



ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา .

คณะ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

สาขาวิชา เทคโนโลยีไฟฟ้า (เทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม)

### หมวดที่ ๑ ข้อมูลทั่วไป

๑. รหัสและชื่อรายวิชา

TEE1007      เทคโนโลยีเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์  
(Sensors and Transducers Technology)

๒. จำนวนหน่วยกิต

๓(๓-๐-๖)

๓. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า (เทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม) ประเภทของรายวิชา ข.2  
วิชาพื้นฐานวิชาชีพ กลุ่มวิชาบังคับเรียน

๔. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อาจารย์อภิรักษ์ จิตินฤมิตร

๕. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ ๒ ชั้นปีที่ ๑

๖. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite)

ไม่มี

๗. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites)

ไม่มี

๘. สถานที่เรียน

ห้องเรียน ๔๒/๔๒๓๔ (พ.๑๓-๑๖) คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

๙. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

วันที่ 15 พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๖๕

## หมวดที่ ๒ จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

### ๑. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

- เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจพื้นฐานระบบการวัด เทคโนโลยีการตรวจจับ รวมถึงอุปกรณ์การตรวจจับ
- เพื่อให้ นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้งานวงจรปรับแต่งและวงจรส่งข้อมูลสำหรับสัญญาณแอนะล็อกและดิจิทัลได้

### ๒. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้พื้นฐานระบบการวัด เทคโนโลยีการตรวจจับ เข้าใจหลักการทำงานของวงจรปรับแต่ง รับ-ส่งข้อมูล นอกจากจะช่วยให้ นักศึกษาเข้าใจและสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้งานได้กับเทคโนโลยีใหม่ ๆ อีกทั้งยังสามารถเป็นพื้นฐานในการเรียนรายวิชาอื่นอีกด้วย

## หมวดที่ ๓ ลักษณะและการดำเนินการ

### ๑. คำอธิบายรายวิชา

พื้นฐานระบบการวัดและควบคุมอุตสาหกรรมเทคโนโลยีการตรวจจับและแปลงสัญญาณทางไฟฟ้า หลักการทำงานของเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม วงจรปรับแต่งและวงจรส่งข้อมูลสำหรับสัญญาณแอนะล็อกและดิจิทัลการควบคุมแบบแอนะล็อกและดิจิทัลการประยุกต์ใช้งานเซนเซอร์และอุปกรณ์ควบคุมในงานอุตสาหกรรม

The basic of measurement and Industrial process control, sensor and transducer technology, concept of sensors and transducers in industrial process, A/D converter and D/A converter, sensors and transducers for industrial process applications

### ๒. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

| บรรยาย<br>(ชั่วโมง) | สอนเสริม<br>(ชั่วโมง) | การฝึกปฏิบัติงาน<br>ภาคสนาม/การฝึกงาน<br>(ชั่วโมง) | การศึกษาด้วยตนเอง<br>(ชั่วโมงต่อสัปดาห์) |
|---------------------|-----------------------|--|--|
| ๓ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ | ไม่มี                 | ๐ ชั่วโมงต่อสัปดาห์                                | ๖ ชั่วโมงต่อสัปดาห์                      |

๓. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

จัดให้นักศึกษาสอบถามในช่วงวันจันทร์เวลา ๑๐.๐๐ – ๑๕.๐๐ น. ภายหลังจากการเรียนการสอนหรือผ่านช่องทางไลน์กลุ่ม (line group) เพื่อให้นักศึกษาสามารถนำวิธีการไปปรับปรุงทักษะในการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ เพื่อให้เข้าใจง่าย และถูกต้องตามหลักการ พร้อมทั้งแนะนำวิธีการค้นหา และศึกษาด้วยตนเองเป็นรายบุคคล

