

## รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยนครพนม
คณะ/สาขาวิชา	คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม หน่วยงานต์อัจฉริยะ

## หมวดที่ 1 ข้อมูลโดยทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา	30308404 การออกแบบระบบฝังตัว (Embedded System Design)
2. จำนวนหน่วยกิต	บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง 3 หน่วยกิต (1-4-4)
3. หลักสูตรและประเภทรายวิชา	หมวดวิชาเฉพาะ(วิชาแกน) สำหรับหลักสูตรอุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต หน่วยงานต์อัจฉริยะ
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน	อาจารย์สมชาติ โสณะแสง
5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน	ภาคการศึกษาที่ 1/2563 / ชั้นปีที่ 2
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)	ไม่มี
7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)	ไม่มี
8. สถานที่เรียน	คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนครพนม
9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด	30 พฤษภาคม 2563

## หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

<p><b>1 จุดมุ่งหมายของรายวิชา</b></p> <p>เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจพื้นฐานของระบบฝังตัว สถาปัตยกรรมและการเขียนโปรแกรมสำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์ การเชื่อมต่อกับพอร์ต การเชื่อมต่อกับวงจรมอนิเตอร์และดิจิทัล การเชื่อมต่อกับส่วนแสดงผลและมอเตอร์ การติดต่อแบบอนุกรม การออกแบบระบบฝังตัวโดยใช้อุปกรณ์เอฟพีจีเอ</p>
<p><b>2 วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา</b></p> <p>-</p>

### หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

<p><b>1. คำอธิบายรายวิชา</b></p> <p>พื้นฐานของระบบฝังตัว สถาปัตยกรรมและการเขียนโปรแกรมสำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์ การเชื่อมต่อกับพอร์ต การเชื่อมต่อกับวงจรมอนิเตอร์และดิจิทัล การเชื่อมต่อกับส่วนแสดงผลและมอเตอร์ การติดต่อแบบอนุกรม การออกแบบระบบฝังตัวโดยใช้อุปกรณ์เอฟพีจีเอ</p>											
<p><b>2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>บรรยาย</th> <th>สอนเสริม</th> <th>การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/การฝึกงาน</th> <th>การศึกษาด้วยตนเอง</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>15 ชั่วโมง</td> <td>ตามความต้องการของนักศึกษาเป็นกลุ่มและเฉพาะราย</td> <td>60 ชั่วโมง</td> <td>60 ชั่วโมง</td> </tr> </tbody> </table>				บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง	15 ชั่วโมง	ตามความต้องการของนักศึกษาเป็นกลุ่มและเฉพาะราย	60 ชั่วโมง	60 ชั่วโมง
บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง								
15 ชั่วโมง	ตามความต้องการของนักศึกษาเป็นกลุ่มและเฉพาะราย	60 ชั่วโมง	60 ชั่วโมง								
<p><b>3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล</b></p> <p>ผู้สอนจัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นกลุ่มและรายบุคคลตามความต้องการ 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ โดยนักศึกษาสามารถต่อผู้สอนเพื่อขอคำปรึกษาหรือแนะนำได้ในช่วงเวลาทำงาน ด้วยตนเองหรือโดยวิธีสื่อสารที่สะดวก ดังนี้ สถานที่ติดต่อผู้สอน: ห้องพักอาจารย์หลักสูตรหุ่นยนต์อัจฉริยะ โทร. 0-9 194 984 25 E-mail : somchat.s@npu.ac.th</p>											

### หมวดที่ 4 การพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม		
1.1 ผลการเรียนรู้	1.2 กลยุทธ์/วิธีการสอน	1.3 กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
1 [●] มีระเบียบวินัยและเป็นแบบอย่างที่ดี ตรงต่อเวลา	1 มีการสอดแทรกเรื่องระเบียบวินัย ตรงต่อเวลาในการทำงานและด้านจรรยาบรรณวิชาชีพ การรู้จักเสียสละ และความซื่อสัตย์สุจริต	1 ประเมินจากการการเข้าเรียน เช็คชื่อ และการส่งงานที่ได้รับมอบหมายต่าง และสอบย่อย สอบกลางภาค การศึกษา และการสอบปลายภาคการศึกษาที่เป็นไปอย่างสุจริต
2 [●] มีความรับผิดชอบต่อนตนเอง และหน้าที่ มีวินัย ตรงต่อเวลา เคารพกฎระเบียบ และข้อบังคับขององค์กรและสังคม	2 ปลูกฝังให้มีระเบียบวินัย โดยเน้นการเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลา ตลอดจนการแต่งกายของนักศึกษาให้เป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย	2 ประเมินจากพฤติกรรมของผู้เรียน เช่น การเข้าชั้นเรียนตรงเวลา ส่งงานตรงเวลา และครบถ้วน
2. ด้านความรู้		
2.1 ผลการเรียนรู้	2.2 กลยุทธ์/วิธีการสอน	2.3 กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
1 [●] มีความรู้และความเข้าใจในหลักการและทฤษฎีพื้นฐานด้านวิศวกรรม และสามารถนำไปประยุกต์ได้ ในการวางแผนและแก้ปัญหาได้	1 จัดการเรียนการสอนที่มีลักษณะยึดผู้เรียนเป็นสำคัญโดยจัดกิจกรรมในลักษณะบูรณาการความรู้และประสบการณ์เดิมของผู้เรียนเข้ากับความรู้และประสบการณ์ใหม่	1 ประเมินด้วยการสอบย่อย สอบกลางภาคการศึกษาและสอบปลายภาคการศึกษา
2 [O] มีความรู้ในหุ่นยนต์อัจฉริยะทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติอย่างกว้างขวาง เป็นระบบ เป็นสากล และทันสมัยต่อสถานการณ์โลก	2 จัดการเรียนการสอนที่มีลักษณะยึดผู้เรียนเป็นสำคัญโดยจัดกิจกรรมให้ค้นคว้าหาความรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ	2 ประเมินจากงานที่มอบหมายและการนำเสนอ

3 [●] มีความรู้ที่เกิดจากการบูรณาการศาสตร์ในรายวิชาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง	3 จัดกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สัมผัสกับวิทยาการที่มีความรู้ความสามารถในศาสตร์หรือคุณลักษณะที่พึงประสงค์ที่ต้องการปลูกฝังตามโอกาสอันควร	3 ประเมินจากงานที่มอบหมายรายบุคคลบุคคล	
<b>3. ด้านทักษะทางปัญญา</b>			
<b>3.1 ผลการเรียนรู้</b>	<b>3.2 กลยุทธ์/วิธีการสอน</b>	<b>3.3 กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล</b>	
1 [O]มีความสามารถในการค้นหาความรู้ ข้อมูล และประเมินความถูกต้องได้ด้วยตนเอง	1 จัดกิจกรรมการเรียนรู้ การสอนด้วยกระบวนการคิดเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ ไคร์ครวญ ด้วยเหตุผล และมีวิจารณญาณ	1 ประเมินด้วยการสังเกตพฤติกรรมทางปัญญาของผู้เรียนตั้งแต่ คิดวิเคราะห์ การคำนวณค่าต่าง ๆ	
2 [●] มีความสามารถในการวิเคราะห์สถานการณ์ต่าง ๆ และประยุกต์ความรู้ในการแก้ปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์	2 จัดการเรียนรู้ด้วยประสบการณ์ตรง เช่นการถามตอบในชั้นเรียน เพื่อฝึกสังเกต สัมภาษณ์ พูดคุย	2 ประเมินด้วยการพูด รายงานผลการทดลอง วิเคราะห์ สรุปผล และอธิบายต่อหน้าชั้นเรียน	
3 [O] สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ เพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่ ๆ			

#### 4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1 ผลการเรียนรู้	4.2 กลยุทธ์/วิธีการสอน	4.3 กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
1 [●] มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายทั้งงานรายบุคคลและงานกลุ่ม	1 จัดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ตรงจากการทำงานเป็นคู่ หรือเป็นกลุ่ม เพื่อฝึกความรับผิดชอบ	1 สังเกตการร่วมกิจกรรมกลุ่มของผู้เรียน สังเกตแนวคิด แนวทางการตอบปัญหาแบบเฉพาะหน้า
3 [●] มีความเป็นกัลยาณมิตรกับผู้เรียน เพื่อนร่วมงาน ผู้ปกครอง ผู้บริหาร และชุมชน มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับเพื่อนร่วมงานภายในองค์กรและบุคคลทั่วไป	3 ส่งเสริมให้นักศึกษากล้าแสดงออกและแสดงความคิดเห็นปลูกฝังความรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับในงานกลุ่ม	3 สังเกตพฤติกรรมการระดมสมองประเมินผลจากรายงาน

