

Project title: Cavity-enhanced two-dimensional infrared spectroscopy of gas-phase molecules: solution of the problem of optical coherence diffusion

Position: Scholarship student

Number of positions: 1

City: Toruń

Website: <https://www.fizyka.umk.pl/en>

Requirements:

- Student of physics, technical physics, astronomy, automation and robotics, applied computer science, or related fields.
- General knowledge of molecular physics and optics.
- Programming skills (Python preferred) and familiarity with basic data analysis techniques.
- Good command of English.
- Technical and analytical mindset, creativity, and a willingness to learn.

Description of duties:

Experimental laboratory work involved in building a cavity-enhanced 2DIR spectrometer, taking measurements, analyzing data, including designing experiment control and data acquisition systems, developing simulation software.

Tasks:

- Development of fast optical phase modulator based on a piezoelectric element.
- Integration of the modulator with an ultrafast laser oscillator.

Competition type: SONATA

Field of science: ST

Application deadline: 31.10.2026 23:59

Application form: e-mail

Employment conditions:

A scholarship in the amount of PLN 2500 per month.

Planned period of employment: 6 months from December 1st to May 31st.

Additional information:

The scholarship is awarded in accordance with the rules set out in the Regulations on the Award of Research Scholarships of the National Science Centre, adopted by Resolution No. 124/2022 of the Council of the National Science Centre dated 1 December 2022.

The primary goal of the project is to construct a unique high-resolution two-dimensional spectroscopy setup that utilizes optical frequency combs and an optical cavity. This system will enable direct measurements of the time evolution of optical coherence velocity distributions in the gas phase, collisional coherence transfer, and correlations between vibrational modes in polyatomic molecules. Beyond its fundamental significance for molecular physics, chemical physics, and atmospheric research, the developed technique will also be applicable to determining molecular concentrations in multicomponent gas mixtures.

Our research employs and advances state-of-the-art optical and photonic technologies with **broad commercial and scientific applications**, see companies such as Mode-Locked Technology (Poland), Fluence Technology (Poland), Menlo Systems (Germany), Ekspla (Lithuania), Light Conversion (Lithuania) and so on. Research concerning the generation and manipulation of ultrashort pulses and their interaction with matter has been repeatedly recognized with Nobel Prizes in Physics and Chemistry—notably in 2023, 2018, 2005, and 1999, as well as in earlier years.

Laboratory work in the project encompasses many tasks related to generation and manipulation of ultrashort laser pulses, their interaction with gas samples and time-spectral analysis of the pulses. The scope of topics includes: fiber lasers, nonlinear and ultrafast optics, electronics, programming (data analysis, experiment control), vacuum technology. Modeling, simulations, calculations.

Required documents (send to: Karolina.kitkowska@umk.pl with annotation: Sonata 19 2.2026):

- Cover letter
- CV
- Copies of obtained diplomas and certificates (if any)
- Copy or scan of candidate's publications (if any)
- Information about scientific awards, scholarships and other distinctions (if any)
- Description of current research activity (if applicable)
- Consent to the processing of personal data (EN):
https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fwww.umk.pl%2Fen%2Fjobs%2Fdocs%2Fen_os4.docx&wdOrigin=BROWSELINK

PL: <https://www.fizyka.umk.pl/panel/wp-content/uploads/Zalacznik-bez-tytulu-00016.pdf>

- Certificate of student status/ PhD student

Applicants will be evaluated by a selection committee appointed by the Dean of the Faculty of Physics, Astronomy and Informatics. The committee will recommend the awarding (or rejection) of the scholarship no later than November 10.2026.

Candidates will be notified of the outcome of the competition by e-mail.

In the event of resignation of the selected candidate, the right to indicate the next candidate from the ranking list is reserved.

All documents should contain the candidate's signature or its scan.

Language of application: Polish or English.

Tytuł projektu: Wzmocniona wnęką dwuwymiarowa spektroskopia w podczerwieni cząsteczek w fazie gazowej: rozwiązanie problemu dyfuzji koherencji optycznych

Nazwa stanowiska: Student-stypendysta

Liczba stanowisk: 1

Miasto: Toruń

Link do strony www jednostki: <https://www.fizyka.umk.pl>

Wymagania:

- Student fizyki, fizyki technicznej, astronomii, automatyki i robotyki, informatyki stosowanej lub pokrewnych dziedzin.
- Ogólna wiedza z zakresu fizyki molekularnej i optyki.
- Umiejętność programowania (preferowany język Python) i znajomość podstawowych technik analizy danych.
- Dobra znajomość języka angielskiego.
- Techniczne i analityczne myślenie, kreatywność, chęć nauki.