หมวดที่ ๔ การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

| รายวิชา                                  | คุณธรรม จริยธรรม |   | ความรู้ |   |   | ทักษะทางปัญญา |   |   | ทักษะทางความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ |   | ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ |   |   |
|--|------------------|---|---------|---|---|---------------|---|---|--|---|--|---|---|
|  | ๑                | ๒ | ๑       | ๒ | ๓ | ๑             | ๒ | ๓ | ๑  | ๒ | ๑  | ๒ | ๓ |
| ETT3103 เทคโนโลยีเซนเซอร์และทรานดิวเซอร์ | ●                | ○ | ●       | ○ | ○ | ○             | ○ | ● | ○  | ● | ●  | ○ | ○ |

๑. คุณธรรม จริยธรรม

๑.๑ คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

- มีวินัย ซื่อสัตย์สุจริตและเสียสละ (๑) (●)
- มีความรับผิดชอบต่อสวัสดิภาพ และความปลอดภัยต่อตนเอง และผู้อื่น (๒) (○)

๑.๒ วิธีการสอน

- มีการสอดแทรกเรื่องคุณธรรม จริยธรรม การเสียสละและความซื่อสัตย์สุจริต พร้อมยกตัวอย่างในชีวิตประจำวันประกอบ
- กำหนดหลักเกณฑ์ต่าง ๆ เช่น การให้นักศึกษาเข้าเรียนตรงต่อเวลาแต่งตัวเป็นระเบียบถูกต้องตามมหาวิทยาลัย
- การยกตัวอย่างและยกย่องนักศึกษาที่ดีในชั้นเรียน
- ให้นักศึกษามีความรับผิดชอบในงานที่มอบหมาย รวมถึงทำงานเป็นทีม และมีความซื่อสัตย์ในการสอบ ตรงต่อเวลาและรับผิดชอบต่อสิ่งที่ได้กระทำลงไป

๑.๓ วิธีการประเมินผล

- ประเมินจากการตรงต่อเวลาของนักศึกษาในการเข้าชั้นเรียน ร้อยละ ๘๐

- ประเมินการส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมาย ตามกฎเกณฑ์ที่อาจารย์ผู้สอนกำหนด รวมถึงสามารถทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- มีการอ้างอิงเอกสารที่ทำรายงานหรือทำการบ้านที่ถูกต้อง
- ไม่มีการทุจริตในการสอบ

## ๒. ความรู้

### ๒.๑ ความรู้ที่ต้องได้รับ

- มีความรู้และความเข้าใจในหลักการ และทฤษฎี ของเนื้อหาในรายวิชา (๑) (●)
- มีความรู้ ความเข้าใจต่อกฎหมาย ระเบียบและข้อบังคับวิชาชีพในปัจจุบัน (๒) (○)
- บูรณาการความรู้เพื่อต่อยอดองค์ความรู้ หรือทำโครงการ หรืองานวิจัย (๓) (○)

### ๒.๒ วิธีการสอน

- ใช้การบรรยาย ยกตัวอย่าง การคิดวิเคราะห์ อภิปราย การค้นคว้าเนื้อหา ทำแบบฝึกหัด และ ทำการทดลอง เกี่ยวกับการออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์
- มีการสอดแทรก ระเบียบข้อบังคับที่จำเป็นสำหรับวิชาชีพไว้ในเนื้อหา
- ให้นักศึกษาปฏิบัติงานในชั้นเรียน โดยเน้นการบูรณาการความรู้ที่ได้จากการเรียนเข้ากับศาสตร์อื่น ๆ เช่น การออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ รวมไปถึงการสร้างวงจรจริงพร้อมทดสอบ

### ๒.๓ วิธีการประเมินผล

- ทดสอบโดยใช้แบบทดสอบ รวมไปถึงการสอบในเชิงปฏิบัติการ และประเมินผลจากงานที่ได้รับมอบหมาย
- ทดสอบโดยใช้ข้อสอบเกี่ยวกับข้อบังคับที่จำเป็นในวิชาชีพ
- ประเมินจากการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน และการทำงานกลุ่ม

## ๓. ทักษะทางปัญญา

### ๓.๑ ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

- มีทักษะการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ (๑) (○)
- มีทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (๒) (○)
- มีทักษะการปฏิบัติงานในวิชาชีพ (๓) (●)

