



มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ
Occupational Standard and Professional Qualifications

สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาการสื่อสารโทรคมนาคม

จัดทำโดย สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน)
ร่วมกับ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

1. ชื่อมาตรฐานอาชีพ

สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาการสื่อสารโทรคมนาคม

2. ประวัติการปรับปรุงมาตรฐาน

ไม่มี

3. ทะเบียนอ้างอิง (Imprint)

ไม่มี

4. ข้อมูลเบื้องต้น

มาตรฐานสาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาการสื่อสารโทรคมนาคม (Telecommunication) มีวัตถุประสงค์สำคัญเพื่อพัฒนาศักยภาพของบุคลากรในสาขาอาชีพ ICT ให้สามารถแข่งขันและเป็นที่ยอมรับในระดับสากล สนับสนุนบุคลากรในกลุ่มอาชีพ ให้มีสมรรถนะตรงตามความต้องการของผู้ว่าจ้าง มีทักษะทางเทคนิคในการปฏิบัติงาน

5. ประวัติการปรับปรุงมาตรฐานในแต่ละครั้ง

การทบทวนมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพตามกรอบคุณวุฒิวิชาชีพ 8 ระดับ ครั้งที่ 1

6. ครั้งที่

1 (ปี พุทธศักราช 2563)

การเปลี่ยนแปลงที่สำคัญ

- การทบทวนมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพตามกรอบคุณวุฒิวิชาชีพ 8 ระดับ มีรายละเอียด ดังนี้
- ทบทวนคุณลักษณะผลการเรียนรู้ให้มีความสอดคล้องกับสมรรถนะของคุณวุฒิวิชาชีพ
- ทบทวนการเลื่อนระดับคุณวุฒิวิชาชีพสาขาวิชาชีพ
- ทบทวนสมรรถนะอาชีพ (หน่วยสมรรถนะ หน่วยสมรรถนะย่อย เกณฑ์การปฏิบัติงาน และรายละเอียดหน่วยสมรรถนะ)
- ทบทวนเครื่องมือประเมิน กระบวนการประเมิน คู่มือการประเมิน สัดส่วนคะแนน เกณฑ์การผ่านการประเมิน

กรอบคุณวุฒิ 7 ชั้น จำนวน 9 อาชีพ 18 ชั้นคุณวุฒิ 47 หน่วยสมรรถนะ	กรอบคุณวุฒิ 8 ระดับ จำนวน 10 อาชีพ 17 ระดับคุณวุฒิ 55 หน่วยสมรรถนะ
1. ช่างสื่อสารสัญญาณโทรคมนาคมด้านไมโครเวฟ ชั้น 2 - 4	1. ช่างสื่อสารสัญญาณโทรคมนาคมด้านไมโครเวฟ ระดับ 3
2. นักเทคโนโลยีสื่อสารสัญญาณโทรคมนาคมด้านไมโครเวฟ ชั้น 5 - 6	2. นักเทคโนโลยีสื่อสารสัญญาณโทรคมนาคมด้านไมโครเวฟ ระดับ 4 - 5
3. ช่างสื่อสารสัญญาณโทรคมนาคมด้านระบบ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ ชั้น 2 - 4	3. ช่างสื่อสารสัญญาณโทรคมนาคมด้านระบบ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับ 2 - 3
4. นักเทคโนโลยีสื่อสารสัญญาณโทรคมนาคมด้านระบบ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ ชั้น	4. นักเทคโนโลยีสื่อสารสัญญาณโทรคมนาคมด้านระบบ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับ 4 - 5
5. ช่างโครงข่ายปลายทางด้านเครือข่ายใยแก้วนำแสง ชั้น 2 - 3	5. ช่างโครงข่ายปลายทางด้านเครือข่ายใยแก้วนำแสง ระดับ 2 - 3
6. ช่างควบคุมโครงข่ายหลักโทรคมนาคม ชั้น 3	6. นักเทคโนโลยีวางโครงข่ายใยแก้วนำแสง ระดับ 4 - 5
7. นักเทคโนโลยีควบคุมโครงข่ายหลักโทรคมนาคม ชั้น 4 - 5	7. นักเทคโนโลยีควบคุมโครงข่ายหลักโทรคมนาคม ระดับ 4 - 5
8. ช่างรับสัญญาณดาวเทียม ชั้น 3	8. ช่างสายส่งสัญญาณระบบโทรคมนาคมในที่สูง ระดับ 2
9. นักเทคโนโลยีด้านการสื่อสารดาวเทียม ชั้น 4 - 5	9. ช่างสายสัญญาณโครงข่ายภายในอาคาร ระดับ 2
	10. ช่างติดตั้งสายสัญญาณโครงข่ายใยแก้วนำแสงโดยอาศัยลม ระดับ 2 - 3

7. คุณวุฒิวิชาชีพที่ครอบคลุม (Professional Qualifications included)

สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล

สาขาการสื่อสารโทรคมนาคม

อาชีพช่างสื่อสารสัญญาณโทรคมนาคมด้านระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับ 4

8. คุณวุฒิวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง (Related Professional Qualifications)

ไม่มี

9. หน่วยสมรรถนะทั้งหมดในมาตรฐานอาชีพ (List of All Units of Competence within this Occupational Standards)

รหัสหน่วยสมรรถนะ	เนื้อหา
20202	ติดตั้งระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ขั้นต้น (Basic)
20206	บำรุงรักษาตามระยะเวลาาระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ประยุกต์
20208	บำรุงรักษาเชิงปรับปรุงแก้ไขระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ประยุกต์

10. ระดับคุณวุฒิ

**10.1 สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาการสื่อสารโทรคมนาคม อาชีพช่างสื่อสารสัญญาณโทรคมนาคมด้านระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับ 4
คุณลักษณะของผลการเรียนรู้ (Characteristics of Outcomes)**

เป็นผู้มีสมรรถนะทางเทคนิคการสื่อสารโทรคมนาคมด้านระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่สามารถประยุกต์หลักการเลือกใช้และทำงานตามมาตรฐาน สามารถแก้ปัญหาทางเทคนิคหน้างานควบคู่กับการใช้คู่มือ เข้าใจและอธิบายสาระสำคัญของงานด้วยหลักการที่ถูกต้อง ใช้สารสนเทศเพื่อควบคุมคุณภาพของผลงานภายใต้การแนะนำจากหัวหน้างาน โดยมีสมรรถนะด้านติดตั้งระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ บำรุงรักษาตามระยะเวลาาระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ และบำรุงรักษาเชิงปรับปรุงแก้ไขระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ ในขั้นควบคุม