Opis zadań

Praca laboratoryjna związana z budową spektrometru 2DIR wzmocnionego wnęką optyczną, wykonywanie pomiarów, analiza danych, projektowanie układów kontroli eksperymentu i akwizycji danych, rozwój oprogramowania do symulacji.

Zadania:

- Opracowanie szybkiego modulatora fazy światła opartego na elemencie piezoelektrycznym.
- Integracja modulatora z oscylatorem lasera emitującego ultrakrótkie impulsy światła.

Typ konkursu: Sonata

Grupa nauk: ST

Termin składania ofert: 31.10.2026 23:59

Forma składania ofert: e-mail

Warunki zatrudnienia:

Stypendium w wysokości 2500 zł/m-c przez okres do 6 miesięcy.

Planowany okres zatrudnienia: od dnia 1 grudnia 2026 r. do dnia 31 maja 2027 r.

Dodatkowe informacje:

Stypendium przyznawane jest zgodnie z zasadami zawartymi w Regulaminie przyznawania stypendiów naukowych Narodowego Centrum Nauki, wprowadzonym uchwałą Rady Narodowego Centrum Nauki nr 124/2022 z dnia 1 grudnia 2022 r.

Głównym celem projektu jest budowa unikalnego układu do dwuwymiarowej spektroskopii wysokiej rozdzielczości, wykorzystującego optyczne grzebień częstotliwości oraz wnękę optyczną. System ten umożliwi bezpośredni pomiar ewolucji czasowej rozkładów prędkości związanych z koherencją optyczną w fazie gazowej, zderzeniowego transferu koherencji oraz korelacji między modami oscylacyjnymi w cząsteczkach wieloatomowych. Oprócz fundamentalnego znaczenia dla fizyki molekularnej, fizykochemii i badań atmosfery, opracowana technika znajdzie również zastosowanie w określaniu stężeń cząsteczek w wieloskładnikowych mieszaninach gazów.

Nasze badania wykorzystują i rozwijają najnowocześniejsze technologie optyczne i fotoniczne **o szerokim zastosowaniu komercyjnym i naukowym** (przykłady firm: Mode-Locked Technology - Polska, Fluence Technology - Polska, Menlo Systems - Niemcy, Ekspla - Litwa, Light Conversion - Litwa itp.). Badania dotyczące generowania i manipulacji ultrakrótkimi impulsami oraz ich oddziaływania z materią były wielokrotnie wyróżniane Nagrodami Nobla w dziedzinie fizyki i chemii – m.in. w latach 2023, 2018, 2005 i 1999, a także wcześniej.

Prace laboratoryjne w ramach projektu obejmują szereg zadań związanych z generowaniem i manipulacją ultrakrótkimi impulsami laserowymi, ich oddziaływaniem z próbkami gazu oraz analizą czasowo-widmową impulsów. Zakres tematyczny obejmuje: lasery światłowodowe, optykę nieliniową i ultraszybką, elektronikę, programowanie (analiza danych, sterowanie eksperymentem) oraz technikę próżniową, a także modelowanie, symulacje i obliczenia.

Wymagane dokumenty (należy przesłać na adres karolina.kitkowska@umk.pl z adnotacją: Sonata 19 2.2026):

- List motywacyjny
- CV
- Kopie uzyskanych dyplomów i certyfikatów (jeśli dotyczy)
- Kopia lub skan publikacji kandydata (jeśli dotyczy)
- Informacje o nagrodach naukowych, stypendiach i innych wyróżnieniach (jeśli dotyczy)
- Opis aktualnej działalności badawczej (jeśli dotyczy)
- Zgoda na przetwarzanie danych osobowych :

https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fwww.umk.pl%2Fen%2Fjobs%2Fdocs%2Fen_os4.docx&wdOrigin=BROWS ELINK

PL: <https://www.fizyka.umk.pl/panel/wp-content/uploads/Zalacznik-bez-tytulu-00016.pdf>

- Zaświadczenie o statusie studenta/doktoranta

Kandydaci będą oceniani przez komisję konkursową powołaną przez Dziekana WFAiS. Komisja zarekomenduje przyznanie (lub odmowę przyznania) stypendium najpóźniej 10.11 2026 r. O wyniku postępowania konkursowego kandydaci zostaną powiadomieni pocztą elektroniczną. W przypadku rezygnacji wybranego kandydata zastrzega się prawo do wskazania kolejnego kandydata z listy rankingowej./
Język składania wniosków: polski lub angielski.

Wszystkie dokumenty powinny zawierać podpis kandydata lub jego skan.