

Nabór uzupełniający do Szkoły Doktorskiej - CAMK PAN

Centrum Astronomiczne im. Mikołaja Kopernika PAN ogłasza nabór uzupełniający na I rok studiów doktoranckich na rok akademicki 2019/2020 w prowadzonej przez Centrum Szkole Doktorskiej GeoPlanet. Nabór dotyczy trzech tematów z zakresu astrofizyki gwiazdowej. Na każdy z tematów prowadzone będzie osobne postępowanie rekrutacyjne. Kandydaci mogą wysłać zgłoszenia na więcej niż jeden temat.

Program studiów związany jest z tematyką uprawianą w Centrum i obejmuje m.in. astrofizykę obserwacyjną i teoretyczną oraz kosmologię. Nasi pracownicy należą do konsorcjów realizujących projekty H.E.S.S., CTA oraz VIRGO/LIGO. Są też zaangażowani w przedsięwzięcia instrumentalne związane z satelitami astronomicznymi INTEGRAL, SPICA i ATHENA. Centrum reprezentuje polskie środowisko astronomiczne w konsorcjum SALT użytkującym 11-metrowy teleskop optyczny w Południowej Afryce. Pracownicy Centrum kierują misją polskich satelitów naukowych BRITE służących do precyzyjnego pomiaru jasności gwiazd, a także projektem SOLARIS – siecią czterech zrobotyzowanych teleskopów na półkuli południowej służących do poszukiwań planet pozasłonecznych i badań gwiazd oraz projektem ARAUCARIA mającym na celu kalibrację kosmologicznej skali odległości.

Studia trwają 4 lata. Studenci I-go roku rozpoczną zajęcia 1 października 2019. W trakcie studiów doktorant powinien zaliczyć przewidziane w programie wykłady i seminaria, w tym wykłady interdyscyplinarne w instytutach tworzących szkołę dokorską, oraz przygotować pracę dokorską. Wszystkie seminaria oraz wykłady kursowe odbywają się w języku angielskim. Nasi doktoranci mogą studiować w Warszawie lub w Toruniu, w zależności od miejsca pracy opiekuna naukowego.

Załącznik do ogłoszenia zawiera informację o promotorach i trzech zaproponowanych tematach. Kandydat zamierzający ubiegać się o przyjęcie na studia w Centrum po wybraniu tematu powinien skontaktować się z właściwym opiekunem w celu uzyskania bliższych informacji. Na stronie <https://www.camk.edu.pl/pl/phd/nabor/> można zapoznać się z regulaminami szkoły doktorskiej oraz z programem kształcenia.

Kandydaci są proszeni o złożenie następujących dokumentów:

1. wniosku o przyjęcie do szkoły doktorskiej, zgodnie ze wzorem dostępnym na stronie internetowej CAMK wraz ze zgodą na przetwarzanie danych osobowych;
2. odpisu dyplomu ukończenia studiów bądź zaświadczenia o ich ukończeniu. W przypadku, gdy kandydat nie dysponuje ww. dokumentami, ma obowiązek dostarczyć je przed przyjęciem do szkoły doktorskiej;
3. wykazu ocen uzyskanych na studiach pierwszego i drugiego stopnia lub wykazu ocen uzyskanych w trakcie jednolitych studiów magisterskich;
4. życiorysu zawierający przebieg dotychczasowego kształcenia i zatrudnienia, listę publikacji, informacje o zaangażowaniu w działalność naukową – członkostwo w kołach naukowych, udział w konferencjach naukowych, odbyte staże i szkolenia, oraz uzyskane nagrody i wyróżnienia;
5. listu motywacyjnego zawierającego krótki opis zainteresowań i osiągnięć naukowych, oraz uzasadnienie zamiaru podjęcia kształcenia w szkole doktorskiej;
6. certyfikatu lub innych dokumentów świadczących o stopniu znajomości języka angielskiego.

Dodatkowo co najmniej jeden list rekomendacyjny należy przesłać bezpośrednio na adres: phdstudies@camk.edu.pl. Kandydaci, którzy ukończyli pisanie pracy magisterskiej mogą dołączyć jej kopię.

Wniosek o przyjęcie na studia należy złożyć do Dyrekcji Centrum w terminie do **31 sierpnia 2019**. Aplikacje można składać pocztą lub przez internet, na adres phdstudies@camk.edu.pl.

Listę osób przyjętych na studia ustali Komisja Kwalifikacyjna po przeprowadzeniu wstępnej selekcji i rozmów z wybranymi kandydatami, które odbędą się w dniach **5-20 września 2019** w godzinach 10-15. O wynikach konkursu kandydaci zostaną powiadomieni pocztą elektroniczną w terminie do końca września 2019 r. Dodatkowe informacje można uzyskać od koordynatora szkoły doktorskiej dr hab. Radosława Smolca (smolec@camk.edu.pl) lub w sekretariacie Centrum (mgr Katarzyna Morawska, kasia@camk.edu.pl).

Warszawa, 29 lipca 2019r.

prof. dr hab. Piotr Życki

Dyrektor Centrum

Załącznik: Proponowane tematy rozpraw doktorskich

Temat: Astronomia i astrofizyka gwiazdowa, naziemny chronometraż zaćmień analiza satelitarnych obserwacji rozdzielonych układów zaćmieniowych

Promotor: prof. dr hab. Maciej Konacki (maciej@ncac.torun.pl)

Promotor pomocniczy: dr Krzysztof Helminiak (xysiek@ncac.torun.pl)

Celem projektu (1) jest badanie zaćmieniowych układów podwójnych pod kątem wyznaczania podstawowych parametrów ich składników oraz poszukiwanie obiegających je towarzyszy (gwiazdowych lub planetarnych) dzięki chronometrażowi zaćmień. Te podstawowe parametry gwiazd zostaną połączone z bardzo precyzyjnymi pomiarami odległości z misji satelitarnej Gaia i użyte do testowania modeli budowy i ewolucji gwiazd. Chronometraż zaćmień pozwoli na detekcję towarzyszy obserwowanych układów. Projekt będzie bazował na bogatych zasobach obserwacji fotometryczny projektu "Solaris" (tysiące nocy obserwacyjnych, 16 TB surowych danych, ponad 2 mln ramek).