การเลื่อนระดับคุณวุฒิวิชาชีพ (Qualification Pathways)

1. คุณสมบัติของผู้ที่สามารถเข้ารับการประเมินคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาการสื่อสารโทรคมนาคม อาชีพช่างสื่อสารสัญญาณโทรคมนาคมด้านระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับ 3

- มีประสบการณ์ทำงานด้านระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ หรือที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 3 ปี หรือ
- ผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ในด้านระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ หรือที่เกี่ยวข้อง และมีจำนวนชั่วโมงการอบรมเกี่ยวกับระบบสื่อสารสัญญาณระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ ไม่น้อยกว่า 20 ชั่วโมง หรือ
- ได้รับรองคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาการสื่อสารโทรคมนาคม อาชีพช่างสื่อสารสัญญาณโทรคมนาคมด้านระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับ 2 แล้วเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี และมีจำนวนชั่วโมงการอบรมเกี่ยวกับระบบสื่อสารสัญญาณระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ ไม่น้อยกว่า 15 ชั่วโมง

2. ผู้ที่จะผ่านการประเมินและได้รับการรับรองคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาการสื่อสารโทรคมนาคม อาชีพช่างสื่อสารสัญญาณโทรคมนาคมด้านระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับ 3

- ผ่านเกณฑ์การประเมินตามหน่วยสมรรถนะของอาชีพช่างสื่อสารสัญญาณโทรคมนาคมด้านระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับ 3 จำนวน 3 หน่วย

3. ในกรณีต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพให้เป็นไปตามคู่มือสำหรับผู้เข้ารับการประเมินหรือคู่มือเจ้าหน้าที่สอบ

หลักเกณฑ์การต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพ

N/A

กลุ่มบุคคลในอาชีพ (Target Group)

ช่างเทคนิคด้านการแพร่ภาพกระจายเสียงและโสตทัศนูปกรณ์ ช่างเทคนิควิศวกรโทรคมนาคม

ช่างติดตั้งและผู้ให้บริการด้านอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

หน่วยสมรรถนะ (หน่วยสมรรถนะทั้งหมดของคุณวุฒิจานาซีพอนี้)

20202 ติดตั้งระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ขั้นต้น (Basic)

20206 บำรุงรักษาตามระยะเวลาระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ประยุกต์

20208 บำรุงรักษาเชิงปรับปรุงแก้ไขระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ประยุกต์

ตารางแผนผังแสดงหน้าที่

1. ตารางแสดงหน้าที่ 1

ประกาศใช้ ณ 01/03/2564

ตาราง 1 : FUNCTIONAL MAP แสดง KEY PURPOSE , KEY ROLES , KEY FUNCTION

ความมุ่งหมายหลัก Key Purpose	บทบาทหลัก Key Roles		หน้าที่หลัก Key Function	
	รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย
พัฒนาศักยภาพของสาขาอาชีพโทรคมนาคมให้สามารถแข่งขันและเป็นที่ยอมรับในระดับสากล	20	ปฏิบัติงานด้านโทรคมนาคมให้ได้ตามมาตรฐานอาชีพ	202	ปฏิบัติงานด้านระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่

คำอธิบาย ตารางแผนผังแสดงหน้าที่เป็นแผนผังที่ใช้วิเคราะห์หน้าที่งานเพื่อให้ได้หน้าที่หลัก (Key Function)

2. ตารางแสดงหน้าที่ 1 (ต่อ)

ประกาศใช้ ณ 01/03/2564

ตาราง 2 : FUNCTIONAL MAP แสดง KEY FUNCTION , UNIT OF COMPETENCE , ELEMENT OF COMPETENCE

หน้าที่หลัก Key Function		หน่วยสมรรถนะ Unit of Competence		หน่วยสมรรถนะย่อย Element of Competence					
รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย				
202	ปฏิบัติงานด้านระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่	20202	ติดตั้งระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ขั้นต้น (Basic)	20202.01	อ่านแบบและคู่มือการติดตั้งระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่				
				20202.02	จัดเตรียมเครื่องมือ, วัสดุและอุปกรณ์, สายอากาศ, สายนำสัญญาณของระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ เพื่อติดตั้ง				
				20202.03	ติดตั้งวัสดุ อุปกรณ์ สายอากาศและสายนำสัญญาณของระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่				
		20206	บำรุงรักษาตามระยะเวลาของระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ประยุกต์	20206.01	พิจารณาข้อกำหนด TOR หรือแผนการดำเนินการและบริหารจัดการความเสี่ยงของระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ ในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน	20206.02	จัดลำดับขั้นตอนในการปฏิบัติงาน (Work instruction) แผนสำรองแก้ไขปัญหากรณีเกิดเหตุฉุกเฉินและจัดทำเอกสารในการบำรุงรักษา(Checklist) ตามข้อกำหนดที่ใหม่ใน TOR หรือแผนการดำเนินการ		
						20206.03	กำหนดช่วงเวลาในการบำรุงรักษาตามขอบเขตที่กำหนดใน TOR หรือแผนการดำเนินการของระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่		
						20206.04	ดำเนินการบำรุงรักษาของระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ตามแผนการดำเนินการ (schedule plan) ที่กำหนดไว้		
						20206.05	บันทึกการทำงานและสรุปรายงานผล		
						20208	บำรุงรักษาเชิงปรับปรุงแก้ไขระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ประยุกต์	20208.01	รับแจ้งความผิดปกติของระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่จากผู้ตรวจสอบระบบ

หน้าที่หลัก Key Function		หน่วยสมรรถนะ Unit of Competence		หน่วยสมรรถนะย่อย Element of Competence	
รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย
202	ปฏิบัติงานด้านระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่	20208	บำรุงรักษาเชิงปรับปรุงแก้ไขระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ประยุกต์	20208.03	เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ และประสานงานหน่วยงานที่เกี่ยวข้องก่อนดำเนินการของระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่
				20208.04	ดำเนินการแก้ไขเหตุเสียของระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่จนสำเร็จลุล่วง
				20208.05	บันทึกและสรุปรายงานผล
				20208.01	รับแจ้งความผิดปกติของระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่จากผู้ตรวจสอบระบบ
				20208.02	จัดเตรียมข้อมูลและวิเคราะห์ความผิดปกติของระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่จากข้อมูลที่ได้รับแจ้ง

