



แผนจัดการเรียนรู้
รายวิชา สายส่งและสายอากาศ (Transmission Line and Antenna)

สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์
มหาวิทยาลัยนครพนม

ลักษณะรายวิชา

1. รหัสและชื่อวิชา 10112406 สายส่งและสายอากาศ
(Transmission Line and Antenna)
2. สภาพรายวิชา วิชาซีพีเลือก
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาซีพี
3. ระดับรายวิชา ภาคการศึกษาที่ 2 ชั้นปีที่ 3
4. รายวิชาพื้นฐาน ไม่มี
5. เวลาศึกษา ทฤษฎี 1 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 4 ชั่วโมง และนักศึกษา
จะต้องใช้เวลาศึกษาค้นคว้านอกเวลา 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ตลอด 16 สัปดาห์
6. จำนวนหน่วยกิต 2(1-3-3) หน่วยกิต
7. จุดมุ่งหมายรายวิชา
 1. เข้าใจหลักการทำงานของสายส่งสัญญาณและสายอากาศ
 2. รู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้งานสายส่งและสายอากาศ
 3. มีทักษะในการสร้าง ติดตั้ง และบำรุงสายส่งสัญญาณและสายอากาศ
 4. ปฏิบัติการสร้าง ติดตั้งและทดสอบสายส่งสัญญาณและสายอากาศ
 5. ปฏิบัติการสร้าง ติดตั้งและทดสอบงานรับสัญญาณดาวเทียม
 6. มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความเป็นระเบียบเรียบร้อย ประณีต รอบคอบและ
ปลอดภัย
8. คำอธิบายรายวิชา ศึกษาและปฏิบัติหลักการของสายส่งสัญญาณ ชนิดของสายส่งสัญญาณ คุณสมบัติ โครงสร้าง ค่าพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับสายส่งสัญญาณ เช่น อิมพีแดนซ์ โหลด กระแสแรงดัน การเดินทางของคลื่นในสายส่ง มาตรฐานของสายส่ง หลักการเบื้องต้นของสายอากาศ คุณสมบัติและพารามิเตอร์ของสายอากาศ การแพร่กระจายคลื่นวิทยุ ในอากาศ Polarization รูปแบบการกระจายคลื่นสายอากาศและชนิดของสายอากาศกับย่านความถี่ต่าง ๆ การสร้างสายอากาศแบบต่าง ๆ สายอากาศย่าน VHF/UHF ติดตั้งและทดสอบวัดค่า SWR การสร้างสแต็บ บาลันแมตซิงสายอากาศ การติดตั้งเสาอากาศ การติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมชนิดต่าง ๆ และอุปกรณ์ที่จำเป็นในการติดตั้ง

การแบ่งบทเรียน/หัวข้อ

บทเรียนที่	รายการ	เวลา(ชั่วโมง)	
		ท	ป
1	<p>1. หลักการของสายส่งสัญญาณ ชนิดของสายส่งสัญญาณ คุณสมบัติ โครงสร้าง ค่าพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับสายส่งสัญญาณ เช่น อิมพีแดนซ์ โหลด กระแสแรงดัน</p> <p>1.1 คุณสมบัติของ RLC</p> <p>1.2 วงจรกรองความถี่วิทยุแบบ R-C</p> <p>1.3 วงจรกรองความถี่วิทยุแบบ R-L</p> <p>1.4 วงจรกรองความถี่วิทยุแบบ L-C</p> <p>1.5 วงจรกรองความถี่วิทยุแบบ R-L-C</p> <p>1.6 คริสตอลฟิลเตอร์</p>	3	9
2	<p>2. การเดินทางของคลื่นในสายส่ง มาตรฐานของสายส่ง</p> <p>2.1 คลื่น</p> <p>2.2 คลื่นเสียง</p> <p>2.3 คลื่นวิทยุ</p> <p>2.4 ชั้นบรรยากาศ</p> <p>2.5 การแพร่กระจายคลื่น</p> <p>2.6 สายคู่</p> <p>2.7 สายโคแอกเชียล</p> <p>2.8 สายใยแก้วนำแสง</p> <p>2.9 ท่อนำคลื่น</p>	1	3
3	<p>3. หลักการเบื้องต้นของสายอากาศ คุณสมบัติและพารามิเตอร์ของสายอากาศ</p> <p>3.1 เครื่องส่งวิทยุ AM-FM</p> <p>3.2 วงจรออสซิลเลเตอร์</p> <p>3.3 วงจรมัลติพลาย</p> <p>3.4 วงจรขยายกำลัง RF</p> <p>3.5 คุณสมบัติเบื้องต้นของวงจรจูน</p> <p>3.6 วงจรจูนออสซิลเลเตอร์</p> <p>3.7 วงจรขยายสัญญาณแบบซิงเกิลจูน ดับเบิลจูน</p> <p>3.8 หน่วยวัดต่าง ๆ</p>	2	6
4	<p>4. การแพร่กระจายคลื่นวิทยุในอากาศ Polarization</p> <p>4.1 การมอดูเลชันทางแอมพลิจูด</p> <p>4.2 การมอดูเลชันทางความถี่</p> <p>4.3 ระบบ SCA</p> <p>4.4 การนำระบบดิจิทัลมาใช้ในการงานวิทยุกระจายเสียง</p>	2	6

5	5. รูปแบบการกระจายคลื่นสายอากาศและชนิดของสายอากาศกับย่านความถี่ต่าง ๆ 5.1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับระบบสายอากาศ 5.2 โครงสร้างและคุณสมบัติพื้นฐานของสายอากาศ 5.3 สายอากาศชนิดลวดตัวนำ 5.4 สายอากาศแบบฮาร์ตเฟดไดโพล 5.5 สายอากาศแบบโพลเดนไดโพล 5.6 สายอากาศแบบยาگی	2	6
6	6. การสร้างสายอากาศแบบต่าง ๆ สายอากาศย่าน VHF/UHF 6.1 สายส่งสัญญาณและท่อนำคลื่น 6.2 ความเร็วคลื่นและความยาวคลื่นในสายส่งสัญญาณ 6.3 คำนวณอิมพีแดนซ์ของสายนำสัญญาณ	1	3
7	7. ติดตั้งและทดสอบวัดค่า SWR การสร้างสตัป บาลันแมตซิ่งสายอากาศ 7.1 อัตราส่วนสแตนดิงเวฟ 7.2 องค์ประกอบที่ทำให้สายอากาศรับสัญญาณได้ดีขึ้น 7.3 Wattmeter 7.4 SWR Meter 7.5 Dip Meter 7.6 Impedance Meter 7.7 dB Meter 7.8 Field Strength Meter	3	9
8	8. การติดตั้งเสาอากาศ การติดตั้งจานรับสัญญาณดาวเทียมชนิดต่าง ๆ และอุปกรณ์ที่จำเป็นในการติดตั้ง 8.1 ติดตั้งสายอากาศ 8.2 ติดตั้งจานรับสัญญาณดาวเทียม C-Band 8.3 ติดตั้งจานรับสัญญาณดาวเทียม ku-Band 8.4 กฎระเบียบข้อบังคับเกี่ยวกับอุปกรณ์ที่ใช้ในงานส่งวิทยุและระบบสายอากาศ	2	6

จุดประสงค์การสอน

บทเรียนที่	รายการ	เวลา(ชั่วโมง)	
		ท	ป
1	<p>1. หลักการของสายส่งสัญญาณ ชนิดของสายส่งสัญญาณ คุณสมบัติ โครงสร้าง ค่าพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับสายส่งสัญญาณ เช่น อิมพีแดนซ์ โหลด กระแสแรงดัน</p> <p>1.1 อธิบายคุณสมบัติของ RLC ได้</p> <p>1.2 รู้การคำนวณวงจรกรองความถี่วิทยุแบบ R-C</p> <p>1.3 รู้วงจรกรองความถี่วิทยุแบบ R-L</p> <p>1.4 รู้วงจรกรองความถี่วิทยุแบบ L-C</p> <p>1.5 รู้วงจรกรองความถี่วิทยุแบบ R-L-C</p> <p>1.6 รู้หลักการคริสตอลฟิลเตอร์</p>	3	9
2	<p>2. การเดินทางของคลื่นในสายส่ง มาตรฐานของสายส่ง</p> <p>2.1 อธิบายคลื่นได้</p> <p>2.2 อธิบายคลื่นเสียงได้</p> <p>2.3 อธิบายคลื่นวิทยุได้</p> <p>2.4 อธิบายชั้นบรรยากาศได้</p> <p>2.5 อธิบายการแพร่กระจายคลื่นได้</p> <p>2.6 รู้การทำงานสายคู่</p> <p>2.7 รู้การทำงานสายโคแอกเชียล</p> <p>2.8 รู้การทำงานสายใยแก้วนำแสง</p> <p>2.9 รู้การทำงานท่อนำคลื่น</p>	1	3
3	<p>3. หลักการเบื้องต้นของสายอากาศ คุณสมบัติและพารามิเตอร์ของสายอากาศ</p> <p>3.1 บอกหลักการทำงานเครื่องส่งวิทยุ AM-FM</p> <p>3.2 อธิบายวงจรออสซิลเลเตอร์ได้</p> <p>3.3 อธิบายวงจรมัลติพลายได้</p> <p>3.4 อธิบายวงจรขยายกำลัง RF ได้</p> <p>3.5 บอกคุณสมบัติเบื้องต้นของวงจรจูนได้</p> <p>3.6 อธิบายวงจรจูนออสซิลเลเตอร์ได้</p> <p>3.7 อธิบายวงจรขยายสัญญาณแบบซิงเกิลจูน ดับเบิลจูนได้</p> <p>3.8 อธิบายหน่วยวัดต่าง ๆ</p>	2	6
4	<p>4. การแพร่กระจายคลื่นวิทยุในอากาศ Polarization</p> <p>4.1 อธิบายการมอดูเลชันทางแอมพลิจูดได้</p> <p>4.2 อธิบายการมอดูเลชันทางความถี่ได้</p> <p>4.3 อธิบายระบบ SCA ได้</p> <p>4.4 อธิบายการนำระบบดิจิตอลมาใช้ในงานวิทยุกระจายเสียงได้</p>	2	6

5	<p>5. รูปแบบการกระจายคลื่นสายอากาศและชนิดของสายอากาศกับย่านความถี่ต่าง ๆ</p> <p>5.1 อธิบายความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับระบบสายอากาศได้</p> <p>5.2 อธิบายโครงสร้างและคุณสมบัติพื้นฐานของสายอากาศได้</p> <p>5.3 อธิบายสายอากาศชนิดลวดตัวนำได้</p> <p>5.4 อธิบายสายอากาศแบบฮาร์ฟเวฟไดโพลได้</p> <p>5.5 อธิบายสายอากาศแบบโพลเดนไดโพลได้</p> <p>5.6 อธิบายสายอากาศแบบยาก็ได้</p>	2	6
6	<p>6. การสร้างสายอากาศแบบต่าง ๆ สายอากาศย่าน VHF/UHF</p> <p>6.1 อธิบายสายส่งสัญญาณและท่อนำคลื่นได้</p> <p>6.2 อธิบายความเร็วคลื่นและความยาวคลื่นในสายส่งสัญญาณได้</p> <p>6.3 คำนวณอิมพีแดนซ์ของสายนำสัญญาณได้</p>	1	3
7	<p>7. ติดตั้งและทดสอบวัดค่า SWR การสร้างสตัป บาลันแมตซิ่งสายอากาศ</p> <p>7.1 อธิบายอัตราส่วนสแตนดิ้งเวฟได้</p> <p>7.2 อธิบายองค์ประกอบที่ทำให้สายอากาศรับสัญญาณได้ดีขึ้นได้</p> <p>7.3 Wattmeter</p> <p>7.4 SWR Meter</p> <p>7.5 Dip Meter</p> <p>7.6 Impedance Meter</p> <p>7.7 dB Meter</p> <p>7.8 Field Strength Meter</p>	3	9
8	<p>8. การติดตั้งเสาอากาศ การติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมชนิดต่าง ๆ และอุปกรณ์ที่จำเป็นในการติดตั้ง</p> <p>8.1 สามารถติดตั้งสายอากาศได้</p> <p>8.2 สามารถติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียม C-Band ได้</p> <p>8.3 สามารถติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียม ku-Band ได้</p> <p>8.4 ฎระเบียบข้อบังคับเกี่ยวกับอุปกรณ์ที่ใช้ในงานส่งวิทยุและระบบสายอากาศ</p>	2	6

การประเมินผลรายวิชา

รายวิชานี้แบ่งเป็น 8 หน่วย แยกได้ 8 บทเรียน การวัดและประเมินผลรายวิชาจะดำเนินการ ดังนี้

1. วิธีการ
 - ดำเนินการรวบรวมข้อมูลเพื่อการประเมินผลแยกเป็น 3 ส่วนโดยแบ่งแยกคะแนนแต่ละส่วนจากคะแนนเต็ม ทั้งรายวิชา 100 คะแนนดังนี้
 - 1.1 ผลงานที่มอบหมาย 30 คะแนน หรือร้อยละ 30
 - 1.2 พิจารณาจากจิตพิสัย ความตั้งใจ และการเข้าร่วมกิจกรรม 20 คะแนน หรือร้อยละ 20
 - 1.3 การทดสอบแต่ละหน่วยเรียน 50 คะแนน หรือร้อยละ 50

โดยจัดแบ่งน้ำหนักคะแนนในแต่ละหน่วยตามตารางหน้าถัดไป
2. เกณฑ์ผ่านรายวิชา

ผู้ที่ผ่านรายวิชานี้จะต้อง

 - 2.1 คะแนนสอบรวมต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 50
 - 2.2 มีเวลาเรียนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
 - 2.3 ต้องผ่านการสอบกลางภาค และปลายภาค
3. เกณฑ์ค่าระดับคะแนน
 - 3.1 พิจารณาเกณฑ์ผ่านรายวิชาตามข้อ 2 ผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์ข้อ 2 จะได้รับค่าระดับคะแนน F
 - 3.2 ผู้ที่ผ่านเกณฑ์ข้อ 2 จะได้รับค่าระดับคะแนนตามเกณฑ์ ดังนี้

คะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป	ได้ระดับคะแนน A
คะแนนอยู่ระหว่างร้อยละ 75-79	ได้ระดับคะแนน B+
คะแนนอยู่ระหว่างร้อยละ 70-74	ได้ระดับคะแนน B
คะแนนอยู่ระหว่างร้อยละ 65-69	ได้ระดับคะแนน C+
คะแนนอยู่ระหว่างร้อยละ 60-64	ได้ระดับคะแนน C
คะแนนอยู่ระหว่างร้อยละ 55-59	ได้ระดับคะแนน D+
คะแนนอยู่ระหว่างร้อยละ 50-54	ได้ระดับคะแนน D
คะแนนต่ำกว่าร้อยละ 50	ได้ระดับคะแนน F

ตารางกำหนดน้ำหนักคะแนน

เลขที่บทเรียน	คะแนนรายบทเรียนและน้ำหนักคะแนน ชื่อบทเรียน	คะแนนรายหน่วย	น้ำหนักคะแนน				
			พุทธิพิสัย				ทักษะพิสัย
			ความรู้-ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	สูงกว่า	
1	หลักการของสายส่งสัญญาณ ชนิดของสายส่งสัญญาณ คุณสมบัติ โครงสร้าง ค่าพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับสายส่งสัญญาณ เช่น อิมพีแดนซ์ โหลดกระแสแรงดัน	7	2	2	2		1
2	การเดินทางของคลื่นในสายส่ง มาตรฐานของสายส่ง	5	2	2	1		
3	หลักการเบื้องต้นของสายอากาศ คุณสมบัติและพารามิเตอร์ของสายอากาศ	7	2	2	2		1
4	การแพร่กระจายคลื่นวิทยุในอากาศ Polarization	5	2	2	1		
5	รูปแบบการกระจายคลื่นสายอากาศและชนิดของสายอากาศกับย่านความถี่ต่าง ๆ	7	2	2	3		
6	การสร้างสายอากาศแบบต่าง ๆ สายอากาศย่าน VHF/UHF	5	2	2	1		
7	ติดตั้งและทดสอบวัดค่า SWR การสร้างสตัป บาลันแมตซิงสายอากาศ	7	1	1	3		2
8	การติดตั้งเสาอากาศ การติดตั้งจานรับสัญญาณดาวเทียมชนิดต่าง ๆ และอุปกรณ์ที่จำเป็นในการติดตั้ง	7	1	1	2		3
ก	คะแนนภาควิชาการ	50	14	14	15		7
ข	คะแนนภาคผลงาน	30					
ค	คะแนนจิตพิสัย	20					
	รวมทั้งสิ้น	100					

กำหนดการสอน

สัปดาห์ที่	วัน / เดือน	คาบที่	รายการสอน	หมายเหตุ
1	-		หลักการของสายส่งสัญญาณ ชนิดของสายส่งสัญญาณ คุณสมบัติ โครงสร้าง ค่าพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับสายส่งสัญญาณ เช่น อิมพีแดนซ์ โพลดกระแสแรงดัน	
2	-		หลักการของสายส่งสัญญาณ ชนิดของสายส่งสัญญาณ คุณสมบัติ โครงสร้าง ค่าพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับสายส่งสัญญาณ เช่น อิมพีแดนซ์ โพลดกระแสแรงดัน	
3	-		หลักการของสายส่งสัญญาณ ชนิดของสายส่งสัญญาณ คุณสมบัติ โครงสร้าง ค่าพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับสายส่งสัญญาณ เช่น อิมพีแดนซ์ โพลดกระแสแรงดัน	
4	-		การเดินทางของคลื่นในสายส่ง มาตรฐานของสายส่ง	
5	-		หลักการเบื้องต้นของสายอากาศ คุณสมบัติและพารามิเตอร์ของ สายอากาศ	
6	-		หลักการเบื้องต้นของสายอากาศ คุณสมบัติและพารามิเตอร์ของ สายอากาศ	
7	-		การแพร่กระจายคลื่นวิทยุในอากาศ Polarization	
8	-		การแพร่กระจายคลื่นวิทยุในอากาศ Polarization	
9	-		สอบกลางภาค	
10	-		รูปแบบการกระจายคลื่นสายอากาศและชนิดของสายอากาศกับย่าน ความถี่ต่าง ๆ	
11	-		รูปแบบการกระจายคลื่นสายอากาศและชนิดของสายอากาศกับย่าน ความถี่ต่าง ๆ	
12	-		การสร้างสายอากาศแบบต่าง ๆ สายอากาศย่าน VHF/UHF	
13	-		ติดตั้งและทดสอบวัดค่า SWR การสร้างสตั๊ป บาลันแมตซิงสายอากาศ	
14	-		ติดตั้งและทดสอบวัดค่า SWR การสร้างสตั๊ป บาลันแมตซิงสายอากาศ	
15	-		ติดตั้งและทดสอบวัดค่า SWR การสร้างสตั๊ป บาลันแมตซิงสายอากาศ	
16	-		การติดตั้งเสาอากาศ การติดตั้งจานรับสัญญาณดาวเทียมชนิดต่าง ๆ และ อุปกรณ์ที่จำเป็นในการติดตั้ง	
17	-		การติดตั้งเสาอากาศ การติดตั้งจานรับสัญญาณดาวเทียมชนิดต่าง ๆ และ อุปกรณ์ที่จำเป็นในการติดตั้ง	
18			สอบปลายภาค	

บรรณานุกรม

สายัณต์ ชื่นอารมณ์ และอนงค์ลักษณ์ อัจฉมั่งกร. 2552. เครื่องส่งวิทยุและสายอากาศ. พิมพ์ครั้งที่ 3. อาร์ทลีเย์เพลส : สำนักพิมพ์วังอักษร

พันคำ ช่อวงศ์. 2548. เครื่องส่งวิทยุและสายอากาศ. เจริญรุ่งเรืองการพิมพ์ : สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมอาชีพ