BLACKBIRD FOR TRAINING

# تصميم ارتباط إرسال الميكروويف وتخطيط الشبكة



**تصميم ارتباط إرسال الميكروويف وتخطيط الشبكة**

## مقدمة

دورة تدريبية في تصميم روابط الميكروويف وتخطيط الشبكات توفر أساسًا قويًا لفهم الاتجاهات السائدة في استخدام أنظمة الميكروويف الحديثة في شبكات الاتصالات. تغطي هذه الدورة جميع جوانب انتقال إشارات الميكروويف بدءًا من فقدان الفضاء الحر، وفقدان الامتصاص، والمشاكل الأخرى التي تؤثر على استقبال الإشارة، مثل المطر، وتلاشي المسارات المسطح والانتقائي، ومنطقة فرينيل، وتغير عامل K، والتوجيه طبقًا للمعايير الدولية ITU-T/ITU-R. كما ستتعرف على المعايير الأساسية التي تحدد الرابط الميكروويفي مثل خصائص الهوائي، وقوة الإرسال/الاستقبال، وتشفير التعديل، وغيرها. سيتم شرح هذه المفاهيم وتطبيقها عمليًا بما يتناسب مع احتياجات الطلاب باستخدام برنامج Pathloss 5 بما في ذلك دراسة التداخل وإعداد خرائط التغطية لـ PtMP.

## أهداف الدورة

بنهاية هذه الدورة التدريبية، سيكون المشاركون قادرين على:

- فهم مفاهيم وخصائص الاتصالات الرقمية عبر الميكروويف.
- تعلم وظائف ومبادئ كل مكون من مكونات معدات الميكروويف الرقمية.
- التعرف على أنماط الشبكات المختلفة وسيناريوهات تطبيق معدات الميكروويف الرقمية.
- فهم مبادئ الانتشار في اتصالات الميكروويف والتعرف على أنواع التلاشي المختلفة التي تؤثر على جودة الإشارة.
- تطبيق التقنيات المضادة للتلاشي لتقليل تدهور الإشارة.
- حساب ميزانية روابط الميكروويف سواء لـ PtP أو PtMP.
- تعلم عملية تصميم روابط الميكروويف بما في ذلك إنشاء خرائط تغطية PtMP ودراسة التداخل باستخدام Pathloss 5.



## محاور الدورة

### اليوم الأول: نظرة عامة على اتصالات الميكروويف

- ما هو الميكروويف وكيفية عمله في شبكات النقل.
- مقارنة بين انتقال الميكروويف والألياف البصرية.
- تاريخ انتقال الميكروويف.
- اختيار الطيف الترددي المناسب لانتقال الميكروويف.
- تكوين القناة RF و التعديل/التشفير لإشارات الميكروويف.
- هيكل إطار الميكروويف.
- أنواع معدات الميكروويف: المعدات الرقمية الأساسية والمعدات الخارجية الكاملة والمعدات المركبة الخارجية.
- ضبط الهوائيات واستخدامها في الأنظمة الميكروويفية.

### اليوم الثاني: الشبكات الميكروويفية، التطبيق، الانتشار وميزانية الرابط

- أنماط الشبكات الشائعة في أنظمة الميكروويف الرقمية.
- أنواع محطات الميكروويف الرقمية بما في ذلك محطات الترحيل النشطة والسلبيّة.
- المعايير الأساسية في انتشار الميكروويف مثل منطقة فرينيل ونصف قطرها.
- عوامل التوضيح التي تؤثر على جودة إشارة الميكروويف، بما في ذلك عملية المسح LOS.
- تأثير التلاشي على انتقال إشارات الميكروويف مثل فقدان الفضاء الحر، تلاشي الامتصاص، تلاشي المطر، وتأثيرات المسارات المتعددة.
- حساب ميزانيات الرابط اللاسلكي وفهم هامش التلاشي.

### اليوم الثالث: تقنيات مكافحة التلاشي

- التعديل في المجال الترددي و التعديل في المجال الزمني.
- تقنيات مثل التحكم التلقائي في قدرة الإرسال ATPC و التعديل والتشفير التكيفي ACM لتحسين جودة الإشارة.
- تقليل التداخل عبر الاستقطاب باستخدام XPIC.
- استكشاف تقنيات التنوع في انتقال إشارات الميكروويف مثل تنوع التردد و تنوع الفضاء.
- نصائح عملية للحماية ضد التلاشي وتدهور الإشارة.
- فهم أنماط الحماية لمعدات الميكروويف الرقمية.



## اليوم الرابع: تخطيط التردد، التوافر والتوصيات

- المبادئ الأساسية في تخطيط الترددات لأنماط الشبكات المختلفة.
- إجراء دراسة التداخل لتحسين أداء الشبكة.
- تقييم الجودة و التوافر في شبكات الميكروويف.
- التوصيات العملية لتحسين تخطيط الشبكة.
- التخطيط للتقنيات المستقبلية مثل 4G/5G في شبكات الميكروويف.

## اليوم الخامس: تخطيط الشبكة الميكروويفية وتصميم الرابط باستخدام Pathloss 5

- ما هو Pathloss وكيفية استخدامه في تحليل الشبكة الميكروويفية.
- تصميم رابط PtP باستخدام الميكروويف.
- تصميم رابط PtMP وإنشاء خريطة التغطية.
- إجراء دراسة التداخل لتقييم التحديات.
- فهم أهمية Pathloss 5 في اتصال الشبكات الميكروويفية وتصميم الروابط.

## لماذا يجب عليك حضور هذه الدورة؟ الايجابيات والسلبيات!

- فهم عميق لانتقال الميكروويف: تعلم أساسيات شبكات انتقال الميكروويف من تصميم روابط الميكروويف إلى تقنيات مكافحة التلاشي المتقدمة.
- تحسين مهارات تخطيط الشبكات الميكروويفية: تعلم كيفية تصميم وتحسين شبكات الميكروويف لضمان أداء موثوق في بيئات متنوعة.
- إتقان استخدام Pathloss 5: احصل على خبرة عملية في استخدام Pathloss 5 لتصميم وتحليل ميزانيات روابط الميكروويف وإنشاء خرائط التغطية ودراسة التداخل.
- تعلم أفضل الممارسات في الاتصالات الميكروويفية: كن رائدًا في شبكات الميكروويف باستخدام أحدث تقنيات مكافحة التلاشي وتخطيط التردد.
- تعزيز خبرتك المهنية: مع معرفتك في عملية تصميم روابط الميكروويف، ستكون مؤهلاً لمواجهة التحديات في نشر شبكات الميكروويف وإدارتها.



## الخاتمة

دورة تصميم روابط الميكروويف وتخطيط الشبكات تقدم معرفة أساسية للمتخصصين الذين يتطلعون للتميز في تخطيط الشبكات الميكروويفية وتصميم الروابط. من خلال هذه الدورة، ستغطي جوانب رئيسية مثل انتشار إشارات الميكروويف، ميزانيات الروابط، تقنيات مكافحة التلاشي، وتخطيط الترددات، مما يوفر مهارات عملية تضمن أنظمة اتصال موثوقة وفعالة. بحضورك الدورة، ستكتسب الخبرة اللازمة للبقاء في المقدمة في مجال شبكات الميكروويف.

**سجل الآن لتطوير مهاراتك وتحقيق التميز في انتقال الميكروويف وتخطيط الشبكات!**

