

Školitel: Ivan Richter

**Abstrakt:**

Kvantová optika nabízí nové možnosti nejen z teoretického pohledu, ale i z hlediska aplikací; v současnosti umožňuje provádět řadu experimentů na úrovni jednotlivých fotonů, které mohou mj. testovat samy základy pojmání kvantového pohledu na svět. Cílem práce je – na základě seznámení se se základy popisu kvantového optického záření rozebrat možnosti generace, charakterizace a aplikací kvantových stavů světla, zejména stavů neklasických (stlačené stavy, subpoissonovské stavy, apod.). Spontánní parametrická sestupná konverze (SPDC) jako nelineární proces představuje důležitý nástroj v oblasti kvantové optiky. Je využitelný pro generaci jednotlivých fotonů nebo pro generování párů entanglovaných fotonů. Studentská práce je konkrétněji zaměřena na seznámení se s metodami a technikami kvantové kryptografie, jak s fyzikálními základy, tak zejména s technickými a praktickými aspekty. Na základě tohoto bude zvolena vhodná strategie a bude navrhnout vhodný kvantově kryptografický systém, podle jednotlivých komponent. Bude snahou některé vybrané komponenty tohoto návrhu experimentálně realizovat a otestovat, na základě spolupráce obou pracovišť. "

**Reference:**

- (1) M. Dušek, Koncepční otázky kvantové teorie, Univerzita Palackého Olomouc, 2002. [http://muj.optol.cz/dusek/predn/kokt/kokt.htm]
- (2) A. Kumar, S. Garhwal, State-of-the-Art Survey of Quantum Cryptography, Archives of Computational Methods in Engineering 28, 3831–3868 (2021).
- (3) F. Grasselli, Quantum Cryptography - From Key Distribution to Conference Key Agreement, Quantum Science and Technology, Springer, 2021.
- (4) S. Pirandola, U. L. Andersen, L. Banchi, M. Berta, D. Bunandar, R. Colbeck, D. Englund, T. Gehring, C. Lupo, C. Ottaviani, J. L. Pereira, M. Razavi, J. S. Shaari, M. Tomamichel, V. C. Usenko, G. Vallone, P. Villoresi, Advances in quantum cryptography, Advances in Optics and Photonics 12, 1012 (2020).
- (5) A. Shenoy-Hejamadi, A. Pathak, S. Radhakrishna, Quantum Cryptography, Quanta 6, 1 (2017).
- (6) C. Kollmitzer, M. Pivk, Applied Quantum Cryptography, Lect. Notes Phys. 797, Springer, 2010.
- (7) R. Wolf, Quantum Key Distribution, Lect. Notes Phys. 988, Springer, 2021.
- (8) G. S. Agarwal, Quantum Optics, Cambridge University Press, Cambridge, 2013
- (9) H. A. Bachor, T. C. Ralph, A Guide to Experiments in Quantum Optics, Wiley-VCH, New York, 2019.
- (10) Z. J. Ou, Quantum Optics For Experimentalists, World Scientific Publishing, 2017.
- (11) J. C. Garrison, R. Y. Chiao, Quantum Optics, Oxford University Press, 2008.

