



## Teorie semigrup a stabilita reakčně-difuzně-advektivních rovnic

**školitel:** Václav Klika

**typ práce:** bakalářská/diplomová

### **popis tématu:**

Teorie semigrup představuje silný analytický nástroj pro kvalitativní analýzu evolučních rovnic a navazuje na poznatky z funkcionální analýzy. Předmětem této práce je seznámit se s tématem  $C_0$  a analytických semigrup, zpracovat získané poznatky jako formu úvodu do teorie semigrup.

Motivací pro toto studium je zkoumání vzniku samovolného uspořádání, která je typicky spojena s reakčně-difuzním systémem. Cílem práce je analýza stability v reakčně-difuzní a reakčně-difuzně-advektivní rovnici, která je přirozeným rozšířením standardního konceptu. Dalším přirozeným důsledkem užití teorie semigrup je záruka well-posedness formulace problému, tj existence a jednoznačnost řešení počáteční úlohy.

Student v průběhu řešení této práce získá přehled v nové oblasti matematiky a rozvine i dá smysl dalším matematickým předmětům, se kterými se setkává a bude setkávat v průběhu studia. V případě zájmu vzniká i přirozená možnost seznámit se se základy nerovnovážné termodynamiky kontinua pro získávání evolučních rovnic (např. relevantních pro vznik samovolného uspořádání).

### **doporučená literatura:**

- J. Blank, M. Havlíček, P. Exner: Lineární operátory v kvantové fyzice. Karolinum, Praha, 1993
- M. Reed, B. Simon: Methods of Modern Mathematical Physics, Vol 1 Functional analysis, Academic Press, London, 1980
- K-J. Engel, R. Nagel: A short course on operator semigroups. Springer Science & Business Media, 2006.
- W. Liu. Elementary feedback stabilization of the linear reaction-convection-diffusion equation and the wave equation. Vol. 66. Springer Science & Business Media, 2009.

- J.D. Murray. *Mathematical Biology I: An Introduction*, vol. 17 of *Interdisciplinary Applied Mathematics*, 2002.
- M. Pavelka, F. Maršík, V. Klika. Consistent theory of mixtures on different levels of description. *International Journal of Engineering Science*, 78, 192-217 (2014).
- SR De Groot and P Mazur: *Non-equilibrium thermodynamics*. Dover Publications, 2013.