

**รายละเอียดของรายวิชา**

**วิทยาลัย/คณะ** วิทยาลัยวิศวกรรมศาสตร์ **ภาควิชา** วิศวกรรมคอมพิวเตอร์

**หลักสูตร** วิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

**หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| CPE 326 |  | การสื่อสารและโครงข่ายข้อมูล | 3 | (3-0-3) |
|  |  | **(Data Communication and Data Networks)** |  |  |
| วิชาบังคับร่วม |  | - |  |  |
| วิชาบังคับก่อน |  | IEN221 ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกรรม (Probability and Statistics for engineer) |  |  |
| ภาคการศึกษา |  | 1/2566 |  |  |
| กลุ่ม |  | 01, 02 |  |  |
| ประเภทของวิชา |  | วิชาปรับพื้นฐาน |  |  |
|  |  | วิชาศึกษาทั่วไป |  |  |
|  |  | วิชาเฉพาะ |  |  |
|  |  | วิชาเลือกเสรี |  |  |
| อาจารย์ผู้รับผิดชอบ | อ. อภิรักษ์ ภักดีวงษ์  |  | อาจารย์ประจำ |  |  |
| อาจารย์ผู้สอน | อ. อภิรักษ์ ภักดีวงษ์  |  | อาจารย์ประจำ |  | อาจารย์พิเศษ |
| สถานที่สอน |  |  | ในที่ตั้ง |  | นอกที่ตั้ง |
| วันที่จัดทำ | 5 มกราคม 2568 |  |  |  |  |

**หมวดที่ 2 วัตถุประสงค์ของรายวิชาและส่วนประกอบของรายวิชา**

**1. วัตถุประสงค์ของรายวิชา**

1.1 มีความรู้และเข้าใจระบบเครือข่ายซึ่งจะอธิบายถึงการทำงานของ ชั้นที่ 1 ถึง ชั้นที่ 3

 ของโมเดลของ OSI

1.2 มีความรู้และเข้าใจการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

1.3 มีความรู้และเข้าใจ การเชื่อมต่อในระบบเครือข่าย

1.4 มีความรู้และเข้าใจการเข้ารหัสในการส่งข้อมูล

 1.5 มีความรู้และเข้าใจอัตราความผิดพลาดในการส่งข้อมูล

1.6 มีความรู้และเข้าใจพลังงานและสัญญาณรบกวน

1.7 มีความรู้และเข้าใจการควบคุมการไหลข้อมูลเครือข่าย

1.8 มีความรู้และเข้าใจการควบคุมความผิดพลาดในการส่งข้อมูล

1.9 มีความรู้และเข้าใจระบบวงจรสลับสาย

1.10 มีความรู้และเข้าใจในระบบ LAN

2. คำอธิบายรายวิชา

. ศึกษาในชั้นที่ 1 ถึง ชั้นที่ 3 ของโมเดลของ OSI ดังนี้ การสื่อสารข้อมูล, การเชื่อมต่อ, การเข้ารหัส, อัตราความผิดพลาด, พลังงาน, สัญญาณรบกวน, การควบคุมการไหลข้อมูล, การควบคุมความผิดพลาด, ระบบวงจรสลับสาย, LAN และศึกษาถึง เครือข่ายในระบบ WAN,MAN และ LAN

**3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษา**

มี .......3........ชั่วโมง/สัปดาห์ e-mail :…apiruk.pu@rsu.ac.th…….

 Facebook :……………………………

 Line :…………………………………

 อื่น ระบุ..............................................

หมวดที่ **3** การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

การพัฒนาผลการเรียนรู้ในมาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละด้านที่มุ่งหวัง **มีดังต่อไปนี้**

**1.** คุณธรรม จริยธรรม

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **ผลการเรียนรู้** | **วิธีการสอน** | **วิธีการประเมินผล** |
| 1.1 | ความรับผิดชอบ ความเอื้อเฟื้อ ความตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ | * สอดแทรกเนื้อหาด้านความมีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบ ต่อตนเอง และสังคม โดยกำหนดเวลาในการเข้า ห้องเรียนและการสอบย่อยในห้องเรียน
 | * สังเกตในระหว่างทำการเรียนการสอนและการสอบย่อยในห้องเรียน
 |

2**.** ความรู้

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **ผลการเรียนรู้** | **วิธีการสอน** | **วิธีการประเมินผล** |
| 2.1 | มีความรู้และความเข้าใจ ในทฤษฎีหลักการวิธี การ ในสาขาวิชาชีพ | * บรรยายตามบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์และ Ebook ที่เผยแพร่ใน RSU IMS รวมถึง ให้ทำแบบฝึกหัด และให้การบ้าน บนกระดาน
* มอบหมายงานกลุ่มให้ค้นคว้าเพิ่มเติม
* มอบหมายการบ้านให้ฝึกแก้ปัญหา
 | * ประเมินและให้คะแนน จากงานที่มอบหมาย
* ทำแบบฝึกหัดท้ายชั่วโมง การบ้านและงานกลุ่ม Project และสอบย่อย 15%
* ประเมินจากาการสอบกลางภาค สอบปลายภาค ด้วยข้อสอบ
 |

3**.** ทักษะทางปัญญา

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **ผลการเรียนรู้** | **วิธีการสอน** | **วิธีการประเมินผล** |
| 3.1 | สามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณ และอย่างเป็นระบบ นำหลักการทางคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นตัวสนับสนุนหลักในทฤษฎีการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย มาประยุกต์ใช้  | * บรรยายพร้อมยกตัวอย่างทั้งทฤษฎี และการให้แบบฝึกหัด และกำหนดโครงงานให้ นศ. ทำการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูล สรุปรวบรวมเป็นเอกสาร และนำเสนอในห้องเรียน
 | * ประเมินและให้คะแนน จากงาน ทำแบบฝึกหัด ที่กำหนดให้ ทำการ ทดสอบในแต่ละหัวข้อ และพิจารณาจากโครง งานที่มอบหมายให้
 |
|  |  |  |  |

4.ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **ผลการเรียนรู้** | **วิธีการสอน** | **วิธีการประเมินผล** |
| 4.1 | พัฒนาความสัมพันธ์ระหว่าง นศ.ด้วยกัน ฝึกทำงานเป็นทีม โดยมีการปรึกษาและแบ่งงานกันทำ ต้องพัฒนาทักษะด้าน การประสานงานการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน รวมถึงการฝึก พัฒนาทักษะ การศึกษาการ เรียนรู้ ด้วยตนเอง  | * กำหนดหัวข้อโครงงาน(network technology) และการบ้านกลุ่ม ให้ กับ นศ. เพื่อฝึกทักษะ ในการ ศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง.ในการทำงานร่วมกัน รวมถึงการนำเสนอ เนื้อหาด้วยสื่ออิเล็กโทรนิค (Active learning) และ เลือก เปลี่ยนแนวคิดภายในห้องเรียน
 | * พิจารณาจากเนื้อหาของโครงงานที่ช่วยกันคิด วิเคราะห์และนำเสนอ รวมถึงการตอบคำถาม ในเนื่อหาจากโครงงานที่รับผิดชอบ
 |

5**.** ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **ผลการเรียนรู้** | **วิธีการสอน** | **วิธีการประเมินผล** |
| 5.1 | เป็นวิชาที่ต้องอาศัยการคำนวณค่อนข้างมาก และ พัฒนาทักษะ ในการค้นหา ข้อมูลเพิ่มเติม ทางอินเทอร์เน็ต รวมถึง พัฒนาทักษะการนำเสนอ | * บรรยายตามบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์และ Ebook ที่เผยแพร่ใน RSU IMS รวมถึง ให้ทำแบบฝึกหัดและให้การบ้าน บนกระดาน และ กำหนดหัวข้อโครงงานให้ นศ. ค้นคว้าหาข้อมูลมานำเสนอ
 | * ทดสอบการทำแบบฝึกหัดและตรวจสอบจากการบ้าน และ ประเมินจากเนื้อหาจากหัวข้อโครงงาน ที่ นศ. ศึกษามา นำเสนอ
 |
| 5.3 | มีทักษะในการนำเสนอ โดยเลือกใช้รูปแบบและวิธีการที่เหมาะสม | * มอบหมายงาน
 | * ประเมินและให้คะแนนงานและการนำเสนอ
 |
| 5.4 | มีความสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างเหมาะสม | * มอบหมายงานกลุ่มให้ศึกษาค้นคว้า ด้วยตนเองโดย download เอกสาร จาก IMS สื่อการสอน e-Learning และทำรายงาน โดยเน้นการอ้างอิง จากแหล่งที่มาข้อมูลที่น่าเชื่อถือ
 | * ประเมินและให้คะแนนงานและข้อมูลที่นำเสนอ
 |