### ๓.๒ วิธีการสอน

- ฝึกให้วิเคราะห์ในการเลือกใช้เครื่องมือวัดและเครื่องมือในการออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ในงานต่าง ๆ รวมไปถึงการวัดและทดสอบวงจรควบคู่กับทฤษฎีและสามารถแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าได้ รวมไปถึงฝึกการใช้เครื่องมือที่จำเป็นสำหรับวิชาชีพทางด้านไฟฟ้า

### ๓.๓ วิธีการประเมินผล

- การบรรยาย ยกตัวอย่าง จำลองสถานการณ์เพื่อให้นักศึกษาแก้ไข ถาม-ตอบ ในชั้นเรียน

- ประเมินจากการนำเสนองาน และการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน

#### ๔. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

##### ๔.๑ ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

- มีความรับผิดชอบและแสดงบทบาทที่เหมาะสมในการทำงานร่วมกับผู้อื่น (๑) (๐)
- มีความคิดริเริ่มในการวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างเหมาะสม (๒) (●)

##### ๔.๒ วิธีการสอน

- ให้มีการหาความรู้เพิ่มเติม และมีการปรึกษากันในชั้นเรียน
- ให้ทำงานกลุ่มหรือโครงการในลักษณะของการทำงานเป็นกลุ่ม ฝึกการเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี ขึ้นงานในประเด็นที่เหมาะสม

##### ๔.๓ วิธีการประเมินผล

- ผู้สอนประเมินจากกระบวนการทำงาน และผลงานที่ได้จากงานกลุ่ม
- ผู้เรียนด้วยกันประเมิน
- ประเมินตัวเอง

#### ๕. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

##### ๕.๑ ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- เลือกและประยุกต์ใช้เทคนิคทางสถิติหรือคณิตศาสตร์เพื่อตัดสินใจ (๑) (●)
- ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อรวบรวมข้อมูล ประมวลผล แปลความหมายและ เสนอข้อมูล สารสนเทศ (๒) (๐)
- สื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสม (๓) (๐)

##### ๕.๒ วิธีการสอน

- การบ้าน หรือทำแบบฝึกหัดโดยการอภิปรายกลุ่ม และนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาช่วยในการค้นหาข้อมูล รวมไปถึงใช้สำหรับการทดลอง

##### ๕.๓ วิธีการประเมินผล

- ประเมินจากผลงานที่ต้องวิเคราะห์เชิงปริมาณ
- ประเมินจากการนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นระบบ โดยอาจนำเสนอในรูปรายงาน หรือการทดสอบ

## หมวดที่ ๕ แผนการสอนและการประเมินผล

### ๑. แผนการสอน

| ลำดับ<br>ที่ | เนื้อหา  | จำนวน<br>คาบ | กิจกรรมการเรียนการสอน<br>สื่อที่ใช้   | ผู้สอน   |
|--------------|--|--------------|---|----------|
| ๑.           | แนะนำรายละเอียดวิชา<br>แก่นักศึกษาเรื่องเกณฑ์ประเมินผลการเรียน <ul style="list-style-type: none"> <li>• เรื่องที่ ๑ บทนำ แนะนำเอกสาร สื่อ และการค้นคว้า</li> </ul>   | ๔            | - เอกสารประกอบการสอน<br>- บรรยาย พร้อมแนะนำให้<br>ได้รู้จักอุปกรณ์ ผ่าน<br>ช่องทางออนไลน์ google<br>for education | อภิรักษ์ |
| ๒.           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• เรื่องที่ ๒ Criteria to Choose a Sensor:<br/>Type of Sensing, Operating Principle, Power Consumption , Accuracy, Environmental Conditions, Cost, , Resolution and Range, Calibration and Repeatability</li> </ul> | ๔            | - เอกสารประกอบการสอน<br>- บรรยาย พร้อมแนะนำให้<br>ได้รู้จักอุปกรณ์ ผ่าน<br>ช่องทางออนไลน์ google<br>for education | อภิรักษ์ |
| ๓.           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• เรื่องที่ ๓ Basic Requirements of a Sensor or Transducer: Range, Accuracy, Sensitivity, Stability, Repeatability, Response Time, Linearity, Ruggedness, Hysteresis</li> </ul>                                     | ๔            | - เอกสารประกอบการสอน<br>- บรรยาย พร้อมแนะนำให้<br>ได้รู้จักอุปกรณ์ ผ่าน<br>ช่องทางออนไลน์ google<br>for education | อภิรักษ์ |
| ๔.           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• เรื่องที่ ๔ Classification of Sensors :<br/>Acoustic, Electric, Magnetic, Thermal, Mechanical, Optical</li> </ul>   | ๔            | - เอกสารประกอบการสอน<br>- บรรยาย พร้อมแนะนำให้<br>ได้รู้จักอุปกรณ์ ผ่าน<br>ช่องทางออนไลน์ google<br>for education | อภิรักษ์ |
| ๕.           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• เรื่องที่ ๕ I. Displacement, Position and Proximity Sensors</li> </ul>  | ๔            | - เอกสารประกอบการสอน<br>- บรรยาย พร้อมแนะนำให้<br>ได้รู้จักอุปกรณ์ ผ่าน<br>ช่องทางออนไลน์ google<br>for education | อภิรักษ์ |
| ๖.           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• เรื่องที่ ๖ II. Temperature Sensors</li> </ul>  | ๔            | - เอกสารประกอบการสอน  | อภิรักษ์ |

| สัปดาห์<br>ที่ | เนื้อหา   | จำนวน<br>คาบ | กิจกรรมการเรียนการสอน<br>สื่อที่ใช้  | ผู้สอน   |
|----------------|---|--------------|--|----------|
|                | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Thermistors</li> <li>2. Thermocouple</li> <li>3. Bimetallic Strips</li> <li>4. Resistance Temperature Detectors</li> <li>5. Thermostat</li> </ol>   |              | - บรรยาย พร้อมทั้งทำการทดลอง<br>(Online+Simulate by Orcad PSPICE)<br>ผ่านโปรแกรม Google Meet ควบคู่กับ Line group พร้อมส่งงานทาง Google classroom (โดยจะนัดหมายการเรียนผ่าน Google calendar)   |          |
| ๗.             | <ul style="list-style-type: none"> <li>● เรื่องที่ ๗ III. Light Sensors               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Photo Diode</li> <li>2. Phototransistor</li> <li>3. Light Dependent Resistor</li> </ol> </li> </ul>         | ๔            | - เอกสารประกอบการสอน<br>- บรรยาย พร้อมทั้งทำการทดลอง<br>(Online+Simulate by Orcad PSPICE)<br>ผ่านโปรแกรม Google Meet ควบคู่กับ Line group พร้อมส่งงานทาง Google classroom (โดยจะนัดหมายการเรียนผ่าน Google calendar) และมีการทดสอบย่อยผ่าน Google form | อภิรักษ์ |
| ๘.             | <b>สอบกลางภาคเรียน</b>  |              |  |          |
| ๙.             | <ul style="list-style-type: none"> <li>● เรื่องที่ ๘ IV. Velocity and Motion               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pyroelectric Sensors</li> <li>2. Tachogenerator</li> <li>3. Incremental encoder</li> </ol> </li> </ul> | ๔            | - เอกสารประกอบการสอน<br>- บรรยาย พร้อมทั้งทำ<br>ออกแบบและการทดลอง<br>(Online+Simulate by Orcad PSPICE)<br>ผ่านโปรแกรม Google Meet ควบคู่กับ Line group พร้อมส่งงานทาง Google classroom   | อภิรักษ์ |

