



بسمه تعالی

طرح درس

درس	مباحث ویژه ۲ (محاسبات عددی ۲)، ۳ واحد نظری
پیش نیاز	ریاضی ۲
استاد	حمید شعبانی، فارغ التحصیل رشته فیزیک گرانش و کیهانشناسی از دانشگاه شهید بهشتی تهران
نحوه ارتباط	ایمیل دانشگاه: h.shabani@phys.usb.ac.ir و سامانه lms (در صورت گذر از روزهای سخت کرونا، برنامه ارتباط حضوری متعاقباً اعلام می گردد)
تشکیل کلاس و برگزاری آن	چهار شنبه از ۱۱:۳۰ تا ۱۳:۳۰ به صورت <u>برخط</u> (online) و دوشنبه از ۷:۳۰ تا ۹:۳۰ به صورت <u>برونخط</u> (offline) (جلسات غیربرخط به صورت آپلود دو فایل ویدیویی می باشد)
وظایف دانشجو	شرکت در جلسات برخط، انجام تکالیف در طول ترم، حضور در جلسات میانترم و پایان ترم
شیوه ارزیابی	شرکت در جلسات حضوری ۲ نمره، تکالیف، میانترم و پایانترم هر کدام ۶ نمره.
اهداف درس	این درس شامل مباحثی در مورد روش های مختلف حل عددی دستگاه های معادلات خطی و غیر خطی و همچنین انواع مختلف معادلات دیفرانسیل مطرح در فیزیک و مهندسی است.
مراجع درس	Linear Algebra and its Applications، مؤلف Gilbert Strang، ۱۹۸۶. Linear Algebra with its Applications، مؤلف Steven Leon، ۱۹۸۰. آنالیز عددی ۲، اصغر کرایه چیان، ۱۳۸۳.

شماره هفته	موضوع بحث
۱	دستگاه های معادلات خطی - ۱: در این فصل به معرفی مفهوم دستگاه های معادلات خطی و روش های عددی حل آن ها می پردازیم. ابتدا، اعمال سطری مقدماتی را توضیح داده سپس روش حذفی گاوس بررسی می شود. موضوع محور گیری برای معادلاتی که دارای ضرایب بسیار کوچک هستند، مطرح می شود. و در انتها تعداد اعمال حسابی در روش حذفی گاوس محاسبه می گردد.
۲	دستگاه های معادلات خطی - ۲: در این هفته دستگاه های سه قطری معرفی می شود. همچنین انواع روش های تجزیه یک ماتریس و کاربرد آن ها ارائه می شود.
۳	دستگاه های معادلات خطی - ۳: مفهوم نرم و انواع تعاریف آن مورد بحث قرار می گیرد. خطا در روش حذفی گاوس و روش های حل تکراری بحث می شود.
۴	مقادیر ویژه و بردارهای ویژه - ۱: در این هفته مقادیر ویژه و بردار های ویژه معرفی شده و مثال های متنوعی بررسی می شوند. همچنین "ماتریس های متشابه" تعریف و کاربرد های آن ها مطالعه می گردد.
۵	مقادیر ویژه و بردارهای ویژه - ۲: این هفته به مطالعه روش های تکراری برای محاسبه مقادیر و بردار های ویژه اختصاص دارد.
۶	مقادیر ویژه و بردارهای ویژه - ۳: مباحث این هفته عبارتند از: روش ژاکوبی برای محاسبه مقادیر ویژه و بردار های ویژه و ماتریس های متعامد.
۷	مقادیر ویژه و بردارهای ویژه - ۴: این هفته شامل این موضوعات است: ماتریس های معین مثبت، تجزیه مقدار تکیین و متعامد سازی گرام - اشمیت.
۸	معادلات غیر خطی - ۱: در این هفته روش تکرار نقطه ثابت توضیح داده شده و چند مسأله نمونه بررسی می شوند.
۹	معادلات غیر خطی - ۲: در این هفته روش نیوتون - رافسون توضیح داده شده و چند مسأله نمونه بررسی می شوند. همچنین دستگاه دو معادله دو مجهول غیر خطی مطالعه شده و با استفاده از "دستور کرامر" حل آن مطالعه می شود.
۱۰	حل عددی معادلات مرتبه دوم - ۱: مسایل مقدار اولیه و مقدار مرزی خطی تعریف شده و تفاوت آن ها بررسی می شوند.
۱۱	امتحان میانترم
۱۲	حل عددی معادلات مرتبه دوم - ۲: مسایل مقدار مرزی غیر خطی و همچنین مسایل با شرایط مرزی مشتق مطالعه می شوند.
۱۳	حل عددی معادلات مرتبه دوم - ۳: در این هفته به مطالعه مسائل مقدار مرزی مرتبه چهار می پردازیم.
۱۴	حل عددی معادلات با مشتقات جزئی ۱: ابتدا معادله موج یک طرفه به عنوان ساده ترین مسأله واقعی با معادلات با مشتقات جزئی معرفی شده و سپس روش تفاضلات متناهی برای حل آن به کار برده می شود.
۱۵	حل عددی معادلات با مشتقات جزئی ۲: بررسی معادله انتقال حرارت به عنوان یک معادله مرتبه دو با مشتقات جزئی.
۱۶	حل عددی معادلات با مشتقات جزئی ۳: معرفی معادلات بیضوی و روش برخورد با آن ها.