท 2545. **การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า.** กรุงเทพ ฯ : สกายบุ๊กส์.
   * วรพงศ์ ตั้งศรีรัตน์. 2551. **การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า.** กรุงเทพ ฯ : หจก. วี.เจ.พริ้นติ้ง
   * Roy W. Goody 1998. **MicroSimTM PSpice for Windows.** New Jersey : Prentice-Hall.
   * James W. Nilsson and Susan A. Riedel. **Electric Circuits.** 8th Pearson Education, Inc. 2008

**หมวดที่ 7 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง**

1. **กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา**

การประเมินประสิทธิผลในรายวิชานี้ ที่จัดทำโดยนักศึกษา ได้จัดกิจกรรมในการนำแนวคิดและความเห็นจากนักศึกษาได้ดังนี้

* การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
* การสังเกตการณ์จากพฤติกรรมของผู้เรียน
* แบบประเมินผู้สอน และแบบประเมินรายวิชา
* ข้อเสนอแนะผ่านเว็บบอร์ด ที่อาจารย์ผู้สอนได้จัดทำเป็นช่องทางการสื่อสารกับนักศึกษา

1. **กลยุทธ์การประเมินการสอน**

* การสังเกตการณ์สอนของผู้ร่วมทีมการสอน
* ผลการสอบ
* การทวนสอบผลประเมินการเรียนรู้
* ผลที่ได้จากการทำโครงงานย่อย

1. **การปรับปรุงการสอน**

หลังจากผลการประเมินการสอนในข้อ 2 จึงมีการปรับปรุงการสอน โดยการจัดกิจกรรมในการระดมสมอง และหาข้อมูลเพิ่มเติมในการปรับปรุงการสอน ดังนี้

* สัมมนาการจัดการเรียนการสอน
* การวิจัยในและนอกชั้นเรียน

1. **การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์รายวิชาของนักศึกษา**

ในระหว่างกระบวนการสอนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ในรายหัวข้อ รวมถึงพิจารณาจากผลที่ได้จากการทำโครงงานย่อย และหลังการออกผลการเรียนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์โดยรวมในวิชาดังนี้

* การทวนสอบการให้คะแนนจากการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษาโดยอาจารย์อื่น หรือผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ไม่ใช่อาจารย์ประจำหลักสูตร
* มีการตั้งคณะกรรมการในกลุ่มวิชา ตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยตรวจสอบข้อสอบ รายงาน วิธีการให้คะแนนสอบ และการให้คะแนนพฤติกรรม

1. **การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา**

จากผลการประเมิน และทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา ได้มีการวางแผนการปรับปรุงการสอน และรายละเอียดวิชา เพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้น ดังนี้

* ปรับปรุงรายวิชาทุก 3 ปี หรือ ตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ตามข้อ 4
* เปลี่ยนหรือสลับอาจารย์ผู้สอน เพื่อให้นักศึกษามีมุมมองในเรื่องการประยุกต์ความรู้นี้กับปัญหาที่มาจากงานวิจัยของอาจารย์หรือแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับในรายวิชา