***Počítačové modelování***

***Předpokládaný vyučující: prof. Beránek***



**V semináři se studenti připravují na studium libovolného přírodovědného oboru a chtějí si doplnit znalosti v oblasti programování.** V semináři se probírají různé přírodovědné i sociální problémy, matematicky se popisují a následně se řeší pomocí počítačové simulace. Studenti si během studia vymyslí vlastní projekt, který vyřeší pomocí počítačové simulace a sepíšou výsledky do výzkumného článku.

**Obsah semináře:**

1. Metoda Monte Carlo
	* *jak spočítat objem 4 a více dimenzionálních těles pomocí házení šipek do terče?*
2. Mřížkové modely
	* *jak se šíří požár lesem? Jak se nanáší tenká vrstva zlata na povrch?*
3. Buněčné automaty
	* *jak simulovat život na základě primitivních pravidel? Jak se simulují dopravní zácpy?*
4. Diferenciální a integrální rovnice
	* *vývoj kořisti a predátorů v ekologii, dynamika šíření viru SARS*
5. Zpracování obrazu
	* *jak fungují Instagramové filtry? Jak se využívají filtry v astronomii a kriminologii?*
6. Integrální transformace
	* *jak funguje počítačová tomografie? Tvorba složitých signálů Fourierovo transformací*
7. Molekulární dynamika
	* *jak simulovat vývoj galaxie nebo tvorbu nanostruktury? Lze takto simulovat i lidi?*
8. Polymerní simulace
	* *simulace kopolymerních nanomateriálů na superpočítačích*
9. Evoluční a genetické modelování
	* *řešení matematicky neřešitelných problémů pomocí principu Darwinovské evoluce*
10. Neuronové sítě
	* *učme počítač řešit problémy za nás, lze nahradit fyziku umělou inteligencí?*

**Podmínky splnění:** 2 průběžné testy, 3 laboratorní úlohy (protokoly z počítačového experimentu) a vlastní projekt (model, popisující přírodovědný nebo sociální problém).