

طرح درس جهت ارائه در نیمسال تحصیل اول

دانشکده	مهندسی برق و کامپیوتر	گروه	مخابرات
گرایش	مخابرات- میدانها و اموج	مقطع	کارشناسی ارشد
نام درس	مباحث ویژه (آنتن های آرایه فازی)	نوع درس	پایه ☐ نظری ☒ عملی تخصصی ☐ اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد واحد	۳	نام استاد	زهره اطلس باف
دروس پیش نیاز	آنتن ۱- آنتن ۲	تلفن دفتر کار	۰۲۱۸۲۸۸۴۳۴۵
دروس هم نیاز	آنتن ۲	پست الکترونیک	atlasbaf@modares.ac.ir

✓ اهداف درس

۱. درک و بدست آوردن توانایی برای آنالیز و سنتز آنتن های آرایه فازی خطی و صفحه ای

رئوس مطالب و برنامه ارائه در کلاس: (در صورتی که واحد عملی یا نظری-عملی بود، نوع آموزش در توضیحات بیان شود)

شماره جلسه	موضوع جلسه درس	توضیحات
جلسه اول	مقدمه ای بر آنتن های آرایه فازی - نمای کلی آنتن های آرایه فازی - توسعه تاریخی و برنامه های کاربردی (رادار، ارتباطات، ۵G و غیره) - مزایا و معایب نسبت به آنتن های معمولی	
جلسه دوم	بررسی تئوری آنتن پایه - مکانیزم تشعشع و پارامترهای آنتن (بهره، جهت، پهنای پرتو و غیره) اصول آرایه: آرایه های خطی، ضریب آرایه و ضرب الگو	
جلسه سوم	نظریه آرایه و ضریب آرایه - فرمول بندی ریاضی ضریب آرایه - آنالیز آرایه های خطی یکنواخت و غیر یکنواخت - گریتهینگ لوب ها و اجتناب از آنها	
جلسه چهارم	سنتز آرایه های خطی یکنواخت	
جلسه پنجم	چرخش پرتو و تغییر فاز در آرایه های خطی یکنواخت - مفهوم چرخش پرتو - شیفتهای فاز و واحدهای تاخیر زمانی - محاسبه تغییر فاز برای جهت پرتو مورد نظر	
جلسه ششم	آرایه های صفحه ای - تنظیمات آرایه دو بعدی - ضریب آرایه برای آرایه های صفحه ای کنترل پهنای پرتو و لوب جانبی در آرایه های صفحه ای - آنالیز آنتن های آرایه فازی صفحه ای	
جلسه هفتم	سنتز آنتن های آرایه فازی صفحه ای - آرایه های شبکه مستطیلی: مرز مستطیلی و توزیع قابل تفکیک - الگوهای دایره ای تیلور	
جلسه هشتم	ادامه سنتز آنتن های آرایه فازی صفحه ای - الگوهای دایره ای تیلور اصلاح شده: ساید لوبهای حلقه ای با ارتفاعهای دلخواه - الگوهای دایره ای تیلور اصلاح شده: لوبهای حلقه ای مواج نمونه برداری از توزیعهای تیلور تعمیم یافته: آرایه های شبکه مستطیلی	
جلسه نهم	ادامه سنتز آنتن های آرایه فازی صفحه ای - نمونه برداری از توزیعهای تیلور تعمیم یافته: آرایه های شبکه ای دایره ای - یک تکنیک گسسته بهبود یافته برای آرایه های شبکه دایره ای - آرایه های شبکه مستطیلی با مرزها مستطیلی: توزیعهای Tseng-Cheng غیر قابل تفکیک - یک تکنیک گسسته برای آرایه های شبکه مستطیلی	
جلسه دهم	سنتز آنتن های آرایه فازی صفحه ای - الگوهای دایره ای Bayliss - الگوهای دایره ای اصلاح شده Bayliss تکنیک گسسته به کار رفته در آرایه های مسطح برای دادن یک الگوی تفاضلی - عملکرد مقایسه ای برانگیختگی های جداشدنی و غیر قابل تفکیک برای دیافراگم های مسطح	

	نمایش انترگرال فوریه میدان دور و مطالب جدید مرتبط	
جلسه یازدهم	روش های تغذیه آرایه - شبکه های تغذیه سری و موازی - تغذیه شرکتی و تغذیه فضایی - تطبیق امپدانس و توزیع توان	
جلسه دوازدهم	تزوید متقابل در آرایه ها - تعریف و تاثیر تزوید متقابل - روش هایی برای تحلیل و کاهش تزوید متقابل - تاثیر بر عملکرد آرایه (امپدانس، الگو و غیره)	
جلسه سیزدهم	آرایه های فعال و غیرفعال - مقایسه آرایه فازی فعال و غیرفعال - مازول های انتقال/دریافت (TRM) در آرایه های فعال - تقویت قدرت و تقویت کم نویز	
جلسه چهاردهم	روش های شکل دهی پرتو - شکل دهی پرتو آنالوگ در مقابل دیجیتال شکل دهی پرتو تطبیقی و فرمان نول - کاربرد در رادار و ارتباطات بی سیم	
جلسه پانزدهم	کالیبراسیون آرایه فازی و خطاها - منابع خطا در آرایه های فازی (فاز، دامنه و غیره) تکنیک های کالیبراسیون و تصحیح خطا - تاثیر خطاها بر عملکرد آرایه	
جلسه شانزدهم	سمینار کلاسی	

✓ روش ارزشیابی:

حل تمرینات - امتحان کوئیز - take home - امتحان میان ترم - امتحان پایان ترم - ارائه کلاسی - پروژه کلاسی

✓ منابع:

"Antenna Theory and Design" by Robert S. Elliott is the Revised Edition, published in 2003
 "Antenna Theory, Analysis and Design", by Constantine A. Balanis, 4th ed., Wiley, 2016
 "Phased Array Antennas" by Robert C. Hansen, 2nd Edition, published in 2009
 "Phased Arrays for Radio Astronomy, Remote Sensing, and Satellite Communications" by Karl F. Warnick and Brian D. Jeffs, 2022
 "Phased Array Antennas: Principles, Advances, and Applications" by John L. Volakis and Chih-Chih Chen, 2020