คำอธิบาย

ตารางแผนผังแสดงหน้าที่ (ต่อ) เป็นแผนผังที่ใช้วิเคราะห์หน้าที่งานหลังจากได้หน้าที่หลัก (Key Function) เพื่อให้ได้ หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence) และหน่วยสมรรถนะย่อย (Element of Competence)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 20202
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ติดตั้งระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ขั้นต้น (Basic)
3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2563
4. สร้างใหม่ ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพช่างสื่อสารโทรคมนาคมด้านระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Radio base station: RBS)

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

เป็นผู้ที่สามารถอ่านแบบและคู่มือการติดตั้งระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ จัดเตรียมเครื่องมือ วัสดุและอุปกรณ์ สายอากาศ สายนำสัญญาณของระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ เพื่อติดตั้งได้ และติดตั้งวัสดุ อุปกรณ์ สายอากาศและสายนำสัญญาณของระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

ผู้ประกอบการวิชาชีพด้านอุตสาหกรรมดิจิทัล

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

- 3521 ช่างเทคนิคด้านการแพร่ภาพกระจายเสียงและสตรีทศนูปรณ
- 3522 ช่างเทคนิควิศวกรโทรคมนาคม
- 7422 ช่างติดตั้งและผู้ให้บริการด้านอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
20202.01 อ่านแบบและคู่มือการติดตั้งระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่	1.1 อ่านแบบและคู่มือการติดตั้งระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่มีสัญลักษณ์ศัพท์ทางเทคนิค มาตรฐานที่กำหนดให้ 1.2 สามารถติดตั้งระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่มีสัญลักษณ์ศัพท์ทางเทคนิคมาตรฐาน ตามคู่มือที่กำหนด	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน
20202.02 จัดเตรียมเครื่องมือ, วัสดุและอุปกรณ์, สายอากาศ, สายนำสัญญาณของระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ เพื่อติดตั้ง	2.1 เลือกใช้เครื่องมือที่ใช้ในการติดตั้งตามแบบที่กำหนดให้ 2.2 เลือกใช้วัสดุที่ใช้ในการติดตั้งตามแบบที่กำหนดให้ 2.3 เตรียมอุปกรณ์ (Equipment) ที่ใช้ในการติดตั้งตามแบบที่กำหนดให้ 2.4 เลือกใช้สายอากาศและสายนำสัญญาณที่ใช้ในการติดตั้งตามแบบที่กำหนดให้	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
20202.03 ติดตั้งวัสดุ อุปกรณ์ สายอากาศและสายนำสัญญาณของระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่	3.1 ทำการติดตั้งวัสดุ อุปกรณ์ สายอากาศสายนำสัญญาณ และแหล่งจ่ายไฟฟ้า 3.2 กำหนดพิกัดความถี่ของสายนำสัญญาณและสายไฟฟ้า 3.3 ติดตั้งระบบสายดิน (Grounding) 3.4 จัดทำป้ายสัญลักษณ์ (Labeling) โดยพิมพ์ข้อความ และกำหนดขนาดตามแบบที่กำหนด	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ความสามารถในการจัดทำเอกสารแสดงรายละเอียดการถอดแบบระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่กำหนดให้
2. ทักษะการติดตั้งวัสดุ อุปกรณ์ สายอากาศและสายนำสัญญาณ
3. ทักษะการเข้าหัวต่อ(Connector)สายนำสัญญาณและสายไฟฟ้า
4. ทักษะการติดตั้งระบบสายดิน (Grounding) ตามมาตรฐานวิศวกรรม
5. ทักษะการจัดทำป้ายสัญลักษณ์(labeling)โดยพิมพ์ข้อความ และขนาด ให้ถูกต้องตามมาตรฐานที่ลูกค้ากำหนด

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์ทางไฟฟ้า, สัญลักษณ์ทางเรขาคณิต,สัญลักษณ์ทางเครื่องกล,สัญลักษณ์ทางวิศวกรรมสื่อสารโทรคมนาคม,สัญลักษณ์ทางโยธาที่มีใช้ในแบบ เป็นต้น
2. ความรู้เกี่ยวกับศัพท์ทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้า-สื่อสาร , ศัพท์ทางวิศวกรรมเครื่องกล ,ศัพท์ทางวิศวกรรมโยธา เป็นต้น
3. ความรู้เกี่ยวกับมาตราส่วนในระบบเมตริก , มาตราส่วนในระบบ SI, ตัวเลขในระบบอารบิกและโรมัน ,ระบบเลขฐาน ต่าง ๆ ที่จำเป็น (เลขฐาน 2,8,10,16) เป็นต้น
4. ความรู้เกี่ยวกับคุณลักษณะและวิธีการใช้เครื่องมือ ใช้ในการติดตั้งตามแบบที่กำหนดให้
5. ความรู้เกี่ยวกับสายนำสัญญาณ& Wave guide
6. ความรู้เกี่ยวกับประเภทของสายอากาศ
7. ความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์รับ-ส่ง สัญญาณคลื่นวิทยุ
8. ความรู้เกี่ยวกับการการเข้าหัว connector สายนำสัญญาณ
9. ความรู้เกี่ยวกับสายอากาศและการปรับมุมทิศทาง
10. ความรู้เกี่ยวกับระบบ Grounding
11. ความรู้ด้านวงจรไฟฟ้า

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

หลักฐานที่ต้องการจะกำหนดข้อแนะนำเกี่ยวกับการประเมิน และควรที่จะใช้ประกอบร่วมกันกับเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) และ ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. ผลจากการทดสอบ

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. ผลจากการทดสอบ

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ผู้เข้ารับการประเมินต้องผ่านการประเมิน ที่ครอบคลุมในทุกสมรรถนะประเมินย่อย ขอบเขต ความรู้และทักษะที่กำหนด ในกรณีที่ผู้รับการประเมินผ่านไม่ครบตามเกณฑ์ที่กำหนด ผู้ประเมินจะต้องแจ้งหน่วยสมรรถนะที่ไม่ผ่าน และให้ผู้รับการประเมินไปทบทวนสมรรถนะที่ยังไม่ผ่านและสามารถกลับมาทดสอบสมรรถนะใหม่อีกครั้ง

(ง) วิธีการประเมิน

1. การประเมินผลการปฏิบัติงานจากแบบทดสอบภาคปฏิบัติ
2. ผู้ประเมินประเมินความรู้ โดยใช้ผลจากแบบทดสอบภาคทฤษฎี

