

คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

การสอบปลายภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 1

ปีการศึกษา 2564

รหัสและชื่อวิชา 010113334 Communication Engineering Math

ตอนเรียนที่ 1

สอบวันที่ 8 พฤศจิกายน 2564

เวลา 09.00 – 12.00 น.

ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา PSV

รหัสประจำตัวนักศึกษา.....ชื่อนักศึกษา.....ตอนเรียน.....

**คำสั่งข้อสอบ**

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 6 ข้อ 8 หน้า ไม่รวมปก คะแนนเต็ม 60 คะแนน

2. ให้ทำข้อสอบทุกข้อ ลงใน **ข้อสอบ**

3. การสอบเป็นแบบ **เปิดตำรา**

- **อนุญาต**ให้นำเครื่องคำนวณตามที่คณะฯ กำหนดเข้าห้องสอบ

- **อนุญาต**ให้นำเอกสารและตำราที่เป็นกระดาษเข้าห้องสอบ

(กรณีเป็นข้อสอบแบบปิดตำรา การนำเอกสารใดๆ หรือพกพา สอดแทรก เนื้อหาที่เกี่ยวข้องหรือไม่เกี่ยวข้องเข้าห้องสอบ ถือว่าเป็นการทุจริตในการสอบ)

4. ห้ามเปิดหรือทำข้อสอบก่อนได้รับอนุญาตโดยเด็ดขาด และต้องปฏิบัติตามคำสั่งข้อสอบอย่างเคร่งครัด

5. ห้ามนำข้อสอบ หรือคัดลอกข้อสอบออกจากห้องสอบ มิฉะนั้นจะถือว่าทุจริตในการสอบ

**คำสั่งคณะกรรมการศาสตร์**

1. เครื่องมือสื่อสาร เช่น โทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต สมาร์ทวอตช์ ฯลฯ ห้ามนำติดตัว โดยเด็ดขาด (ฝ่าฝืนถือว่าทุจริตในการสอบ)

2. ห้ามออกจากห้องสอบ ก่อน 1 ชั่วโมง (หลังจากเริ่มทำข้อสอบ)

3. ไม่อนุญาตให้นักศึกษาเข้าห้องนั่งระหว่างสอบ ยกเว้นกรณีเจ็บป่วย หรือมีเหตุสุดวิสัย

**การทุจริตในการสอบถือเป็นความผิดร้ายแรง  
มีโทษสูงสุดให้พ้นสภาพการเป็นนักศึกษา**

ข้าพเจ้าขอให้คำมั่นว่า จะทำการสอบด้วยความซื่อสัตย์ สุจริต

ลงชื่อนักศึกษา.....

ข้อสอบฉบับนี้ได้ผ่านการพิจารณา จากคณะกรรมการผู้รับผิดชอบหลักสูตร

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นภดล วิวัชรโกเศศ)

หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์

**010113334 Communication Engineering Mathematics****Course Learning Outcome and Assessment Tools**

Course Learning Outcome (CLO)	SO	Assessment Tools
1. The students are able to identify, formulate, and solve problems in the area of probability theory.	1	Examinations, Assignments
2. The students are able to determine the followings of random variables: <ul style="list-style-type: none"><li>- Probability mass functions</li><li>- Joint and conditional probability mass functions</li><li>- Probability density functions</li><li>- Joint and conditional probability density functions</li><li>- Cumulative distribution functions</li><li>- Means and variances</li><li>- Conditional means and variances</li><li>- Correlation and covariance</li><li>- Moment generating functions</li></ul>	1	Examinations, Assignments
3. The students are able to identify the types of random variables and random processes and analyze related problems.	1	Examinations, Assignments
4. The students are able to use software simulation to model random events and determine means and variances of random variables.	1	Assignments

### แบบฟอร์มการประเมินข้อสอบ (Guideline)

ภาควิชา ..วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์..... คณะ ..วิศวกรรมศาสตร์.....  
ภาคการศึกษา ...1..... ปีการศึกษา ..2564.....  
รายวิชา .....010113334 Communication Engineering Mathematics.....

### Course Assessment

Course Assessment	Weight (%)	Assessment Tools	CLO	Date
Formative 1	20	<input type="checkbox"/> Quiz <input checked="" type="checkbox"/> Assignments <input type="checkbox"/> Group discussion <input checked="" type="checkbox"/> Class activities	1-4	
Formative 2	30	Midterm Examination	1-3	21 ตุลาคม 2564
Summative	50	Final Examination	1-3	8 พฤศจิกายน 2564
Total	100			

### ข้อสอบปลายภาค (Final Examination or Summative)

ข้อสอบ	CLO1	CLO2	CLO3	CLO4	ข้อเสนอแนะ
1	✓	✓	✓		
2	✓	✓	✓		
3	✓	✓			
4	✓	✓			
5	✓	✓	✓		
6	✓	✓	✓		

ชื่อ-นามสกุล ..... รหัสนักศึกษา ..... ตอนเรียนที่.....

1. ระบบแบตเตอรี่ระบบหนึ่งประกอบด้วยแบตเตอรี่จำนวนสองตัวมาต่อกันแบบอนุกรม เพื่อเพิ่มแรงดันไฟฟ้า โดยอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ตัวที่หนึ่งและแบตเตอรี่ตัวที่สองเป็นตัวแปรสุ่มแบบเอกซ์โพเนนเชียล (exponential random variable) ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2 ปี และ 3 ปี ตามลำดับ กำหนดให้อายุการใช้งานของแบตเตอรี่ทั้งสองเป็นอิสระกัน และระบบแบตเตอรี่จะทำงานก็ต่อเมื่อแบตเตอรี่ทั้งสองใช้งานได้ และให้  $W$  เป็นตัวแปรสุ่มของอายุการใช้งานของระบบแบตเตอรี่ดังกล่าว
  - 1.1) จงหาฟังก์ชันการแจกแจงสะสม (Cumulative Distribution Function: CDF)  $F_W(w)$  ของ  $W$  (6 คะแนน)
  - 1.2) จงหาฟังก์ชันความหนาแน่นของความน่าจะเป็น (Probability Density Function: PDF)  $f_W(w)$  ของ  $W$  (2 คะแนน)
  - 1.3) จงหาค่าเฉลี่ย  $E[W]$  ของ  $W$  (2 คะแนน)

ชื่อ-นามสกุล ..... รหัสนักศึกษา ..... ตอนเรียนที่.....

2. นาย ก. มีรายได้จากสองแหล่งที่เป็นอิสระกัน กำหนดให้  $X$  และ  $Y$  เป็นตัวแปรสุ่มของจำนวนเงินรายได้ต่อเดือนจากแหล่งแรกและแหล่งที่สองตามลำดับ และ  $W$  เป็นรายได้รวมต่อเดือน ถ้า  $X$  เป็นตัวแปรสุ่มต่อเนื่องแบบสม่ำเสมอที่มีค่าตั้งแต่ 10,000 ถึง 20,000 บาทต่อเดือน และ  $Y$  เป็นตัวแปรสุ่มต่อเนื่องแบบสม่ำเสมอที่มีค่าตั้งแต่ 5,000 ถึง 10,000 บาทต่อเดือน

- 2.1) จงหาฟังก์ชันความหนาแน่นของความน่าจะเป็นร่วม (Joint PDF)  $f_{X,Y}(x, y)$  ของ  $X$  และ  $Y$  (2 คะแนน)
- 2.2) จงหาฟังก์ชันการแจกแจงสะสม (CDF)  $F_W(w)$  ของ  $W$  (4 คะแนน)
- 2.3) จงหาฟังก์ชันความหนาแน่นของความน่าจะเป็น (PDF)  $f_W(w)$  ของ  $W$  (3 คะแนน)
- 2.4) จงหาค่าเฉลี่ย  $E[W]$  ของ  $W$  (1 คะแนน)