



گروه آموزشی مطابق با کد درس: گروه ریاضی	دانشکده پیشنهاد دهنده: علوم ریاضی
<b>عنوان درس: آنالیز عددی 1</b>	
<b>Title: Numerical analysis 1</b> درس سرویسی است؟ خیر <b>کد پیشنهادی:</b> مقطع درس: کارشناسی	
پیش‌نیاز درس (هم‌نیاز): مبانی کامپیوتر و برنامه‌سازی، ریاضی عمومی 1	
نوع درس: الف) اصلی ب) نظری      تعداد واحد: انتخاب کنید      درس آزمایشگاهی/کارگاهی است؟ خیر تعداد ساعت آزمایشگاه در هفته انتخاب کنید	
آیا درس مذکور دارای سرفصل مورد تأیید وزارت عتف است؟ بلی-سرفصل پیوست شده است. در صورت مثبت بودن لطفاً پیوست نامه فرمایید*.	
میزان همپوشانی (مشابهت) با دروس موجود در دانشکده: ۴۰ درصد و با سایر دروس دانشگاه: ۰ درصد نام دروس مشابه در دانشکده: محاسبات عددی      نام دروس مشابه در دانشگاه:	
اگر درس پیشنهادی جدید نیست اطلاعات زیر تکمیل شود: <b>فعال شدن درس</b> نام درس: آنالیز عددی 1      تعداد واحد: 4      کد درس: 1914275	
امکانات ویژه و الزامات مورد نیاز جهت ارائه درس: (شامل حل تمرین، بازدید علمی و سایر امکانات)	
<p style="text-align: center;"><b>اهمیت و ضرورت ارائه درس: (شامل اهداف آموزشی درس نمی‌شود)</b></p> <p>بسیاری از پدیده‌ها در علوم و مهندسی شامل حل مسایلی است که یافتن جواب آنها با روش‌های متداول امکان‌پذیر نیست یا بسیار پیچیده است. این در صورتی است که جواب این مسایل وجود دارد و اهمیت زیادی برای کاربران دارد. مثال‌های ملموس در این مورد یافتن ریشه‌ها و محاسبه مقدار انتگرال معین توابع است که به وفور در حل مسایل کاربردی مشاهده می‌شوند. ضرورت یافتن راهکارهایی برای یافتن جواب این مسایل زمانی روشن‌تر می‌شود که با حجم بالایی از این مسایل به ویژه در ابعاد بالا روبرو هستیم. ایده‌های اصلی برای حل این‌گونه مسایل در این درس مورد بحث قرار می‌گیرند.</p> <p>از دیدگاه تاریخی اگرچه برخی از این ایده‌ها سابقه‌ای بسیار طولانی دارند، معمولاً همگام با ایجاد و توسعه کامپیوترها شکل گرفته و تکمیل شده‌اند. در واقع برای حل یک مساله و پیاده‌سازی آن در کامپیوتر باید آن را گسسته‌سازی کرده و الگوریتمی برای یافتن جواب تقریبی آن مساله طراحی کرد. بنابراین می‌توان آنالیز عددی را علم طراحی الگوریتم برای حل مسایل دانست به طوری که جواب حاصل شده تقریب مناسبی از جواب تحلیلی مساله باشد.</p> <p>امروزه یک درس آنالیز عددی با اندکی تفاوت در سرفصل‌هایی که در ادامه می‌آید، در دوره کارشناسی تمام دانشگاه‌های معتبر دنیا ارائه شده و گذراندن یک درس اجباری در آنالیز عددی از ضروریات دوره کارشناسی محسوب می‌شود.</p>	

**شرح درس (بین 4 تا 10 خط کامل نوشته شده و سرفصلها تنها با کاما جدا شوند. از بکار بردن جمله دارای فعل، پرانتز، خط فاصله و دونقطه خودداری شود.)**

منابع خطا، ساختار نمایش اعداد در کامپیوتر به صورت ممیز شناور و خصوصیات آن، انتشار خطا در محاسبه توابع، خوش وضعی مساله و پایداری یک الگوریتم، نحوه تقریب توابع با استفاده از بسط تیلور و برآورد خطای آن، وجود و یکتایی ریشه معادلات غیر خطی، روش دو بخشی، روش نابه جایی، روش تکرار نقطه ثابت، روش نیوتن-رافسون، روش وتری، همگرایی، تعبیر هندسی، برآورد خطا و معیارهای توقف این روشها، مرتبه همگرایی و ریشههای چندگانه، الگوریتم هورنر و روش نیوتن برای یافتن ریشههای چندجمله‌ایها، برون‌یابی آیتکن، مساله درونیابی، وجود و یکتایی، درونیابی به روش لاگرانژ، خطای درونیابی، روش تفاضلات تقسیم شده نیوتن، روشهای تفاضلات پیشرو و پسرو برای نقاط با فاصله مساوی، مثال نقض رونگه، درونیابی بر اساس ریشههای چندجمله‌ایهای چیشف و برآورد خطای آن، اشاره به درونیابی هرمیت، اسپلاین خطی و اشاره به اسپلاینهای مکعبی، روشهای کمترین مربعات گسسته و پیوسته برای برازش چندجمله‌ایها، روشهای ذوزنقه‌ای، سیمپسون، نقطه میانی و یافتن فرمول خطای این روشها، درجه دقت یک قاعده انتگرال گیری، فرمولهای انتگرال گیری نیوتن کاتس، انتگرال گیری گاوسی، برون‌یابی ریچاردسون و قاعده انتگرال گیری رامبرگ، مشتق گیری عددی و بررسی مرتبه همگرایی و درجه دقت آنها با استفاده از بسط تیلور و درونیابی، ناپایداری در مشتق گیری عددی، پیاده سازی الگوریتمها با نرم افزار Matlab .

**English Course Description:** (جز کلمه آغازین هر سرفصل و اسامی خاص، حرف اول همه واژگان، با حرف کوچک تایپ شود.)

Sources of error, Computer representation of numbers and its properties, Propagation of error in function evaluation, Well-posed problem and stability of an algorithm, Approximation of functions by Taylor expansion and its error estimation, Existence and uniqueness of nonlinear equations, Bisection method, False position method, Fixed point iteration method, Newton-Raphson method, Secant method, Convergence, Geometric interpretation, Error estimation and stopping criteria of these methods, Order of convergence and multiple roots, Horner algorithm and Newton method for finding roots of polynomials, Aitken extrapolation, Interpolation problem, Existence and uniqueness, Lagrange interpolation method, Newton divided differences method, Forward and backward methods for equidistance points. Runge counter example, Interpolation based on roots of Chebyshev polynomials and its error estimation. A hint to Hermit interpolation, Linear spline and a hint to cubic splines, Discrete and continuous least squares for polynomials curve fitting, Trapezoidal, Simpson, Mid-point rules and finding their error formulae, Degree of precision of a quadrature rule, Newton-Cotes integration formulas, Gaussian quadrature, Richardson extrapolation and Romberg integration, Numerical differentiation and study of their order of convergence and degree of precision by Taylor expansion and interpolation, Instability in numerical differentiation, Matlab implementation of algorithms.

**مراجع (لطفا مراجع فارسی و انگلیسی به روش APA نوشته شود؛ نام خانوادگی، حرف اول نام. (سال انتشار). عنوان مرجع (نوبت چاپ). محل انتشار: ناشر.)**  
توجه: برای درس آزمایشگاهی/کارگاهی، دستورکار به عنوان آخرین مرجع فارسی ذکر شود.

1) اتکینسن، ک. (1394)، آشنایی با آنالیز عددی، ترجمه علی دانایی، مرکز نشر دانشگاهی، چاپ دوم.

## References :

- 1) Burden, R.L., Faires, J.D. (2015), Numerical Analysis, Cengage Learning, 10th Edition.
- 2) Quarteroni, A., Saleri, F., Gervasio, P. (2014), Scientific Computing with MATLAB and Octave, Springer-Verlag Berlin, 4th Edition.

\*- در صورت ارائه درس جدید (در صورت عدم تصویب توسط وزارت عتف) موارد زیر پیوست شود:

- 1- سوابق آموزشی و پژوهشی مدرس (مدرسین) مرتبط با درس پیشنهادی،
- 2- سوابق ارائه درس در سایر دانشگاه‌های کشور یا دانشگاه‌های معتبر خارج از کشور همراه با سرفصل‌ها (در مجموع حداقل دو مورد کافی است).