

| | | | |
|--|--------------|-------------------------------|--------------|
| Назив предмета: Научна израчунавања | | | |
| Наставник или наставници: Марко Петковић/Марко Смилић | | | |
| Статус предмета: Изборни | | | |
| Број ЕСПБ: 15 | | | |
| Услов: / | | | |
| Циљ предмета Оспособљавање студената за конструкцију и имплементацију нумеричких метода, као и примену на решавање проблема природних, техничких и друштвених наука. | | | |
| Исход предмета По завршетку курса студент треба да се упозна са основним и напредним нумеричким методама. Такође, студент би требао да буде у стању да те методе имплементира и ефикасно примени на решавање конкретних проблема из техничких наука, финансијске математике, физике и других научних дисциплина. | | | |
| Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Системи линеарних једначина: Методи базирани на израчунавању LU и LDU факторизације. Сингуларно-вредносна декомпозиција (SVD). Решавање ретких система великих димензија. QR факторизација. Алгоритми за брзо множење матрица и инвертовање матрица. Preconditioning методи. Метод коњугованих градијената. BiCG и BiCGStab методи, GMRES метод, методи за рачунање сопствених вредности ретких матрица. Системи нелинеарних једначина и оптимизациони методи. Newton-Raphson-ов метод. Вишекорачни методи. Методи максималног реда конвергенције. Методи нелинеарне оптимизације. ККТ услови. Метрополис алгоритам (Simulated Annealing). Примена оптимизационих метода. Израчунавање вредности функција. Брзи алгоритми за аритметичке операције. Алгоритми за израчунавање важних константи и елементарних функција са високом прецизношћу. Израчунавања вредности специјалних функција. Апроксимација функција полиномом и рационалним функцијама. Методе најмањих квадрата. Генерисање псеудослучајних бројева. Линеарни померачки регистри. Mersenne twister метод. Псеудослучајни бројеви у нормалној и произвољној расподели. Метод Monte Carlo. Обрада сигнала. Синтеза сигнала, детекција и моделирање. Брза Fourier-ова трансформација (FFT) и одговарајући алгоритми. Теорија таласића (wavelets). | | | |
| <i>Практична настава</i> Имплементација метода у неком од програмских језика: C++, Mathematica, Matlab, Python, R. Тестирање имплементација на примерима из праксе. Паралелизација метода и паралелна имплементација. Увођење у истраживачки рад. | | | |
| Препоручена литература 1. М. Д. Петковић, Алгоритми нумеричке анализе, ПМФ Ниш, 2013. 2. G. H. Golub, C. Van Loan, Matrix computations, John Hopkins University, 2013. 3. W. H. Press, S. A. Teukolsky, W. T. Vetterling, B. P. Flannery, Numerical Recipes – The Art of Scientific Computing, 3rd edition, Cambridge University Press, 2007. 4. G. Dahlquist, A. Björck, Numerical Methods in Scientific Computing – Vol. 1, Society for Industrial and Applied Mathematics (SIAM), 2008. 5. J. E. Gentle, Random Number Generation and Monte Carlo Methods, 2nd edition, Springer, 2005. | | | |
| Број часова активне наставе | Предавања: 4 | Студијски истраживачки рад: 3 | |
| Методе извођења наставе Фронтални, групни, индивидуални и практични. | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | Поена | Завршни испит | Поена |
| Семинар-и | 40 | Усмени испит | 60 |