

درس الکترومغناطیس پیشرفته

مدرس: سید سجاد جهانبخت

اهداف درس: آشنایی با تئوری مربوط به تولید و انتشار امواج الکترومغناطیسی متغیر با زمان

توضیح: در درس الکترومغناطیس مقطع کارشناسی مهندسی برق، دانشجویان با مباحث و روابط اولیه حاکم بر میدانهای الکتریکی و مغناطیسی ساکن و شبه ساکن آشنا می گردند. در این فرکانسها میدان الکتریکی پایستار بوده و پتانسیل الکتریکی قابل تعریف می باشد. کاربردهای عملی این درس علاوه بر تولید آشنایی پایه ای برای دروس بعدی در این زمینه، بیشتر جهت فهم پدیده های الکتریکی در فرکانسهای پایینتر که مدارها فشرده محسوب می شوند (مثلاً در مدارها و ماشینهای قدرت) می باشد. در فرکانسهای بالاتر از چند صد مگاهرتز تا فرکانسهای نور که در آنها ابعاد مدارهای الکتریکی قابل قیاس با طول موج می گردند، پایستاری میدان الکتریکی از دست می رود و پدیده های مرتبط با تولید و انتشار امواج الکترومغناطیسی بروز می یابند که بررسی و تحلیل روابط و پدیده های حاکم بر تولید و انتشار میدانهای الکترومغناطیسی به صورتی جامع در درس الکترومغناطیس پیشرفته صورت می گیرد. در حقیقت این درس نوعی پایه ریاضی و فیزیکی برای مباحث دیگر رشته مخابرات میدان (همچون طراحی مدارهای فعال و غیر فعال میکروویو، تحلیل و طراحی آنتن ها، پدیده های انتشار امواج، مدارهای مجتمع نوری و غیره) را فراهم می آورد.

پیش زمینه علمی مورد نیاز:

گذراندن دروس الکترومغناطیس مقطع کارشناسی، درس ریاضیات مهندسی و ریاضی عمومی ۲

سرفصل مباحث درس

مفاهیم اولیه: معادلات ماکسول، شرایط مرزی، بردار پوینتینگ و انتقال توان الکترومغناطیسی، پتانسیلهای اسکالر و برداری، مفهوم تابع گرین و کاربردهای آن

مفاهیم تابش در آنتنها: تابش از دو قطبیهای الکتریکی و مغناطیسی، تابش از توزیع های جریان، نواحی مختلف تابش، مفاهیم الگو و بهره تشعشی قضایای بنیادی الکترومغناطیس و مثالها: قضیه یکتایی، روش تصاویر، قضیه دوگانی، قضیه هم پاسخی، اصول هم ارزی و قضیه القاء امواج مسطح در محیطهای همگن و چند لایه: مفاهیم امواج مسطح، انتشار و انعکاس امواج مسطح در محیطهای عایق، هادی، تلفاتی، عبور از روزنه ها و پدیده های آنها

امواج هدایت شده، مفاهیم موج برها و منابع امواج استوانه ای و کروی: مفاهیم مودهای انتشار، سرعت فاز و گروه، تحلیل موجبرهای مسطح، موج برهای مستطیلی، استوانه ای، موجبرهای نیمه پر و تحلیل امواج کروی

ارزشیابی درس: ۸ نمره میانترم، ۸ نمره پایانترم، ۴ نمره تمرینات و پروژه

مراجع درس

- 1- Constantine A. Balanis, *Advanced Engineering Electromagnetics*, John Wiley & Sons, 2nd edition, 2012
مرجع [1] با ترجمه ضرغام رستمی و محمدرضا فرجی پور توسط انتشارات دانشگاه امام حسین نیز چاپ شده است.
 - 2- Akira Ishimaru, *Electromagnetic Wave Propagation, Radiation, and Scattering*. Prentice Hall, 1991
 - 3- Hyo J. Eom, *Electromagnetic Wave Theory for Boundary-Value Problems - An Advanced Course on Analytical Methods*. Springer 2004
 - 4- D. M. Pozar, *Microwave Engineering*, 3rd edition, John Wiley & Sons, 2005
مرجع [4] با ترجمه سید ایوب میر طاووسی توسط انتشارات نیاز دانش چاپ شده است.
- ۵- میدانهای الکترومغناطیسی متناوب، تألیف پروفیسور راجر اف هرینگتون، ترجمه دکتر همایون عریضی، انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران، چاپ اول ۱۳۷۸ (یا چاپ های بعدی)