| สัปดาห์<br>ที่ | เนื้อหา  | จำนวน<br>คาบ | กิจกรรมการเรียนการสอน<br>สื่อที่ใช้  | ผู้สอน   |
|----------------|--|--------------|--|----------|
|                |  |              | (โดยจะนัดหมายการเรียน<br>ผ่าน Google calendar)   |          |
| ๑๐.            | <ul style="list-style-type: none"> <li>● เรื่องที่ ๙ V. Fluid Pressure               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diaphragm Pressure Gauge</li> <li>2. Tactile Sensor</li> <li>3. Piezoelectric Sensors</li> <li>4. Capsules, Bellows, Pressure Tubes</li> </ol> </li> </ul>                              | ๔            | - เอกสารประกอบการสอน<br>- บรรยาย พร้อมทั้งทำการ<br>ทดลอง<br>(Online+Simulate by<br>Orcad PSPICE)<br>ผ่านโปรแกรม Google<br>Meet ควบคู่กับ Line<br>group พร้อมส่งงานทาง<br>Google classroom<br>(โดยจะนัดหมายการเรียน<br>ผ่าน Google calendar)<br>พร้อมทดสอบย่อยด้วย<br>Google form | อภิรักษ์ |
| ๑๑.            | <ul style="list-style-type: none"> <li>● เรื่องที่ ๑๐ VI. Liquid Flow and Level               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Turbine Meter</li> <li>2. Orifice Plate and Venturi Tube</li> </ol> </li> <li>VII. IR Sensor</li> <li>VIII. Force</li> <li>IX. Touch Sensors</li> <li>X. UV Sensors</li> </ul> | ๔            | - เอกสารประกอบการสอน<br>- บรรยาย พร้อมทั้งทำการ<br>ทดลอง   | อภิรักษ์ |
| ๑๒.            | <ul style="list-style-type: none"> <li>● เรื่องที่ ๑๑ การออกแบบวงจรขยายด้วย<br/>โปรแกรม PSPICE</li> </ul>  | ๔            | - เอกสารประกอบการสอน<br>- บรรยาย พร้อมทั้งทำการ<br>ทดลอง<br><b>Project base</b>  | อภิรักษ์ |
| ๑๓.            | <ul style="list-style-type: none"> <li>● เรื่องที่ ๑๒ การออกแบบวงจรขยายด้วย<br/>โปรแกรม PSPICE</li> </ul>  | ๔            | - เอกสารประกอบการสอน<br>- บรรยาย พร้อมทั้งทำการ<br>ออกแบบและทดลอง<br><b>Project base</b>   | อภิรักษ์ |
| ๑๔.            | <ul style="list-style-type: none"> <li>● เรื่องที่ ๑๓ การสร้างวงจรที่ได้จากการออกแบบ</li> </ul>  | ๔            | - เอกสารประกอบการสอน<br>- บรรยาย พร้อมทั้งทำการ<br>ออกแบบ ทดลอง ปรับแต่ง<br>ค่าให้เหมาะสม  | อภิรักษ์ |



| สัปดาห์<br>ที่ | เนื้อหา   | จำนวน<br>คาบ | กิจกรรมการเรียนการสอน<br>สื่อที่ใช้  | ผู้สอน   |
|----------------|---|--------------|--|----------|
|                |   |              | Project base   |          |
| ๑๕.            | <ul style="list-style-type: none"> <li>เรื่องที่ ๑๔ การสร้างวงจรที่ได้จากการออกแบบและทดสอบ</li> </ul> | ๔            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- เอกสารประกอบการสอน</li> <li>- บรรยาย พร้อมทั้งทำการออกแบบ ทดลอง ปรับแต่งค่าให้เหมาะสม</li> </ul> Project base | อภิรักษ์ |
| ๑๖.            | <ul style="list-style-type: none"> <li>เรื่องที่ ๑๔ สรุปการออกแบบวงจรและทดสอบพร้อมรายงาน</li> </ul>   | ๔            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- บรรยายสรุปผล</li> <li>- นักศึกษานำเสนอผลงานของตนเอง</li> </ul>  | อภิรักษ์ |
| ๑๗.            | <b>สอบปลายภาคเรียน</b>  |              |  |          |