Celem projektu (2) będzie wyznaczenie z wysoką precyzją (<1%) podstawowych parametrów gwiazdowych dla składników wybranych układów zaćmieniowych. W tym celu wykonane zostaną modele owych układów w oparciu o zebrane już wysokiej jakości dane spektroskopowe oraz fotometrię z misji satelitarnych, takich jak Kepler/K2, TESS, Gaia i inne. Modelowanie zostanie przeprowadzone dla ok. 150-200 układów (w zależności od dostępności danych). Uzyskane wyniki będą podstawą do dalszej analizy polegającej na wyznaczeniu wieku, składu chemicznego czy odległości. Rezultaty będą publikowane w recenzowanych

czasopismach (ApJ, MNRAS, A&A), oraz umieszczone w nowo powstającym katalogu gwiazd zaćmieniowych TSEBOOLA.

Projekty mogą być wzbogacone o nowe kampanie obserwacyjne, nowe pomysły. Do dyspozycji jest globalna sieć czterech zrobotyzowanych teleskopów "Solaris" (0.5-m, 2 razy RPA, Australia i Argentyna). Wszystkie teleskopy oferują możliwość wykonywania wielobarwnej fotometrii a dodatkowo jeden z nich jest wyposażony w spektrograf echelle o wysokiej wydajności umożliwiający spektroskopię o rozdzielczości $R = 20\,000$ dla gwiazd do 11 mag.

Temat: The origins of the r-process heavy elements

Promotor: dr hab. Rodolfo Smiljanic (rsmiljanic@camk.edu.pl)

The rapid neutron-capture process is responsible (or very important) for the creation of about half of the elements heavier than iron in the periodic table. However, the astrophysical sites of r-process nucleosynthesis are still debated. Recently, signatures of the r-process nucleosynthesis were detected in the ejecta of a kilonova, following the merger of two neutron stars where a gravitational wave signal was detected (GW170817). Nevertheless, observational evidence seems to show that neutron-star mergers can not be the only neither the dominant site of r-process nucleosynthesis.

This PhD project aims to contribute to the quest of understanding the origins of the r-process elements by performing a detailed observational investigation of r-process elements in old metal-poor stars. The goal is to determine abundances for all possible heavy elements (e.g., Mo, Ru, Pd, La, Ce, Pr, Sm, Eu, Gd, among others) with lines in the near-UV region (300-400 nm) of the stellar spectrum. Gaia kinematic data will be used to investigate the origin of the stars, separating them into those likely formed in situ in the Milky Way and those accreted from external systems. This will result in a global overview of the r-process nucleosynthesis characteristics, highlighting differences related to the distinct environments where the metal-poor stars were formed.

Previous experience in the analysis of medium- and high-resolution stellar spectra is desirable, but not mandatory for the candidates. This PhD project will be financed within the project "Near-UV stellar spectroscopy: uncovering the past and building the future" funded by the Polish National Science Center. The work developed in this project can be potentially important for the development of a new near-UV spectrograph for the ESO VLT.

Temat: Classical Cepheids as testbeds for stellar pulsation and evolution theories

Promotor: Dr hab. Radosław Smolec (smolec@camk.edu.pl)

Classical Cepheids are one of the most important tools of modern astrophysics and cosmology. As excellent standard candles and tracers of young stellar populations they allow to study the structure and evolution of the Milky Way and of the Magellanic Clouds. Still, there are many puzzles concerning evolution and pulsation of Cepheids. The student's research will focus on one of the following topics.

1. Constraints on stellar evolution theory from Cepheids in eclipsing binary systems. Masses of classical Cepheids predicted by stellar evolution theory are 10-20 per cent too high as compared to determinations resulting from pulsation theory, or resulting from dynamical mass determinations for Cepheids in eclipsing binary systems. Cepheids in eclipsing binary systems are excellent tools to address this problem. The student will conduct detailed evolutionary and pulsation modeling of classical Cepheids, members of eclipsing binary systems, with emphasis on the role played by processes such as element mixing, mass loss and rotation, and their mutual interaction. The student will investigate current limitations of the stellar evolution and pulsation theories and will calibrate the parameters entering the model calculations. Modeling will be done with software instruments available in [MESA](#): stellar evolution and stellar pulsation codes.

2. Investigation of pulsation period changes in classical pulsators. As star evolves, its pulsation period changes. Evolution theory predicts these changes should be slow and monotonic. It turns out that in many stars the observed period changes are much more complex: they are irregular and occur on a much shorter time scale. The mechanism behind these non-evolutionary changes is unknown. The student will conduct a comprehensive investigation of pulsation period changes in classical pulsators using data of the OGLE project and archival data. The goal is to describe the fast changes quantitatively for the first time. This is a necessary step to disentangle slow changes due to evolution from fast and irregular changes. This research will also help to understand the mechanism behind the non-evolutionary changes.

Student will also take part in Cepheid observations in the Cerro Armazones Observatory in Chile. Good knowledge of programming languages will be an asset. This investigation is part of the SONATA BIS research project funded by the National Science Center.