

## سرفصل درس محاسبات عددی

- **(دو جلسه)** نمایش اعداد حقیقی در ماشین‌ها و خطای محاسبات ماشینی
  - منابع خطا
  - سیستم نمایش ممیز شناور نرمال و نرمال--نیمه نرمال و ویژگی‌های آن‌ها (تعداد اعضا، کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین عضو)
  - روند گردن (گرد کردن و قطع کردن)، سرریزی و زیرریزی
  - خطای مطلق و نسبی گرد کردن و قطع کردن
  - تفاوت محاسبات ماشینی با محاسبات واقعی
  - خطای محاسبه‌ی توابع
- **(یک جلسه)** یادآوری مفاهیم مقدماتی در مورد ماتریس‌ها و قضیه‌ی تیلور
  - بردارها و نرم‌های برداری (تعریف و چند نمونه از نرم‌های برداری)
  - معرفی کلی ماتریس‌ها و ماتریس‌های خاص (همانی، قطری و مثلثی)
  - وارون یک ماتریس
  - دترمینان یک ماتریس
  - معرفی ماتریس‌های معین مثبت و قضایای مربوطه برای تشخیص معین مثبت بودن ماتریس
  - بسط تیلور یک تابع، بسط تیلور مرتبه‌ی  $n$  و قضیه‌ی تیلور (با باقی‌مانده‌ی لاگرانژ)
- **(دو جلسه)** حل دستگاه‌های خطی
  - روش‌های مستقیم
    - استفاده از ماتریس وارون
    - روش گرامر
    - روش حذفی گاوس
  - ✓ معرفی عملیات سطری مقدماتی
  - ✓ توضیح روش حذفی گاوس و به‌کارگیری آن
  - ✓ روش حذفی گاوس با محورگیری
  - ✓ اعمال روش حذفی گاوس روی دستگاه‌های با ماتریس ضرایب وارون ناپذیر
  - ✓ محاسبه‌ی دترمینان ماتریس با استفاده از روش حذفی گاوس
  - ✓ تشخیص معین مثبت بودن ماتریس با استفاده از روش حذفی گاوس
  - روش‌های تکراری
    - روش ژاکوبی
    - روش گاوس سایدل

- همگرایی روش ژاکوبی و گاوس سایدل (فضای همگرایی برای ماتریس‌های غالب قطری اکید و ماتریس‌های معین مثبت)

- **(سه جلسه) ریشه‌یابی توابع و دستگاه‌های غیر خطی**

- مرتبه‌ی تکرار یک ریشه (ریشه‌های ساده و تکراری)
- تعیین تقریب و حدود ریشه‌ها با استفاده از روش آزمون و خطا و روش ترسیمی
- معرفی معیارهای توقف در روش‌های (تکراری) ریشه‌یابی
- مرتبه‌ی همگرایی یک دنباله
- روش دوبخشی
- روش نابجایی
- روش نقطه ثابت
- تعریف نقطه ثابت تابع
- قضیه‌ی نقطه ثابت (شرایط کافی برای وجود و یکتایی نقطه ثابت)،
- ارائه‌ی روش نقطه ثابت و به‌کارگیری آن
- همگرایی روش نقطه ثابت
- مرتبه‌ی همگرایی روش نقطه ثابت و قضیه‌ی مربوط به آن
- روش نیوتن، مرتبه‌ی همگرایی این روش برای ریشه‌های ساده و تکراری، بهبود روش نیوتن برای ریشه‌های تکراری
- روش وتری
- حل دستگاه‌های غیر خطی با روش نیوتن

- **(دو جلسه) درون‌یابی**

- تعریف درون‌یابی و برون‌یابی
- درون‌یابی با روش مستقیم با حل دستگاه خطی با ماتریس ضرایب و اندر موند
- درون‌یابی لاگرانژ
- تقاضات تقسیم شده‌ی نیوتن و درون‌یابی نیوتن
- خطای درون‌یابی

- **(یک جلسه) تقریب کم‌ترین مربعات**

- **(دو جلسه) انتگرال‌گیری عددی**

- قاعده‌ی انتگرال‌گیری نقطه میانی و خطای مربوط به آن
- قاعده‌ی انتگرال‌گیری دوزن‌نق‌های و خطای مربوط به آن
- قاعده‌ی انتگرال‌گیری سیمسون و خطای مربوط به آن

- فرمول‌های انتگرال گیری گاوسی
- درجهی دقت فرمول‌های انتگرال گیری
- **(دو جلسه)** حل عددی معادلات دیفرانسیل معمولی مقدار اولیه
  - روش اویلر
  - روش‌های تیلور مرتبه بالا
  - روش‌های رانگه کوتاه
  - حل عددی دستگاه‌های معادلات دیفرانسیل معمولی
  - حل عددی معادلات دیفرانسیل معمولی مرتبه‌ی بالا

بهمین ۱۴۰۰

آزمون میان‌ترم: ۱۸ اردیبهشت‌ماه ۱۴۰۱، ساعت ۱۸