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

ไม่มี

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. แบบที่ใช้ติดตั้งและการติดตั้งระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่กำหนดให้ นั้น ประกอบด้วย
 - 1.1 สัญลักษณ์ ได้แก่ สัญลักษณ์ทางไฟฟ้า, สัญลักษณ์ทางเรขาคณิต, สัญลักษณ์ทางเครื่องกล, สัญลักษณ์ทางวิศวกรรมสื่อสารโทรคมนาคม, สัญลักษณ์ทางโยธา เป็นต้น
 - 1.2 ศัพท์ทางเทคนิค ได้แก่ ศัพท์ทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้า-สื่อสาร, ศัพท์ทางวิศวกรรมเครื่องกล, ศัพท์ทางวิศวกรรมโยธา เป็นต้น
 - 1.3 มาตรฐาน ได้แก่ มาตรฐานในระบบเมตริก , มาตรฐานในระบบ SI, ตัวเลขในระบบ อารบิกและโรมัน, ระบบเลขฐาน ต่าง ๆ ที่จำเป็น (เลขฐาน 2, 8, 10, 16) เป็นต้น
2. คู่มือการติดตั้งระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ หมายถึงคู่มือการติดตั้งอุปกรณ์ระบบเครื่องรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ เป็นต้น
3. เครื่องมือที่ใช้ในการติดตั้ง ได้แก่ สว่าน, ค้อน ,ประแจ, ไขควง เป็นต้น
4. วัสดุที่ใช้ในงานติดตั้ง ได้แก่ วัสดุที่ใช้ในการเจาะยึด ได้แก่ แคลมจับยึด,ทุกเป็นต้น, หัวต่อแบบต่าง ๆ (Connectors) และวัสดุที่ใช้งานภายในอาคาร (Indoor) เช่น Rack, Ladder, wire way เป็นต้นและวัสดุที่ใช้งานภายนอกอาคาร (Outdoor) เช่น ตัวยึดจับสายอากาศ,Ladder ,Bar ground เป็นต้น
5. อุปกรณ์ที่ทำการติดตั้ง (Equipment) ได้แก่ เครื่องรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่,แหล่งจ่ายไฟ (Power Supply) ตัวกรองสัญญาณ ตัวรวมสัญญาณ ตัวแยกสัญญาณ เป็นต้น
6. สายอากาศ (antenna) ได้แก่ สายอากาศแถวลำดับ (Array antenna) และสายอากาศแผ่นระนาบ (Planar antenna) เป็นต้น
7. สายนำสัญญาณ (transmission line) ได้แก่ Wave guide แบบต่าง เช่น รูปไข่, วงกลม เป็นต้น
8. ติดตั้งวัสดุ อุปกรณ์ สายอากาศและสายนำสัญญาณตามขั้นตอนที่กำหนดไว้โดยทำการยึดจับเข้ากับเสาและรางสายนำสัญญาณให้แข็งแรงคงทน
9. ติดตั้งแหล่งจ่ายไฟฟ้าพร้อมเดินสายไฟฟ้าเข้าตัวอุปกรณ์ถูกต้องตามขั้นตอนที่กำหนดไว้
10. กำหนดพิคัดความถี่ของสายนำสัญญาณและสายไฟฟ้าได้ตามข้อกำหนด ตามสภาพแวดล้อมในสถานที่ปฏิบัติงานเช่น การเผื่อสายนำสัญญาณไว้ 1-1.5 เมตร ก่อนการปรับแต่งคุณภาพสัญญาณ เป็นต้น
11. สามารถเข้าหัวต่อ (Connectors) สายนำสัญญาณตามขั้นตอนและคุณลักษณะทางกายภาพที่กำหนดจากบริษัทผู้ผลิต
12. ติดตั้งอุปกรณ์ (เครื่องรับ-ส่ง) ตามแบบที่กำหนดและแข็งแรงคงทน
13. ติดตั้งระบบสายดิน (Grounding) ที่สายอากาศ สายนำสัญญาณ และ อุปกรณ์ตามมาตรฐานวิศวกรรมโดยใช้สาย THW สีเขียวตามขนาดที่กำหนดในแบบทำการติดตั้งกับแผ่น Bar ground ที่มีเดิมอยู่แล้วหรือทำการติดตั้งขึ้นมาใหม่
14. จัดทำ labeling โดยพิมพ์ข้อความ และขนาด ให้ถูกต้องตามมาตรฐานที่กำหนดให้ เช่น ใช้แผ่นสังกะสีติดข้อความ TX, RX แล้วยึดติดกับสายนำสัญญาณ เป็นต้น

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

วิธีการประเมินสามารถจำแนกได้ตามสมรรถนะย่อย ดังนี้

1. สมรรถนะย่อย 20202.01 อ่านแบบและคู่มือการติดตั้งระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ ทดสอบโดยใช้ข้อสอบข้อเขียน ข้อสอบปฏิบัติ
2. สมรรถนะย่อย 20202.02 จัดเตรียมเครื่องมือ, วัสดุและอุปกรณ์, สายอากาศ, สายนำสัญญาณของระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ เพื่อติดตั้งตามแบบที่กำหนด ทดสอบโดยใช้ข้อสอบข้อเขียน ข้อสอบปฏิบัติ
3. สมรรถนะย่อย 20202.03 ติดตั้งวัสดุ อุปกรณ์ สายอากาศและสายนำสัญญาณของระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ ทดสอบโดยใช้ข้อสอบข้อเขียน ข้อสอบปฏิบัติ

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 20206
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ บำรุงรักษาตามระยะเวลาของระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ประยุกต์
3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2563
4. สร้างใหม่ ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพช่างสื่อสารสัญญาณโทรคมนาคมด้านระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Radio base station: RBS)

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

เป็นผู้ที่สามารถพิจารณาข้อกำหนด TOR หรือแผนการดำเนินการและบริหารจัดการความเสี่ยงของระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่
 ในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน จัดลำดับขั้นตอนในการปฏิบัติงาน (Work instruction) แผนสำรองแก้ไขปัญหากรณีเกิดเหตุฉุกเฉินและจัดทำเอกสารในการบำรุงรักษา (Checklist)
 ตามข้อกำหนดที่ให้มาใน TOR หรือแผนการดำเนินการ กำหนดช่วงเวลาในการบำรุงรักษาตามขอบเขตที่กำหนดใน TOR หรือแผนการดำเนินการของระบบรับ-
 ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ ดำเนินการบำรุงรักษาของระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ตามแผนการดำเนินการ (Schedule plan)
 ที่กำหนดไว้และบันทึกการทำงานและสรุปรายงานผล

