

ریاضیات مهندسی

شماره درس: 33-99-002-33

سرفصل مطالب

- 1- مقدمه ای در باره ریاضیات و علوم مهندسی
- 2- مروری بر توابع حقیقی
- 3- سری های تیلور و فوریه
- 4- تئوری و کاربردهای توابع مختلط
- 5- مباحث برگزیده ای از معادلات دیفرانسیل عادی
- 6- مباحث برگزیده ای از معادلات دیفرانسیل پاره ای
- 7- تبدیل های انتگرالی لاپلاس و فوریه

در باره محتوای درس

اغلب دانشجویان مهندسی درس ریاضیات مهندسی را به عنوان آخرین درس ریاضی در دوره مهندسی و معمولاً در دومین سال تحصیل خود اخذ می کنند. با نزدیک شدن به پایان دوره، دانشجویان علاقه بیشتری به دروس کاربردی پیدا کرده و سعی می کنند که از اشتغال جدی در مباحث نظری فیزیک و ریاضی اجتناب کنند. واقعیت این است که دروس مرتبط با علوم پایه نیاز به صبر و حوصله و تلاش بیشتری داشته و اکثر دانشجویان خاطرات چندان خوشی از دروس پایه ای که در سال اول گذرانده اند ندارند. در چنین شرایطی، ضروری ترین وظیفه مدرس درس ریاضیات مهندسی این است که اهمیت فوق العاده این درس را به دانشجویان یادآور شده و علاقه آنان را به درس جلب نماید. اگر این کار به درستی صورت گیرد، دانشجویان قبل از آن که به دلیل زمینه های ذهنی قبلی از درس روی گردان شوند، با اشتیاقی تازه به سراغ آن خواهند آمد.

فصل اول، بنا به ملاحظات فوق، حاوی مطالب و مثال هایی برای ایجاد انگیزه در دانشجویان است. این فصل در واقع پیرامون موضوع بسیار مهم مدل سازی ریاضی شکل گرفته است. مدل های مختلف ریاضی که بیانگر مسائلی از مهندسی، علوم پایه، علوم اقتصادی، علوم محیط زیست و غیره هستند در این فصل ارائه می شوند. اگر دانشجو پس از مطالعه مطالب این فصل انگیزه کافی برای سخت کوشی در این درس پیدا نکند بهتر است به فکر تغییر رشته باشد!

فصل دوم به مرور مختصر توابع حقیقی می پردازد. هر چند که عمده مطالب در این فصل چندان جدید نیست، اما تصویری کلی از چند خانواده فوق العاده مهم توابع حقیقی (توابع جبری، غیر جبری و خاص) ارائه شده است. در انتهای فصل به توابع متعامد پرداخته شده است تا زمینه ای برای طرح مباحث بعدی فراهم گردد.

فصل سوم به تشریح و مقایسه مهمترین سری های کاربردی در ریاضیات یعنی سری های تیلور و فوریه اختصاص دارد. طرح مطالب در این فصل فقط به صورتی خشک و رسمی صورت نگرفته و تلاش می شود که برخی مفاهیم و ایده های جالب و هیجان انگیز با دانشجویان در میان گذاشته شود.

فصل چهارم کار ناتمامی را که در فصل دوم آغاز شد به اتمام می رساند. موضوع بحث در این فصل توابع مختلط است که توابع حقیقی زیر مجموعه ای از آن ها به شمار می آیند. سرفصل های مطالب تقریباً در تناظری یک به یک با مباحث آنالیز حقیقی هستند. ابتدا توابع مختلط به صورت رسمی تعریف شده و پس از معرفی عملیات حدی، به مشتق گیری، انتگرال گیری و تجزیه این توابع پرداخته می شود. خانواده های سرشناس توابع مختلط معرفی و روش های مشتق گیری و انتگرال گیری این توابع به تفصیل مورد بحث قرار می گیرد. در این فصل همچنین به برخی کاربردهای آنالیز مختلط نیز اشاره می گردد.

فصل پنجم شامل مروری بر روش های حل تحلیلی معادلات دیفرانسیل عادی خطی است. مسائل مقدار اولیه و مرزی به طور جداگانه مورد بحث قرار گرفته و توضیحات مختصری نیز در باره معادلات غیر خطی ارائه می گردد.

فصل ششم، فصل بهره برداری از همه مطالب قبلی در حل معادلات دیفرانسیل پاره ای است. اگر چه روش های مختلفی برای حل تحلیلی این گروه از معادلات مطرح می شود اما، تاکید اصلی بر روش حل مبتنی بر تفکیک متغیرهاست. در این فصل روش جدا کردن متغیرها برای مسائل مقدار مرزی و نیز مسائل مقدار اولیه-مرزی اعم از همگن و غیرهمگن ارائه می گردد.

فصل هفتم به تبدیل های انتگرالی لاپلاس و فوریه اختصاص یافته است. به کمک این تبدیل ها توابع و اپراتورها در فضاهایی جدید و به نحوی ساده تر توصیف می شوند. با توجه به آشنایی قبلی دانشجویان با تبدیل لاپلاس، تبدیل فوریه به صورت کامل تری مورد بحث قرار می گیرد.

مراجع

استفاده از کتاب زیر در این درس توصیه می شود:

مقدمه ای بر کاربرد ریاضیات در مهندسی، تألیف علی اشرفی زاده و امیر حسین معدنی، انتشارات دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، 1389

ارزیابی

ارزیابی دانشجویان از طرق تکالیف، پروژه های کوتاه درسی، امتحان میان ترم و آزمون پایان ترم (هر یک به ارزش پایه 100) و به نحو زیر صورت می گیرد:

$$\text{Mark} = \frac{1}{5} \max \{M1, M2\}$$

$$M1 = 0.6 (\text{Final}) + 0.3 (\text{Midterm}) + 0.1 (\text{Assignments}) + 0.1 (\text{Extra work})$$

$$M2 = 0.9 (\text{Final}) + 0.1 (\text{Assignments}) + 0.1 (\text{Extra work})$$

پروژه های کوتاه درسی (کار اضافه) ضمن مباحث درس معرفی شده و دانشجویان علاقمند می بایست پس از هماهنگی با مدرس، گزارش نهایی را در روز آزمون پایان ترم تحویل نمایند. به بهترین کار اضافه حداکثر 2 نمره (در مقیاس 20) تعلق می

گیرد و بدین ترتیب این امکان وجود دارد که برخی دانشجویان بتوانند نمره نهایی بالاتر از 20 را بدست آورند (این وضعیت به ندرت پیش می آید!). در چنین صورتی نمره 20 برای دانشجو در نظر گرفته شده و به جای نمرات اضافه، یک تقدیر نامه همراه با پذیرایی (چای یا بستنی) تقدیم خواهد شد.