

نام درس: روش های عددی و شبیه سازی	نام انگلیسی درس: Numerical Methods and Simulation	توضیحات: حل تمرین دارد- احتیاج به آزمایشگاه آماری دارد
تعداد واحد: ۳	پیش نیاز: معادلات دیفرانسیل، مبانی کامپیوتر و برنامه نویسی، جبر خطی برای آمار و احتمال ۲	
تعداد ساعت: ۴۸	فعالیت کلاسی:	
نوع درس: تخصصی		
نوع واحد: نظری		



هدف کلی درس:

آشنایی با الگوریتم های عددی و درک ارتباط بین ایندهای مسائل واقعی در آمار (علوم تجربی) و همچنین آشنایی با روش های شبیه سازی و کاربردهای آن

سرفصل مطالب:

- مقدمات: سری تیلور و مروری بر مقدمات ریاضی؛ مفهوم O -بزرگ و O -کوچک، مفهوم الگوریتم، مقدمه ای بر نرم افزار ریاضی.
- خطا و پایداری: خطاها و نمایش ممیز شناور، استاندارد IEEE، پایداری الگوریتم های عددی، خطای حذف، ارقام با معنا
- ریشه یابی: روش های عددی برای محاسبه ریشه توابع غیرخطی شامل روش دوبخشی، روش نیوتن، روش وترت تحلیل همگرایی آن ها، قضیه نگاشت انقباضی، روش تکرار ساده و تحلیل همگرایی آن، حل دستگاه معادلات غیرخطی (روش های نقطه ثابت و نیوتن)
- درون یابی و تقریب: درون یابی توسط چندجمله ای ها شامل درون یابی لاگرانژ، تفاضلات تقسیم شده نیوتن، خطای درون یابی، درون یابی هرمیت، اسپلاین (خطی و مکعبی) و تحلیل خطای آن ها، تقریب کمترین توان های دوم (برازش منحنی)
- مشتق گیری و انتگرال گیری عددی: روش های نیوتن کاتس شامل روش ذوزنقه ای، روش های نقطه میانی، سیمپسون، رامبرگ، انتگرال گیری به روش گاوس، روش های انتگرال گیری در توابع شامل نقاط تکین و تحلیل خطای این روش ها.
- مفاهیم مقدماتی و اهداف استفاده از شبیه سازی: روش های تولید اعداد شبه تصادفی، اعداد تصادفی از توزیع یکنواخت، و اعداد تصادفی از توزیع های پیوسته و گسسته متداول؛
- آزمون های تصادفی بودن ارقام و نمونه ها؛ روش های تبدیل احتمال انتگرال و رد-قبول؛
- انتگرال مونت کارلو؛ برآورد تابع چگالی توسط روش مونت کارلو؛
- در هر فصل مثال های عددی برای هر قسمت ارائه و محاسبات با حداقل یک نرم افزار ریاضی (ترجیحاً متلب) یا یک زبان برنامه نویسی (C یا فورتن و...) صورت گیرد.

فهرست منابع:

- 1- Bernd, A. B. *Markov Chain Monte Carlo Simulations and Their Statistical Analysis*. World Scientific, 2004.
- 2- Burden, R. L. Faires, J. D. and Burden A. M. *Numerical Analysis*, 10th Edition, Brooks Cole, 2016.
- 3- Cheney, E. W. and Kincaid D. R. *Numerical Mathematics and Computing*, 7th Edition, Brooks Cole, 2013.
- 4- Fan, X. Felsovályi, Á. Stephen A. Sivo, S.A. and Keenan, S.C. *SAS® for Monte Carlo Studies: A Guide for Quantitative Researchers*. Cary, NC: SAS Institute Inc, 2002.

- 5- Fishman, G. S. *A First Course in Monte Carlo*, Thomson Brooks/Cole, 2005.
- 6- Kalos, M.H. and Whitlock, P.A. *Monte Carlo Methods*. 2nd, Wiley, 2008.
- 7- Quarteroni, A., Saleri, F., and Gervasio, P., *Scientific Computing with MATLAB and Octave*, 4th Ed., Springer, 2014.



روش ارزشیابی:

پروژه	آزمون‌های نهایی	ارزشیابی مستمر
	نوشتاری:	
	عملکردی:	