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

ผู้ประกอบการวิชาชีพด้านอุตสาหกรรมดิจิทัล

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

- 3521 ช่างเทคนิคด้านการแพร่ภาพกระจายเสียงและโสตทัศนูปกรณ์
- 3522 ช่างเทคนิควิศวกรโทรคมนาคม
- 7422 ช่างติดตั้งและผู้ให้บริการด้านอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

N/A

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
20206.01 พิจารณาข้อกำหนด TOR หรือแผนการดำเนินการและบริหารจัดการความเสี่ยงของระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ ในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน	1.1 ทำการแยกรายละเอียดของงานตามข้อกำหนด TOR หรือแผนการดำเนินการได้ 1.2 บริหารจัดการความเสี่ยงของระบบตามข้อกำหนด TOR หรือแผนการดำเนินการได้	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
20206.02 จัดลำดับขั้นตอนในการปฏิบัติงาน (Work instruction) แผนสำรองแก้ไขปัญหากรณีเกิดเหตุฉุกเฉินและจัดทำเอกสารในการบำรุงรักษา(Checklist) ตามข้อกำหนดที่เข้ามาใน TOR หรือแผนการดำเนินการ	2.1 กำหนดขั้นตอนหรือวิธีการปฏิบัติงาน (Work instruction) ในแต่ละประเภทงานที่ได้จากการจ้างงานจากข้อกำหนด TOR หรือแผนการดำเนินการได้ 2.2 จัดทำเอกสารระบุการใช้ทรัพยากรในแต่ละประเภทงานที่ได้จากการจ้างงานจากข้อกำหนด TOR หรือแผนการดำเนินการได้ 2.3 จัดทำแผนรองรับและแผนสำรองกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินในแต่ละขั้นตอนในการปฏิบัติงาน 2.4 จัดทำเอกสารที่ระบุผู้ที่ต้องประสานงานและผู้ที่เกี่ยวข้องในการทำงานแต่ละขั้นตอนจากข้อ 1 2.5 จัดทำเอกสารบันทึกการตรวจสอบอุปกรณ์ (Check lists) และค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ให้เหมาะสมครบถ้วนตามข้อกำหนดใน TOR หรือแผนการดำเนินการ	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน
20206.03 กำหนดช่วงเวลาในการบำรุงรักษาตามขอบเขตที่กำหนดใน TOR หรือแผนการดำเนินการของระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่	3.1 อ่านเอกสารบันทึกการตรวจสอบอุปกรณ์และค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ในการบำรุงรักษาให้เข้าใจ 3.2 กำหนดจำนวนครั้งและช่วงเวลาในการเข้าทำการบำรุงรักษาตามขอบเขตที่กำหนดใน TOR หรือแผนการดำเนินการ	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน
20206.04 ดำเนินการบำรุงรักษาของระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ตามแผนการดำเนินการ (schedule plan) ที่กำหนดไว้	4.1 จัดเตรียมเครื่องมือ อะไหล่ และอุปกรณ์สำหรับเข้าดำเนินการได้ 4.2 ประสานงานผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดก่อนเริ่มดำเนินการได้ 4.3 ดำเนินการบำรุงรักษาตามเอกสารขั้นตอนการปฏิบัติการได้ (work instruction) 4.4 จัดเตรียมเอกสารแสดงแผนสำรองและแผนการแก้ไขกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินได้	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน
20206.05 บันทึกการทำงานและสรุปรายงานผล	5.1 บันทึกภาพก่อนดำเนินการและหลังดำเนินการได้ 5.2 บันทึกค่าพารามิเตอร์ ในแต่ละขั้นตอนการติดตั้งได้ 5.3 บันทึกผลลัพธ์ที่ได้จากการวัดค่าและทดสอบในแต่ละขั้นตอนเป็นลายลักษณ์อักษรได้ 5.4 ทำการจัดเก็บภาพแสดงค่าต่างๆ ที่ได้จากเครื่องมือวัดในรูปเอกสาร และเอกสารอิเล็กทรอนิกส์	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ความสามารถในการจัดทำเอกสารแสดงแจกแจงรายละเอียดของงานที่แยกออกมาจาก TOR ที่กำหนดให้
2. ความสามารถในการจัดทำเอกสารแสดงขั้นตอนการบำรุงรักษา (work instruction)
3. ความสามารถในการจัดทำเอกสารแสดงการใช้ทรัพยากรในงานบำรุงรักษาจากการข้อกำหนดใน TORหรือแผนการดำเนินการ
4. ความสามารถในการจัดทำเอกสารแสดงแผนงานสำรองและแก้ไขกรณีฉุกเฉินในแต่ละขั้นตอนการปฏิบัติงาน
5. ความสามารถในการจัดทำเอกสาร Checklist ที่ได้บันทึกผลการบำรุงรักษา
6. ความสามารถในการจัดตารางแสดงเวลาการดำเนินการและกิจกรรมในการดำเนินการ (Schedule Plan)
7. ความสามารถในการจัดทำเอกสารรายงานส่งมอบงานที่รวบรวม ได้แก่ ภาพการดำเนินการ,ค่าพารามิเตอร์, ค่าแสดงคุณภาพสัญญาณ,แบบการติดตั้ง,ใบแสดงปริมาณงานเพื่อการตรวจรับงาน

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่
2. ความรู้เกี่ยวกับสายอากาศ สายนำสัญญาณ
3. ความรู้เกี่ยวกับการบริหารจัดการโครงการ
4. ความรู้เกี่ยวกับการบริหารจัดการความเสี่ยง (Risk analysis)
5. ความรู้เกี่ยวกับโปรแกรมสำหรับจัดการโครงการเช่นMicrosoft project เป็นต้น
6. ความรู้เกี่ยวกับโปรแกรมจัดการข้อมูล เช่น spread sheet(excel) เป็นต้น
7. ความรู้เกี่ยวกับการบริหารจัดการแฟ้มข้อมูล spread sheet (excel file, word file)

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

หลักฐานที่ต้องการจะกำหนดข้อแนะนำเกี่ยวกับการประเมิน และควรที่จะใช้ประกอบร่วมกับเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) และทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. ผลจากการทดสอบ

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. ผลจากการทดสอบ

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ผู้เข้ารับการประเมินต้องผ่านการประเมิน ที่ครอบคลุมในทุกสมรรถนะประเมินย่อย ขอบเขต ความรู้และทักษะที่กำหนด ในกรณีที่ผู้รับการประเมินผ่านไม่ครบตามเกณฑ์ที่กำหนด ผู้ประเมินจะต้องแจ้งหน่วยสมรรถนะที่ไม่ผ่าน และให้ผู้รับการประเมินไปทบทวนสมรรถนะที่ยังไม่ผ่านและสามารถกลับมาทดสอบสมรรถนะใหม่อีกครั้ง