## ๒. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

| กิจกรรม | ผลการเรียนรู้                           | กิจกรรมการประเมิน   | กำหนดการประเมิน<br>(สัปดาห์ที่) | สัดส่วนของการประเมินผล (%) |
|---------|---|---|---------------------------------|----------------------------|
| ๑       | ๒.๑ ๒.๒                                 | วัดผล<br>—สอบกลางภาค<br>—สอบปลายภาค   | ๘<br>๑๗                         | ๓๐<br>๓๐                   |
| ๒       | ๑.๑ ๒.๑ ๒.๒ ๓.๒ ๕.๑ ๕.๒                 | การบ้าน<br>(ค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับการออกแบบ)                                   | ตลอดเทอม                        | ๑๐                         |
| ๓       | ๑.๑ ๒.๑ ๒.๒ ๒.๓ ๓.๑ ๓.๒ ๔.๒ ๔.๓ ๕.๑ ๕.๒ | แบบฝึกหัดตามบทเรียน (การทดลองในห้องเรียน จำลองการทำงานด้วยโปรแกรม รายงานการทดลอง) | ตลอดเทอม                        | ๒๐                         |
| ๔       | ๑.๑ ๒.๑ ๔.๑ ๕.๓                         | มีส่วนร่วมในห้องเรียน<br>(การเข้าเรียน / มารยาท / การแต่งกาย การออกความคิดเห็น)   | ตลอดเทอม                        | ๑๐                         |

\*มีใบนสร้อยละ ๓ สำหรับนักศึกษาที่แต่งกายถูกต้องตามระเบียบของสถาบันทุกครั้ง

และขาดเรียนไม่เกิน ๒ ครั้ง

## หมวดที่ ๖ ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

### ๑. ตำราและเอกสารหลัก

๑. เอกสารประกอบการสอนประจำวิชาเทคโนโลยีเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์

### ๒. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

- เว็บไซต์ [http://www.elfit.ssu.ac.th/aphirak\\_th/](http://www.elfit.ssu.ac.th/aphirak_th/)
- ห้องเรียนออนไลน์และเอกสารผ่าน Google classroom

### ๓. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

- <http://gg.gg/f5chn>  
<https://www.electronicshub.org/sensors-and-transducers-introduction/>

## หมวดที่ ๗ การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

### ๑. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

ให้นักศึกษาประเมินประสิทธิผลของรายวิชา ได้แก่ วิธีการสอน การจัดกิจกรรมในและนอกห้องเรียน สิ่งสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งมีผลกระทบต่อการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ที่ได้รับพร้อมข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุง

### ๒. กลยุทธ์การประเมินการสอน

ประเมินโดยสาขาวิชาแต่งตั้งคณะกรรมการประเมิน หรือจากการสังเกตการสอนโดยอาจารย์ในสาขาวิชา

### ๓. การปรับปรุงการสอน

สาขาวิชากำหนดให้อาจารย์ผู้สอนทบทวน ปรับปรุงกลยุทธ์และวิธีการสอนจากผลการประเมินประสิทธิผลของรายวิชา แล้วจัดทำรายงานเมื่อสอนจบภาคเรียน นอกจากนี้ควรกำหนดให้อาจารย์ผู้สอนเข้ารับการฝึกอบรมกลยุทธ์การสอนหรือการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนควรมีการประชุมอาจารย์ทั้งสาขาวิชาเพื่อหารือปัญหาการเรียนรู้ของนักศึกษาและร่วมกันหาแนวทางแก้ไข

### ๔. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

สาขาวิชามีคณะกรรมการประเมินข้อสอบและความเหมาะสมของการให้คะแนน โดยการสุ่มรายวิชา ภายในรอบเวลาหลักสูตร

#### **๕. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา**

สาขาวิชา มีระบบการทบทวนประสิทธิผลของรายวิชา โดยพิจารณาจากผลการประเมินการสอนโดย นักศึกษา ผลการประเมินโดยคณะกรรมการประเมินของภาควิชา การรายงานรายวิชาโดยอาจารย์ผู้สอน หลัง การทบทวนประสิทธิผลของรายวิชา อาจารย์ผู้สอนรับผิดชอบในการทบทวนเนื้อหาที่สอนและกลยุทธ์การสอน ที่ใช้ และนำเสนอแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาในรายงานรายวิชา เสนอต่อที่ประชุมอาจารย์ประจำ หลักสูตรพิจารณาให้ความคิดเห็นและสรุปวางแผนพัฒนาปรับปรุงพร้อมนำเสนอสาขาวิชา / คณะ เพื่อใช้ในการสอนครั้งต่อไป