



به نام ایزدانا

(کاربرگ طرح درس)

تاریخ به روز رسانی:

نیمسال دوم سال تحصیلی ۱۳۹۹-۱۴۰۰

دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر

نام درس		فارسی: فرامواد		تعداد واحد: نظری ۳ عملی...		مقطع: کارشناسی □ کارشناسی ارشد ■ دکتری ■	
نام درس		لاتین: Metamaterials		هم‌نیازها: آنتن و ریزموج			
مدرس / مدرسین: مجید افصیحی		شماره تلفن اتاق: ۲۳۱					
پست الکترونیکی: m_afsahi@semnan.ac.ir		منزلگاه اینترنتی: afsahi.profile.semnan.ac.ir					
برنامه تدریس در هفته و شماره کلاس: شنبه ها ۱۳-۱۵ و چهارشنبه ها ۱۶-۱۷ غیرحضورى							
اهداف درس: آشنایی با کاربرد فراموتد در طراحی افزاره ها و سیستم های ریزموج							
امکانات آموزشی مورد نیاز: کلاس، تخته سفید، ویدیو پرژکتور							
نحوه ارزشیابی		فعالیت‌های کلاسی و آموزشی		تحقیق درس		امتحان میان ترم	
درصد نمره		۱۵٪		۳۰٪		۳۰٪	
						امتحان پایان ترم	
						۲۵٪	
منابع و مأخذ درس				1. Caloz, Itoh, Electromagnetic metamaterials transmission line theory and microwave applications the engineering approach, 2006. 2. Engheta, Metamaterials Physics and Engineering Explorations, 2006. 3. Cui, Metamaterial Theory_Design and Applications, 2010. 4. Simovski, An Introduction to Metamaterials and Nanophotonics, 2020.			

بودجه‌بندی درس

شماره هفته آموزشی	مبحث	توضیحات
۱	مقدمه: تعریف فرامواد، انواع مختلف فرامواد	
۲	مدلهای لورنتز و درود برای تحلیل فرامواد	
۳	مفاهیم بنیادی فرامواد: انتشار امواج	
۴	قانون علیت و شرط برقراری، پراکندگی امواج، ضریب شکست منفی	
۵	جبران سازی فاز، لنزهای مسطح، ضریب شکست صفر	
۶	طراحی و تحلیل فرامواد: تحقق با گذردهی منفی، تحقق با نفوذپذیری منفی	
۷	مدل مداری انواع مختلف فرامواد	
۸	استخراج مشخصات الکترومغناطیس فرامواد: روش عددی، روش اندازه گیری فضای آزاد	
۹	روش موجبری، روش اندازه گیری استریپ لاین	
۱۰	کاربردها: تحقق موجبرها و افزاره های میکروویوی	
۱۱	کاربرد فرامواد در آنتن ها و نوسان کننده های کسر طول موج	
۱۲	حسگرهای فرامواد، نامریی سازی	
۱۳	فرامواد پیشرفته: فرامواد نوری	
۱۴	تحقق فرامواد در باند تراهرتز	
۱۵		
۱۶		