(ง) วิธีการประเมิน

1. การประเมินผลการปฏิบัติงานจากแบบทดสอบภาคปฏิบัติ
2. ผู้ประเมินประเมินความรู้ โดยใช้ผลจากแบบทดสอบภาคทฤษฎี

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

ไม่มี

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. ข้อกำหนด TOR (Term of requirement) คือ ข้อกำหนดที่ทางหน่วยงานที่รับผิดชอบอุปกรณ์ที่จะทำการบำรุงรักษานั้น ๆ เป็นผู้ร่างข้อกำหนดนี้ขึ้นมาเพื่อเป็นการกำหนดขอบเขตของงานบำรุงรักษา ที่ต้องการให้ดำเนินการว่า ผู้ที่จะทำการรับงานบำรุงรักษาจะต้องมีคุณสมบัติพร้อมสำหรับปฏิบัติงานให้ครบตามจำนวนของอุปกรณ์และขอบเขตการใช้เชื้อเพลิงรวมถึงความรับผิดชอบ ของผู้รับงานที่ใช้เป็นเอกสารอ้างอิงในการทำสัญญาจ้าง

2. การระบุวิธีการปฏิบัติงานในแต่ละขั้นตอนการทำงาน (work instruction) นั้น เป็นข้อปฏิบัติที่ต้องทำตามขั้นตอนนี้ เพื่อให้ได้คุณภาพงานที่มีประสิทธิภาพและเกิดความปลอดภัยในระหว่างการทำงาน

3. เอกสารที่ระบุการใช้ทรัพยากร หมายถึงเอกสารที่บ่งบอกถึงประเภทงานในแต่ละงานที่จะทำการบำรุงรักษานั้น ต้องใช้อะไรบ้าง ได้แก่ ใช้คนทำงานนี้จำนวนกี่คน

ใช้รถกัคน ใช้เครื่องมือและเครื่องวัดอะไรบ้าง ให้ครบถ้วน ตามจำนวนงานที่จำแนกจาก TOR หรือแผนการดำเนินการออกมาแล้ว

4. เอกสารที่แสดงข้อกำหนดการปฏิบัติงานและแผนสำรองหรือแผนกอบกู้เมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน นั้น จะเป็นเอกสารที่บอกถึงวิธีการแก้ไขปัญหาที่อาจเกิดขึ้นได้ในแต่ละขั้นตอนการปฏิบัติงาน (work instruction) ให้สามารถนำมาใช้ได้ทันที

5. เอกสารที่ระบุผู้ที่ต้องประสานงาน เป็นเอกสารที่ระบุว่าในแต่ละขั้นตอนการปฏิบัติงานต้องติดต่อประสานงานใครบ้างทั้งก่อนและหลังดำเนินการหรือเมื่อเกิดเหตุการณ์ผิดพลาด

6. เอกสารบันทึกการตรวจสอบอุปกรณ์และค่าพารามิเตอร์ เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อกรอกข้อมูลที่ได้จากการตรวจสอบอุปกรณ์ ว่ามีสภาพการทำงานเป็นเช่นไร มีค่าพารามิเตอร์เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมเท่าไร หรืออาจรวมถึงภาพถ่ายที่จะต้องแนบเข้าไปด้วย

7. ขอบเขตที่กำหนดใน TOR หรือแผนการดำเนินการนั้น จะระบุไว้ว่าจะต้องดำเนินการให้ได้กี่ครั้งต่อปี หรือจะทำกระบวนการบำรุงรักษานี้ในช่วงใดของปี เช่น ดำเนินการปีละ 2 ครั้ง ก็จะต้องกำหนดช่วงเวลาดำเนินการให้เป็น/ช่วงเวลา ที่มีระยะห่างกันพอสมควร คือ 6 เดือน/ครั้ง เป็นต้น โดยจัดทำในรูปแบบตาราง หรือแผนผัง ในรูปเอกสาร และเอกสารอิเล็กทรอนิกส์

8. เครื่องมือ อะไหล่ และอุปกรณ์ ที่ใช้ในงานบำรุงรักษานี้ให้เตรียมตามเอกสารการใช้ทรัพยากรที่ระบุไว้แล้ว ได้แก่ บันได ไขควง ประแจ เครื่องวัดสัญญาณ อะไหล่ของระบบเครื่องรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ สายอากาศ สายนำสัญญาณ เป็นต้น

9. การประสานงาน จะติดต่อกับผู้ที่เกี่ยวข้องกับงานตามที่ระบุไว้จากเอกสารที่ได้ทำไว้แล้ว

10. ขั้นตอนปฏิบัติงาน เป็นกระบวนการทำการตรวจสอบและวัดค่าพารามิเตอร์ ในระหว่างอุปกรณ์ทำงานอยู่

11. เอกสารแผนดำเนินการสำรองหรือแก้ไขปัญหากรณีฉุกเฉิน จะเป็นขั้นตอนวิธีการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าหากเกิดข้อผิดพลาดในระหว่างทำงาน ให้สามารถแก้ไขปัญหาได้รวดเร็วขึ้น

12. ภาพก่อนดำเนินการติดตั้ง และหลังดำเนินการนั้นจะบันทึกด้วยกล้อง digital จับในส่วนที่สำคัญในขั้นตอนนั้นๆ เช่น สภาพพื้นที่ ภาพขณะทำการติดตั้งตัวอุปกรณ์ สายนำสัญญาณ สายอากาศ เป็นต้น

13. ค่าพารามิเตอร์ ในแต่ละขั้นการติดตั้งจะบันทึก เป็นลายลักษณ์อักษรในรูปแบบแฟ้มข้อมูล spread sheet (excel file, word) เช่นค่า กำลังส่งสัญญาณของเครื่องส่ง ค่าความไวในการรับของเครื่องรับ ระดับสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน เป็นต้น

14. ผลลัพธ์ที่ได้จากการวัดค่าและทดสอบในแต่ละขั้นตอน จะบันทึกเป็นลายลักษณ์อักษรในรูปแบบแฟ้มข้อมูล spread sheet (excel file, word) เป็นต้น

15. ค่าที่แสดงจากเครื่องมือวัดได้แก่ ภาพกราฟ , ตารางแสดงค่ากำลัง,ค่า Signal to noise ratio S/N ค่าการสะท้อนกำลังงานที่หัวของสายอากาศ เป็นต้น

16. จัดรวบรวมข้อมูล จากข้อ 1-4 มาจัดทำเป็นรูปเล่มเอกสารส่งมอบงานต้องมีใบสรุปปริมาณงาน เพื่อการตรวจรับงานประกอบด้วย

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

วิธีการประเมินสามารถจำแนกได้ตามสมรรถนะย่อย ดังนี้

1. สมรรถนะย่อย 20206.01 พิจารณาข้อกำหนด TOR หรือแผนการดำเนินการและบริหารจัดการความเสี่ยงของระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่
ในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน ทดสอบโดยใช้ข้อสอบข้อเขียน ข้อสอบปฏิบัติ
2. สมรรถนะย่อย 20206.02 จัดลำดับขั้นตอนในการปฏิบัติงาน (Work instruction)
แผนสำรองแก้ไขปัญหากรณีเกิดเหตุฉุกเฉินและจัดทำเอกสารในการบำรุงรักษา(Checklist) ตามข้อกำหนดที่เข้ามาใน TOR หรือแผนการดำเนินการ
ทดสอบโดยใช้ข้อสอบข้อเขียน ข้อสอบปฏิบัติ
3. สมรรถนะย่อย 20206.03 กำหนดช่วงเวลาในการบำรุงรักษาตามขอบเขตที่กำหนดใน TOR หรือแผนการดำเนินการของระบบรับ-
ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ ทดสอบโดยใช้ข้อสอบข้อเขียน ข้อสอบปฏิบัติ
4. สมรรถนะย่อย 20206.04 ดำเนินการบำรุงรักษาของระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ตามแผนการดำเนินการ (schedule plan) ที่กำหนดไว้
ทดสอบโดยใช้ข้อสอบข้อเขียน ข้อสอบปฏิบัติ
5. สมรรถนะย่อย 20206.05 บันทึกการทำงานและสรุปรายงานผล ทดสอบโดยใช้ข้อสอบข้อเขียน ข้อสอบปฏิบัติ

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 20208
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ บำรุงรักษาเชิงปรับปรุงแก้ไขระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ประยุกต์
3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2563
4. สร้างใหม่ ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพช่างสื่อสารสัญญาณโทรคมนาคมด้านระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Radio base station: RBS)

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

เป็นผู้ที่สามารถรับแจ้งและรวบรวมความผิดปกติของระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ จัดเตรียมข้อมูลและวิเคราะห์ความผิดปกติของระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่จากข้อมูลที่ได้รับแจ้ง เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ และประสานงานหน่วยงานที่เกี่ยวข้องก่อนดำเนินการของระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ ดำเนินการแก้ไขเหตุเสียของระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่จนสำเร็จลุล่วงและบันทึกและสรุปรายงานผล

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

ผู้ประกอบการวิชาชีพด้านอุตสาหกรรมดิจิทัล

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

- 3521 ช่างเทคนิคด้านการแพร่ภาพกระจายเสียงและสื่อดิจิทัล
- 3522 ช่างเทคนิควิศวกรรมโทรคมนาคม
- 7422 ช่างติดตั้งและผู้ให้บริการด้านอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

N/A

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
20208.01 รับแจ้งความผิดปกติของระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่จากผู้ตรวจสอบระบบ	1.1 บันทึกข้อมูลความผิดปกติในระบบที่ได้รับแจ้งได้ 1.2 รายงานความผิดปกติในระบบจากแบบฟอร์มรับแจ้งได้	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน
20208.02 จัดเตรียมข้อมูลและวิเคราะห์ความผิดปกติของระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่จากข้อมูลที่ได้รับแจ้ง	2.1 รวบรวมข้อมูลของระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่จะทำการแก้ไขได้ 2.2 วิเคราะห์หาสาเหตุความผิดปกติที่ได้จากเอกสารบันทึกที่รับแจ้งได้ 2.3 จัดทำแผนการแก้ไขความผิดปกติได้	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน
20208.03 เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ และประสานงานหน่วยงานที่เกี่ยวข้องก่อนดำเนินการของระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่	3.1 เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์และอะไหล่จากผลการวิเคราะห์เหตุผิดปกติที่ได้บันทึกไว้ได้ 3.2 ทำการประสานงานผู้ที่เกี่ยวข้องในการแก้ไขปัญหาจากเอกสารข้อมูลที่ได้รวบรวมไว้ได้	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
20208.04 ดำเนินการแก้ไขเหตุเสียของระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่จนสำเร็จลุล่วง	4.1 ตรวจสอบข้อมูลความผิดปกติในระบบที่ได้รับแจ้งได้ 4.2 ดำเนินการแก้ไขเหตุเสียของระบบให้สำเร็จลุล่วงตามกรอบระยะเวลาที่กำหนด	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน
20208.05 บันทึกและสรุปรายงานผล	5.1 บันทึกภาพก่อนดำเนินการและหลังดำเนินการได้ 5.2 บันทึกค่าพารามิเตอร์ ในแต่ละขั้นตอนการติดตั้งได้ 5.3 บันทึกผลลัพธ์ที่ได้จากการวัดค่าและทดสอบในแต่ละขั้นตอนเป็นลายลักษณ์อักษรได้ 5.4 ทำการจัดเก็บภาพแสดงค่าต่าง ๆ ที่ได้จากเครื่องมือวัดในรูปเอกสาร และเอกสารอิเล็กทรอนิกส์	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ความสามารถในการจัดทำเอกสารบันทึกการแจ้งความผิดปกติของระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่
2. ความสามารถในการจัดทำเอกสารแสดงรายการเครื่องมือ อุปกรณ์ และอะไหล่ที่ใช้
3. ความสามารถในการจัดทำเอกสารแสดงรายการ (Checklist) ที่บันทึกข้อมูลผลการทำบำรุงรักษา
4. ทักษะเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือวัดที่เกี่ยวข้อง
5. ความสามารถในการจัดทำเอกสารรายงานส่งมอบงานที่รวบรวม ได้แก่ ภาพการดำเนินการ, ค่าพารามิเตอร์, ค่าแสดงคุณภาพสัญญาณ, แบบการติดตั้ง, ใบแสดงปริมาณงานเพื่อการตรวจรับงาน
6. ความสามารถในการจัดทำเอกสารแสดงระบุข้อมูลความผิดปกติต่าง ๆ
7. ความสามารถในการจัดทำเอกสารแสดงผลการวิเคราะห์หาสาเหตุความผิดปกติที่เกิดขึ้น
8. ความสามารถในการจัดทำเอกสารแสดงแผนการแก้ไขความผิดปกติ

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่
2. ความรู้เกี่ยวกับสายอากาศและสายนำสัญญาณ
3. ความรู้ทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น
4. ความรู้เกี่ยวกับการบริหารจัดการแฟ้มข้อมูล spread sheet (excel file, word file)

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

หลักฐานที่ต้องการจะกำหนดข้อแนะนำเกี่ยวกับการประเมิน และควรที่จะใช้ประกอบร่วมกันกับเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) และทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. ผลจากการทดสอบ

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. ผลจากการทดสอบ

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ผู้เข้ารับการประเมินต้องผ่านการประเมิน ที่ครอบคลุมในทุกสมรรถนะประเมินย่อย ขอบเขต ความรู้และทักษะที่กำหนด ในกรณีที่ผู้รับการประเมินผ่านไม่ครบตามเกณฑ์ที่กำหนด ผู้ประเมินจะต้องแจ้งหน่วยสมรรถนะที่ไม่ผ่าน และให้ผู้รับการประเมินไปทบทวนสมรรถนะที่ยังไม่ผ่านและสามารถกลับมาทดสอบสมรรถนะใหม่อีกครั้ง

(ง) วิธีการประเมิน

1. การประเมินผลการปฏิบัติงานจากแบบทดสอบภาคปฏิบัติ
2. ผู้ประเมินประเมินความรู้ โดยใช้ผลจากแบบทดสอบภาคทฤษฎี

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

ไม่มี

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. ข้อมูลเกี่ยวกับความผิดปกติในระบบที่ได้รับแจ้งและ/หรือรายงานได้แก่ อาการเสียเบื้องต้น สัญญาณเตือน เป็นต้นโดยแจ้งผ่านระบบสื่อสารได้แก่ email, SMS, โทรศัพท์ เป็นต้น
2. เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์และอะไหล่ ได้แก่ เครื่องมือเข้าหัวคอนเนคเตอร์, Spectrum analyzer, Power meter Power Amplifier, Power supply, สายต่อเชื่อม, หัวคอนเนคเตอร์ เป็นต้น
3. ผู้ที่เกี่ยวข้องได้แก่ ผู้ดูแลระบบ หน่วยงานดูแลสถานที่ ผู้อนุมัติแผนดำเนินการ เป็นต้น
4. ขั้นตอนการแก้ไขความผิดปกติตามแผนได้แก่ การตรวจสอบระบบไฟฟ้าให้กับอุปกรณ์ ตรวจสอบคุณลักษณะของตัวอุปกรณ์ ตรวจสอบพารามิเตอร์หรือการตั้งค่าของตัวอุปกรณ์ ตรวจสอบทางกายภาพของตัวอุปกรณ์สายนำสัญญาณ และสายอากาศ การตรวจสอบด้วยเครื่องมือวัด เป็นต้น
5. แกไขความผิดปกติเช่น แกไขระบบจ่ายไฟฟ้า แกไขความบกพร่องของสายนำสัญญาณ แกไขระบบกำลังส่งสัญญาณของอุปกรณ์ ปรับแต่งมุมการติดตั้งของสายอากาศ เป็นต้น
6. ระยะเวลาตามข้อกำหนดที่ระบุไว้ในใบรับแจ้งได้แก่ ระยะเวลาในการแกไข ระยะเวลาในการทดสอบระบบ
7. การทดสอบการทำงานของอุปกรณ์และ/หรือระบบภายหลังการแกไขความผิดปกติเช่น คุณภาพการรับส่งสัญญาณ กำลังส่งขาออก ความไวในการรับสัญญาณของเครื่องรับ อัตราการผิดพลาดในการรับส่งข้อมูล เป็นต้น
8. ข้อมูลได้แก่ การทำงานของอุปกรณ์ คุณลักษณะเฉพาะและค่ามาตรฐานการใช้งาน ชีตจำกัด/ขีดความสามารถการใช้งานขั้นต่ำและสูงสุด รูปแบบการเชื่อมต่อได้แก่ Network Topology, Connectivity, Routing, Mapping, รายชื่อบุคคลและหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ เป็นต้น
9. อาการและสาเหตุเสียของอุปกรณ์ที่บำรุงรักษา เช่น ไม่มีสัญญาณออกที่เครื่องส่งหรือกำลังส่งต่ำกว่าค่ามาตรฐาน เป็นต้น และวิธีแกไขความผิดปกติของอุปกรณ์ที่บำรุงรักษาเช่น เปลี่ยนแหล่งจ่ายกำลังงานไฟฟ้า หรือหน่วยขยายสัญญาณ ซ่อมแผงวงจร เป็นต้น รวมถึงรวบรวมรายการอะไหล่ที่เกี่ยวข้องในการแกไขความผิดปกติ
10. แผนการแกไขความผิดปกติได้แก่ ขั้นตอนการติดต่อผู้ที่เกี่ยวข้องกับการแกไขปัญหา ระยะเวลาในการแกไขปัญหา และงบประมาณที่ใช้ วิธีการปฏิบัติงาน เป็นต้น

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

วิธีการประเมินสามารถจำแนกได้ตามสมรรถนะย่อย ดังนี้

1. สมรรถนะย่อย 20208.01 รับแจ้งความผิดปกติของระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่จากผู้ตรวจสอบระบบ ทดสอบโดยใช้ข้อสอบข้อเขียน ข้อสอบปฏิบัติ
2. สมรรถนะย่อย 20208.02 จัดเตรียมข้อมูลและวิเคราะห์ความผิดปกติของระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่จากข้อมูลที่ได้รับแจ้ง ทดสอบโดยใช้ข้อสอบข้อเขียน ข้อสอบปฏิบัติ
3. สมรรถนะย่อย 20208.03 เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ และประสานงานหน่วยงานที่เกี่ยวข้องก่อนดำเนินการของระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ ทดสอบโดยใช้ข้อสอบข้อเขียน ข้อสอบปฏิบัติ
4. สมรรถนะย่อย 20208.04 ดำเนินการแก้ไขเหตุเสียของระบบรับ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่จนสำเร็จลุล่วง ทดสอบโดยใช้ข้อสอบข้อเขียน ข้อสอบปฏิบัติ
5. สมรรถนะย่อย 20208.05 บันทึกและสรุปรายงานผล ทดสอบโดยใช้ข้อสอบข้อเขียน ข้อสอบปฏิบัติ