

درس ریاضیات مهندسی پیشرفته (رشته مهندسی برق - مخابرات میدان)

مدرس: سید سجاد جهانبخت

اهداف درس: آشنایی با مبانی ریاضی مورد نیاز جهت فهم مباحث پیشرفته الکترومغناطیس

توضیح: در این درس تئوریهای ریاضی مورد استفاده برای شناخت پدیده های الکترومغناطیسی معرفی می گردند. این تئوریهها به مانند ابزاری قوی امکان فهم و به تسلط درآوردن مفاهیم فیزیکی و پژوهش در زمینه تئوری الکترومغناطیس را فراهم می آورند. اگرچه عنوان این درس اشاره به رشته مخابرات دارد اما بسیاری از مفاهیم مطرح شده، مختص مخابرات نبوده و در سایر شاخه های مهندسی هم دارای کاربردهای ارزنده می باشند.

پیش زمینه علمی مورد نیاز:

گذراندن دروس ریاضیات مهندسی و ریاضی عمومی ۲

سرفصل مباحث درس

عملگرهای خطی و فضای هیلبرت: تعریف فضاها، تعریف فضای هیلبرت، تئوری عملگرهای خطی در

فضای هیلبرت، فرمول بندی دیراک و جبر براکت، نمایش ماتریسی و برداری عملگرها و حالات سیستم

تئوری عملگرهای اشتورم-لیووویل و توابع گرین: معرفی عملگرهای اشتورم-لیووویل، حل توابع گرین در یک بعد، دو بعد و سه بعد در دستگاههای مختصات مختلف،

کاربرد توابع گرین: مدل سازی ریاضی منابع الکترومغناطیسی، طیف موج تابشی از منابع الکترومغناطیسی در موج برهای باز و بسته و فضای آزاد

حسابان تغییرات: معرفی، ضرایب لاگرانژ، مفهوم تابع انرژي، قضیه ریلی-ریتز و کاربردها

حل دستگاه معادلات خطی با استفاده از تجزیه مقدار ویژه ماتریس ضرایب

توابع گرین دایادیک: مفهوم دایادها، فرم دایادیک معادلات ماکسول، توابع گرین دایادیک فضای آزاد

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

مراجع درس

1- Donald. G. Dudley, *Mathematical Foundations for Electromagnetic Theory*, IEEE Press Series on Electromagnetics, 1994.

مرجع [1] توسط انتشارات دانش نگار ترجمه شده است.

2- D. H. Griffel, *Applied functional analysis*, John Wiley & sons, 1981

3- Constantine A. Balanis, *Advanced Engineering Electromagnetics*, John Wiley & Sons, 1989 (or later versions)

مرجع [3] با ترجمه زرغام رستمی و محمدرضا فرجی پور توسط انتشارات دانشگاه امام حسین نیز چاپ شده است.

4- Hyo J. Eom, *Electromagnetic Wave Theory for Boundary-Value Problems - An Advanced Course on Analytical Methods*. Springer 2004

5- Akira Ishimaru, *Electromagnetic Wave Propagation, Radiation, and Scattering*. Prentice Hall, 1991

6- G. B. Arfken, H. J. Weber, *Mathematical methods for physicists*, 5th Edition, Harcourt Academic press.

7- N.I. Akhiezer and I.M. Glazman, *Theory of linear operators in Hilbert space*, Dover publications, 1993

8- R. D. Richtmeyer, *Principles of Advanced Mathematical Physics*, vol I, Springer-Verlag

9- M. S. Birman, M. Z. Solomjak, *Spectral theory of self-adjoint operators in Hilbert space*, D. Reidel publishing company, 1986

10- Chen-To Tai, *Dyadic Green Functions in Electromagnetics Theory*, IEEE Press Series on Electromagnetics, New York, 1994

۱۱- 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)