**หมวดที่ 4 แผนการสอนและการประเมินผล**

**1. แผนการสอน**

| **สัปดาห์ที่** | **หัวข้อ/รายละเอียด** | **กิจกรรมการเรียนการสอน****และสื่อที่ใช้** | **จำนวนชั่วโมง** | **ผู้สอน** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 |  **Introduction and Protocol** | - แนะนำ นศ.เกี่ยวกับ ความรู้พื้นฐาน network-แนะนำช่องทางในการ download เอกสารสำหรับการเรียนการสอน -แจ้งให้ นศ.ทราบถึง กฎเกณฑ์ การเข้าเรียน การทดสอบย่อยภายใน ห้อง รวมถึงการส่งการบ้าน | 3 | อภิรักษ์ ภักดีวงษ์  |
| 2 | **Data Transmission** / Terminology, Analog/Digital Transmission, Transmission Impairments, Fourier, Signal Measurement, SNR, Eb/No | - บรรยายตามบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ และ Ebook ที่เผยแพร่ใน RSU IMS ซึงนศ. สามารถ download และพิมพ์ มา ประกอบการเรียนภายในห้องเรียนรวมถึงยกตัวอย่างเพิ่มเติมบนกระดาน และคอมพิวเตอร์- ทดสอบย่อยภายใน ห้อง | 3 | อภิรักษ์ ภักดีวงษ์  |
| 3 | **Transmission Media** / Guided Media, Wireless Transmission | บรรยายตามบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์และ Ebook ที่เผยแพร่ใน RSU IMS ซึงนศ. สามารถ download และพิมพ์ มา ประกอบการเรียนภายในห้องเรียนรวมถึงยกตัวอย่างเพิ่มเติมบนกระดาน และคอมพิวเตอร์ | 3 | อภิรักษ์ ภักดีวงษ์  |
| 4 | Data Encoding / Analog and Digital Data, Analog and Digital Signal, Spread Spectrum | -บรรยายตามบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์และ Ebook ที่เผยแพร่ใน RSU IMS ซึงนศ. สามารถ download และพิมพ์ มา ประกอบการเรียนภายในห้องเรียนรวมถึงยกตัวอย่างเพิ่มเติมบนกระดาน และคอมพิวเตอร์- ทดสอบย่อยภายใน ห้อง | 3 | อภิรักษ์ ภักดีวงษ์ |
| 5 | Data Comm. Interface / Asynchronous Transmission, Synchronous Transmission, Line Configurations, Interfacing | -บรรยายตามบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์และ Ebook ที่เผยแพร่ใน RSU IMS ซึงนศ. สามารถ download และพิมพ์ มา ประกอบการเรียนภายในห้องเรียนรวมถึงยกตัวอย่างเพิ่มเติมบนกระดาน และคอมพิวเตอร์- ทดสอบย่อยภายใน ห้อง | 3 | อภิรักษ์ ภักดีวงษ์ |
| 6 | Data Link Control,Multiplexing / FDM, Synchronous TDM, Statistical TDM, ADSL, xDSL, Flow Control, Error Detection, Error Control, HDLC | -บรรยายตามบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ และ Ebook ที่เผยแพร่ใน RSU IMS ซึงนศ. สามารถ download และพิมพ์ มา ประกอบการเรียนภายในห้องเรียนรวมถึงยกตัวอย่างเพิ่มเติมบนกระดาน และคอมพิวเตอร์ | 3 | อภิรักษ์ ภักดีวงษ์ |
| 7 |  Midterm Week |  |  |  |
| 8 | Circuit Switching and Packet Switching Network / Switching Network, Circuit Switching Network, Routing, Control Signaling, Routing, Least-Cost Algorithms | บรรยายตามบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์และ Ebook ที่เผยแพร่ใน RSU IMS ซึงนศ. สามารถ download และพิมพ์ มา ประกอบการเรียนภายในห้องเรียนรวมถึงยกตัวอย่างเพิ่มเติมบนกระดาน และคอมพิวเตอร์- ทดสอบย่อยภายใน ห้อง | 3 | อภิรักษ์ ภักดีวงษ์ |
| 9 | Packet Switching Technologies / Architecture, Logical Connections, Transmission, Services,  | บรรยายตามบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์และ Ebook ที่เผยแพร่ใน RSU IMS ซึงนศ. สามารถ download และพิมพ์ มา ประกอบการเรียนภายในห้องเรียนรวมถึงยกตัวอย่างเพิ่มเติมบนกระดาน และคอมพิวเตอร์ | 3 | อภิรักษ์ ภักดีวงษ์ |
| 10 | Congestion Control / Effect of Congestion, Congestion Control, Traffic Management, Control in Packet-Switching, | บรรยายตามบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์และ Ebook ที่เผยแพร่ใน RSU IMS ซึงนศ. สามารถ download และพิมพ์ มา ประกอบการเรียนภายในห้องเรียนรวมถึงยกตัวอย่างเพิ่มเติมบนกระดาน และคอมพิวเตอร์- ทดสอบย่อยภายใน ห้อง | 3 | อภิรักษ์ ภักดีวงษ์ |
| 11 | LAN( Overview ) / Architecture, Bus, Star, Ring, Wireless Network, Bridge, IEEE 802 Standard, Encoding | บรรยายตามบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์และ Ebook ที่เผยแพร่ใน RSU IMS ซึงนศ. สามารถ download และพิมพ์ มา ประกอบการเรียนภายในห้องเรียนรวมถึงยกตัวอย่างเพิ่มเติมบนกระดาน และคอมพิวเตอร์ | 3 | อภิรักษ์ ภักดีวงษ์ |
| 12 | LAN Network / Ethernet, | บรรยายตามบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์และ Ebook ที่เผยแพร่ใน RSU IMS ซึงนศ. สามารถ download และพิมพ์ มา ประกอบการเรียนภายในห้องเรียนรวมถึงยกตัวอย่างเพิ่มเติมบนกระดาน และคอมพิวเตอร์ - ทดสอบย่อยภายใน ห้อง | 3 | อภิรักษ์ ภักดีวงษ์ |
| 13 | นักศึกษาออกมานำเสนอ เนื้อหาของ network technology ตามกลุ่มของนักศึกษาได้ทำมาโดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ **(**Active Learning)#1 | ให้นักศึกษาออกมานำเสนอเนื้อหาของหัวข้อโครงานในแต่กลุ่มโดยนักศึกษาได้ทำมาโดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์  **(**Active Learning) รวมถึงการตอบคำถามและ แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ภายในห้อง และ อจ. บรรยายสรุป | 3 | อภิรักษ์ ภักดีวงษ์ |
| 14 | นักศึกษาออกมานำเสนอโปรแกรมที่กลุ่มของนักศึกษาได้ทำมาโดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ **(**Active Learning)#2 | ให้นักศึกษาออกมานำเสนอเนื้อหาของหัวข้อโครงานในแต่กลุ่มโดยนักศึกษาได้ทำมาโดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ **(**Active Learning) รวมถึงการตอบคำถามและ แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ภายในห้อง และ อจ. บรรยายสรุป | 3 | อภิรักษ์ ภักดีวงษ์ |
| 15 | ทบทวนเนื้อหาการเรียนการสอน | บรรยาย สรุปเนื้อหาสำคัญ ยกตัวอย่างบนกระดานและคอมพิวเตอร์ | 3 | อภิรักษ์ ภักดีวงษ์ |
| 16 | Final Exam |  |  |  |

