



طرح درس معادلات دیفرانسیل

ارائه شده با عنوان «معادلات دیفرانسیل» / شماره‌ی درس: ۲۲۰۳۴

mbc.dif.eq@gmail.com

مقطع: کارشناسی

مدرس: مرتضی فتوحی/سیدرضا مقدسی/محسن جمالی

تعداد واحد: ۳

تاریخ: ۲۸ شهریور ۱۴۰۰

هدف درس

آشنایی با معادلات دیفرانسیل عادی از مرتبه دلخواه، حل برخی معادلات دیفرانسیل غیرخطی، معادلات کامل، عامل انتگرال ساز، حل کامل معادلات دیفرانسیل خطی با ضریب ثابت از مرتبه دلخواه همگن و ناهمگن، آشنایی با نظریه معادلات دیفرانسیل خطی از مرتبه دلخواه، آشنایی با تبدیل لاپلاس و استفاده از آن برای حل معادلات دیفرانسیل، حل کامل دستگاه معادلات دیفرانسیل خطی با ضرایب ثابت همگن و ناهمگن، آشنایی با نظریه دستگاه معادلات دیفرانسیل خطی، آشنایی با برخی معادلات دیفرانسیل مرتبه دوم خاص که منجر به توابع خاص ریاضی فیزیک می‌شوند مانند تابع بسل.

سرفصل‌ها

در این بخش سرفصل‌های درس مطابق با فصل‌های کتاب مرجع اصلی درس، کتاب [۱]، آمده است. (مرجع [۲] اصلی نیست و جنبه تکمیلی دارد)

فصل اول: در این فصل تنها با معادلات دیفرانسیل و حل برخی نمونه‌های ساده آن آشنا خواهیم شد و هدف بررسی کامل مثال‌های فیزیکی نیست.

فصل دوم: آشنایی با معادلات دیفرانسیل مرتبه اول خطی، معادلات جدا شدنی، قضیه وجود و یکتایی معادلات دیفرانسیل عادی غیرخطی، معادلات کامل و عامل انتگرال ساز و برخی مطالب دیگر.

فصل سوم و چهارم: نظریه معادلات دیفرانسیل خطی مرتبه ۲ و بالاتر (مفهوم استقلال جواب‌ها، فضای جواب معادله همگن و ...)، حل کامل معادلات دیفرانسیل خطی همگن از مرتبه ۲ و بالاتر، حل کامل معادلات دیفرانسیل خطی ناهمگن از مرتبه ۲ و بالاتر با روش ضرایب نامعین و روش تغییر پارامترها

فصل پنجم: معادلات کوشی اوایلر، مروری بر همگرایی سریها، جواب حول نقاط تکین، معادله دیفرانسیل بسل و توابع بسل

فصل ششم: آشنایی با تبدیل لاپلاس و خواص آن، تبدیل لاپلاس برخی توابع مقدماتی، کاربرد تبدیل لاپلاس در حل معادلات دیفرانسیل عادی با مقدار اولیه، در مورد معکوس تبدیل لاپلاس

فصل هفتم: آشنایی با ماتریس‌ها، مقدار ویژه و بردار ویژه، نمایش ماتریس در پایه جدید، ماتریس‌های متقارن و خودالحاق و هرمیتی، نظریه دستگاه معادلات دیفرانسیل خطی (مفهوم استقلال جواب‌ها، فضای جواب معادله همگن و ...)، حل کامل دستگاه معادلات دیفرانسیل خطی همگن، حل کامل دستگاه معادلات دیفرانسیل خطی ناهمگن با روش ضرایب نامعین و روش تغییر پارامترها

در صورت داشتن زمان کافی، فصل نهم: در مورد دستگاه‌های غیرخطی، رفتار کیفی جواب، پایداری و ناپایداری جواب حول نقاط بحرانی، در مورد روش لیاپانوف، چند مثال نسبتاً ملموس زیستی و تحلیل کیفی جواب

ارزش‌یابی

ارزش‌یابی این درس در صورتی که امکان آزمون حضوری مهیا نباشد، به صورت زیر خواهد بود:

۴ نمره

امتحان پایان‌ترم

۱۶ نمره

تمرین‌های تحویلی

اگر امکان برگزاری امتحان به صورت حضوری وجود داشته باشد این گونه خواهد بود:

۱۳ نمره

امتحان پایان‌ترم

۷ نمره

تمرین‌های تحویلی

کلاس‌های حل تمرین

برای دانشجویان درس معادلات دیفرانسیل چهار کلاس حل تمرین در نظر گرفته شده است. کلاس‌ها در این آدرس برگزار می‌شوند. محتوای هر چهار کلاس یکسان است، و دانشجویان می‌توانند به انتخاب خود در یکی از آن‌ها شرکت کنند. در این کلاس‌ها به حل تمرین‌های از قبل مشخص شده و رفع اشکال پرداخته می‌شود. زمان‌بندی کلاس‌های حل تمرین عبارتند از:

روز	ساعت	مدرس
شنبه	۱۷ الی ۱۹	آقای آل‌درویش
سه‌شنبه	۱۷ الی ۱۹	خانم وثوق نژاد
چهارشنبه	۱۰ الی ۱۲	آقای مقدم‌فر
چهارشنبه	۱۷ الی ۱۹	آقای حاجی‌زاده

آدرس برگزاری کلاس‌های درس

دانشجویان می‌توانند بر حسب گروه خود در کلاس مجازی اساتید به آدرس‌های زیر شرکت کنند.

- کلاس مجازی دکتر مقدسی: <https://vc.sharif.edu/ch/moghadasi>
- کلاس مجازی دکتر فتوحی: <https://vc.sharif.edu/ch/fotouhi>
- کلاس مجازی دکتر جمالی: <https://vc.sharif.edu/ch/mohsen-djamali>

تمرین‌های تحویلی

تمرین‌های تحویلی بصورت هفتگی می‌باشند و زمان شروع آن بعد از بازه ترمیم در هر جمعه خواهد بود، یعنی مدت زمان تحویل تمرین‌ها بدون کسر نمره برابر یک روز خواهد بود. همچنین در صورت تاخیر تا ۲۴ ساعت ۲۰ درصد نمره، تا ۴۸ ساعت ۴۰ درصد نمره و در صورت تاخیر بیش از این مقدار ۶۰ درصد نمره تمرین کسر خواهد شد.

دانشجو در حل تمرین‌ها می‌تواند از منابع مختلف و راهنمایی افراد دیگر استفاده کند اما در تحویل نهایی تمرین‌ها، مطالب نوشته شده باید با ادبیات خود دانشجو باشد و همچنین انتظار می‌رود دانشجو تسلط کافی بر مفاهیم مطرح شده در تمرین‌ها را داشته باشد.

همچنین در هر زمان و قبل از ثبت نمرات نهایی در کارنامه دانشجویان، استاد درس می‌تواند دانشجویی را برای آزمون شفاهی فراخواند و وی باید بتواند تمرین‌هایی که تحویل داده را حل کند و به سوالات مرتبط با موضوعات و مفاهیم مربوط به آن تمرین که در حل، از آن‌ها استفاده کرده پاسخ دهد. در مورد تمرین‌های تحویلی باید جوابی که تحویل می‌دهید را کاملاً مسلط باشید.

نکات مهم

– ارتباط با دستیاران درس از طریق آدرس ایمیل mbc.dif.eq@gmail.com امکان‌پذیر می‌باشد. دانشجویان عزیز دقت داشته باشند تنها از طریق همین آدرس یا سامانه درس افزار مسائل و مشکلات خود را مطرح کرده و از تماس مستقیم به هر شکلی با اساتید درس و مسئولان دانشکده جدا خودداری کنند. در صورت نیاز پیام‌های آن‌ها به استاد درس و یا مسئولان انتقال داده خواهد شد.

– درخواست تجدید نظر: پس از اعلام نمرات آزمون‌های اصلی، در زمان مناسب امکان درخواست تجدید نظر برای شما فراهم و اطلاع‌رسانی خواهد شد. خواهشمند است به اطلاعیه‌های ارسالی، ضرب‌الاجل تعیین شده برای ثبت درخواست تجدید نظر و ملزومات خواسته شده توجه فرمایید. تا پیش از اعلام نتایج بازبینی از هرگونه تماس با مسئولین دانشکده‌ی علوم ریاضی در این مورد خودداری فرمایید. تلاش دانشکده علوم ریاضی بازبینی و بررسی دقیق درخواست‌های تجدید نظر است. مع الوصف، چنانچه پس از اعلام نتایج بازبینی، هنوز مشکل و ابهامی باقی مانده بود، مراتب را از طریق استاد راهنمای خود به مسئولین دانشکده اطلاع دهید.



مراجع

- [1] William E. Boyce, Richard C. DiPrima, Douglas B. Meade “*Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems*”
- [2] George F. Simmons, “*Differential Equations with Applications and Historical Notes*”