#### 5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1 ผลการเรียนรู้	5.1 ผลการเรียนรู้	5.2 กลยุทธ์/วิธีการสอน
1 [●] สามารถเลือกใช้วิธีการและเครื่องมือสื่อสารได้อย่างเหมาะสม	1 พัฒนาทักษะด้านการสื่อสารและการสืบค้นข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	1 จัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนด้วยการจัดประสบการณ์ตรงให้ผู้เรียนได้มีโอกาสใช้พื้นฐานในการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์
2 [●] สามารถสืบค้น ศึกษา วิเคราะห์ และประยุกต์ใช้เทคโนโลยี เพื่อแก้ไขปัญหาอย่างเหมาะสม	2 พัฒนาทักษะการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณจากกรณีศึกษา	2 จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสสืบค้นข้อมูลด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสม

## 6. ด้านทักษะพิสัย

6.1 ผลการเรียนรู้	6.2 กลยุทธ์/วิธีการสอน	6.3 กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
<p>1. [●] สามารถแนะนำประเด็นการแก้ไขปัญหาโดยใช้สารสนเทศทางคณิตศาสตร์ การแสดงสถิติประยุกต์ต่อปัญหาที่เกี่ยวข้องอย่างสร้างสรรค์</p>	<p>1. การมอบหมายงานที่ต้องมีการนำเสนอทั้งรูปเอกสารและการพูดประกอบสื่อเทคโนโลยี</p> <p>2. การแนะนำเทคนิคการสืบค้นข้อมูลด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ</p>	<p>1. ประเมินทักษะการใช้สื่อและการใช้ภาษาพูดจากการนำเสนอหน้าชั้นเรียน</p> <p>2. การประเมินผลจากความสามารถในการเลือกใช้เครื่องมือต่าง ๆ</p>

## หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1 แผนการสอน สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน (ชม.)	กิจกรรมการเรียน การสอน	สื่อที่ใช้
1	พื้นฐานของระบบฝังตัว	4	ผู้สอนบรรยายสรุป แนวทางในการเรียน การสอน การปฏิบัติการให้ชั้น เรียน	สื่อประกอบการ เรียนรู้ (Microsoft PowerPoint) บอร์ด Melon 3 โปรแกรม Xilinx 14.0x
2	สถาปัตยกรรมและการเขียนโปรแกรม สำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์	4	ผู้สอนบรรยายสรุป แนวทางในการเรียน การสอน การปฏิบัติการให้ชั้น เรียน	สื่อประกอบการ เรียนรู้ (Microsoft PowerPoint) บอร์ด Melon 3 โปรแกรม Xilinx 14.0x
3	การเชื่อมต่อกับพอร์ตอนุกรมและขนาน การเชื่อมต่อกับวงจรมอนาไลต์และ ดิจิทัล	4	ผู้สอนบรรยายสรุป แนวทางในการเรียน การสอน การปฏิบัติการให้ชั้น เรียน	สื่อประกอบการ เรียนรู้ (Microsoft PowerPoint) บอร์ด Melon 3 โปรแกรม Xilinx 14.0x
4	การเชื่อมต่อกับส่วนแสดงผลและ มอเตอร์	4	ผู้สอนบรรยายสรุป แนวทางในการเรียน การสอน การปฏิบัติการให้ชั้น เรียน	สื่อประกอบการ เรียนรู้ (Microsoft PowerPoint) บอร์ด Melon 3 โปรแกรม Xilinx 14.0x
5-15	การออกแบบระบบฝังตัวโดยใช้อุปกรณ์ เอฟพีจีเอ	4	ผู้สอนบรรยายสรุป แนวทางในการเรียน การสอน การปฏิบัติการให้ชั้น เรียน	สื่อประกอบการ เรียนรู้ (Microsoft PowerPoint) บอร์ด Melon 3 โปรแกรม Xilinx 14.0x
16	สอบปลายภาค	3		ตามคำสั่งคณะ

## 2 แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรมที่	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล
1	การทดสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาค		10 % 20 % 50 %
2	การนำเสนองานที่ได้รับมอบหมาย/การประเมินผลการทำงานร่วมกันในชั้นเรียน	ตลอดภาค การศึกษา	10 %
3	การเขียน/ความประพฤติในและนอกชั้นเรียน	ตลอดภาค การศึกษา	10 %
รวม			100 %

### หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

<p><b>1. เอกสารและตำราหลัก</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- MELON S3 FPGA Getting Start</li> <li>- <a href="https://forums.ni.com/t5/Curriculum-and-Labs-for/Teaching-Digital-Electronics-and-VHDL-Design-with-LabVIEW-FPGA/ta-p/3494460?profile.language=en">https://forums.ni.com/t5/Curriculum-and-Labs-for/Teaching-Digital-Electronics-and-VHDL-Design-with-LabVIEW-FPGA/ta-p/3494460?profile.language=en</a></li> </ul> <p><b>2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ</b></p> <p><b>3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ</b></p>
---

### หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

<p><b>1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา</b></p> <p>การประเมินประสิทธิผลในรายวิชานี้ที่จัดทำโดยนักศึกษา ได้จัดกิจกรรมในการนำแนวคิดและความเห็นจากนักศึกษาได้ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เขียน</li> <li>2. การสังเกตการณ์จากพฤติกรรมของผู้เรียน</li> <li>3. แบบประเมินผู้สอนโดยนักศึกษาและแบบประเมินรายวิชา</li> <li>4. ข้อเสนอแนะผ่านสื่อสารสนเทศ</li> </ol>
<p><b>2. กลยุทธ์การประเมินการสอน</b></p>



<ol style="list-style-type: none"> <li>1. จำนวนหรือร้อยละของผู้เข้าเรียนแต่ละคาบ และการสังเกตพฤติกรรม</li> <li>2. คำถาม หรือแบบทดสอบ ผลการเรียนรู้ ทั้งห้าด้าน</li> <li>3. แบบประเมินผลการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ</li> </ol>
<p><b>3. การปรับปรุงการสอน</b></p> <p>ทำการปรับปรุงการสอนทุกปีการศึกษา โดยพิจารณาจากผลประเมินรายวิชาโดยผู้เรียน และผลประเมินการสอนและปัจจัยอื่นๆต่อไป</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผลประเมินรายวิชาโดยผู้เรียน ผลประเมินการสอน และแบบสอบถามความสนใจในชั้นเรียน</li> <li>2. ประเด็นปัจจุบันหรือหัวข้อที่คัดสรรตามความสนใจ (Current issue &amp; selected topics)</li> <li>3. การวิจัยชั้นเรียน ในประเด็นต่าง ๆ ทั้งในรายวิชานี้ และรายวิชาอื่น ๆ ที่เกี่ยวเนื่องกัน (วิชาชีพบังคับอื่น ๆ และวิชาชีพเลือก) อาทิ ศิลปในการถ่ายทอดความรู้สู่การสอน การนำความรู้ไปใช้ในรายวิชาอื่น ๆ ฯลฯ</li> </ol>
<p><b>4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา</b></p> <p>การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์รายวิชาของนักศึกษา อาศัยทั้งปัจจัยภายในและภายนอกกระบวนการเรียนการสอน ทวนสอบทั้งกระบวนการ ผลลัพธ์และผลสัมฤทธิ์เพื่อยืนยันว่า ผลประเมินประสิทธิผลของรายวิชา ผลประเมินการสอนนั้นน่าเชื่อถือ การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์รายวิชาของนักศึกษา ดำเนินการทุกครั้งที่มีการเรียนการสอนรายวิชาเช่น</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ทวนสอบจากการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน (ลักษณะนิสัย ได้แก่ การเข้าเรียน และการสังเกตพฤติกรรม) โดยผู้ร่วมรับผิดชอบรายวิชา</li> <li>2. การทวนสอบผลสัมฤทธิ์ที่ได้เรียนผ่านไปแล้ว โดยผู้ร่วมสอนอื่นหรือผู้ร่วมรับผิดชอบรายวิชา (Cross &amp; Link check)</li> <li>3. ผู้ร่วมสอนและผู้ร่วมรับผิดชอบรายวิชามีส่วนร่วมในการประเมินย่อยเช่น การออกข้อสอบร่วม และร่วมประเมินผลการเรียน</li> <li>4. มีการตั้งคณะกรรมการในสาขาวิชา ตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยตรวจสอบข้อสอบ รายงาน วิธีการให้คะแนนสอบ และการให้คะแนนพฤติกรรมเป็นต้น</li> </ol>
<p><b>5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การทบทวนและวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชาโดยผู้สอน ดำเนินการทุกปีการศึกษา อาศัยกระบวนการในมคอ. 1 มคอ. 2 และ มคอ. 3 โดยเฉพาะผลการประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา (ข้อ 1) ผลประเมินการสอน(ข้อ 2) การปรับปรุงการสอน (ข้อ 3) และการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์รายวิชาของนักศึกษา (ข้อ 4)</li> <li>2. การทบทวนและวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชาโดยหลักสูตร คณะ และระดับสถาบัน (มหาวิทยาลัย)สอดคล้องกับนโยบาย ปรัชญา วิสัยทัศน์ พันธกิจ และการประกันคุณภาพ ฯ</li> </ol>