**2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้**

| **ผลการเรียนรู้** | **วิธีการประเมินผลการเรียนรู้** | **สัปดาห์ที่ประเมิน** | **สัดส่วนของการประเมินผล** |
| --- | --- | --- | --- |
| 2.1, 3.1 | **สอบกลางภาค****สอบปลายภาค** | 716 | 30%50% |
| **1.2**, 2.1, 4.1 | **การเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วม อภิปราย เสนอความคิดเห็นในชั้นเรียน การทดสอบย่อย** | **ตลอดภาคการศึกษา** | 5% |
| 3.1, 3.1, 4.1, 5.1, 5.3, 5.4 | **วิเคราะห์กรณีศึกษา ค้นคว้า การนำเสนอ** Project**การทำงานกลุ่มและผลงาน** | 13 -14 | 15% |

##### หมวดที่ 5 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

**1. ตำราและเอกสารหลัก**

 Stallings, William, *Data and Computer Communications*, 9h Edition, Prentice-Hall, 2007.

 เอกสารประกอบคำสอน (Power point ) download จาก LMS วิชา cpe326

 เอกสารคำสอนวิชา CPE326(E book) download จาก LMS วิชา cpe3226

**2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ**

 เอกสารประกอบการสอนประจำสัปดาห์

**3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ**

 LMS วิชา cpe3226 link *http://lms.rsu.ac.th/rsulms/mod/folder/view.php?id=28768*

Tanenbaum, Andrew S., Computer Networks, Prentice-Hall, 2010.

Black, Uyless, Data Networks Concept, Theory, and Practice, Prentice-Hall, 2013.

**หมวดที่ 6 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา**

**1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา**

ตรวจสอบผลลัพธ์ แนวคิด ความเข้าใจในเนื้อหาเปรียบเทียบกับเพื่อน

**2. กลยุทธ์การประเมินการสอน**

พิจารณาจากการทำแบบฝึกหัดท้ายชั่วโมงและการบ้าน ว่าถูกต้องเพียงใด รวมถึง ถึงการวิเคราะห์จากผลงานที่นำเสนอ(Active learning) และผลการสอบกลางภาคและปลายภาค

**3. การปรับปรุงการสอน**

พิจารณาจากข้อเสนอแนะของนักศึกษาและเทคโนโลยีที่เป็นนิยมในปัจจุบัน รวมถึงคำแนะนำจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก

**4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา**

 สัมภาษณ์นักศึกษา ถึงความรู้พื้นฐานจากวิชาที่เรียนมา เช่น

 เนื้อหาจากรายวิชา Digital logic design

 การสังเกตพฤติกรรมนักศึกษาจาการทำแบบฝึกหัดและสอบย่อยในห้องเรียน

 การตรวจสอบการให้คะแนนและประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษา............................

 การประเมินความรู้รวบยอดโดยการทดสอบ................................................................

 รายงานผลการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ในแต่ละด้าน.............................

 แบบสำรวจ/แบบสอบถาม............................................................

 อื่นๆ ระบุ....................................................................................

**5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา**

สังเกตจากผลงานที่ได้เพื่อการใช้ในการปรับปรุงเทอมต่อไป