

**Zgłoszenie zagadnienia badawczego realizowanego
w Krakowskiej Interdyscyplinarnej Szkole Doktorskiej
w dyscyplinie nauki fizyczne**

**w Jednostce: Instytut Fizyki Jądrowej im. Henryka Niewodniczańskiego
Polskiej Akademii Nauk**

1	Nazwisko i imię promotora, tytuł/stopień naukowy, jednostka, adres e-mail	<p>Gałązka Mirosław dr hab., prof. IFJ PAN IFJ PAN miroslaw.galazka@ifj.edu.pl</p>
2	Nazwisko i imię promotora pomocniczego (opcjonalnie), jednostka, adres e-mail	<p>Marcin Piwowarczyk dr inż. IFJ PAN marcin.piwowarczyk@ifj.edu.pl</p>
3	Temat zagadnienia badawczego + krótki (do 250 słów) opis tematyki badawczej	<p>Wpływ oddziaływań międzymolekularnych na dynamikę wieloskładnikowych układów ciekłokrystalicznych</p> <p>Układy ciekłokrystaliczne, jednoskładnikowe czy wieloskładnikowe, mogą wykazywać bogactwo mezofaz posiadających cechy fazy ciekłej jak i stałej. Zmiana składu układu wieloskładnikowego wpływa na zmianę oddziaływań międzymolekularnych czy występowaniu lokalnych niejednorodności mieszanin, co dodatkowo może wpływać na proces przechładzania danej fazy termodynamicznej, a w konsekwencji prowadzi do otrzymania stanu szklistego.</p> <p>Przejście szkliste (witryfikacja) wiąże się z zamrożeniem kinetyki układu. Na proces witryfikacji ma wpływ, między innymi, tempo zmian temperatury jak i sam skład układu.</p> <p>Celem proponowanego zagadnienia badawczego jest analiza przemian fazowych oraz dynamiki występujących faz dla wybranych związków ciekłokrystalicznych (także zawierających centrum chiralne), i ich mieszanin. Istotna będzie także obserwacja i interpretacja zmian procesów relaksacyjnych. Wykorzystane zostaną metody</p>

		kalorymetryczne (różnicowa kalorymetria skaningowa (DSC), modulowana różnicowa kalorymetria skaningowej (MT-DSC)) oraz spektroskopowe (szerokopasmowa spektroskopia dielektryczna (BDS) i fourierowska spektroskopia w podczerwieni (FTIR)) oraz proste metody obliczeniowe.
4	Wymagania w stosunku do kandydata (wykształcenie, umiejętności/kursy)	- podstawowa wiedza z zakresu fizyki fazy skondensowanej; - znajomość języka angielskiego; - ukończone studia magisterskie na kierunku: fizyka, chemia lub inżynieria materiałowa.
5	Wskazanie możliwych źródeł i zakresu finansowania spoza subwencji, np. stypendium naukowego, kosztów badań, wyjazdów itp.	--

1	Supervisor: name/surname, degree, affiliation, e-mail address	<p>Gałązka Mirosław</p> <p>Assoc. Prof.</p> <p>Institute of Nuclear Physics Polish Academy of Sciences</p> <p>miroslaw.galazka@ifj.edu.pl</p>
2	Auxiliary supervisor (optional) affiliation, e-mail address	<p>Marcin Piwowarczyk</p> <p>Ph. D.</p> <p>Institute of Nuclear Physics Polish Academy of Sciences</p> <p>marcin.piwowarczyk@ifj.edu.pl</p>
3	Research subject title Short description, up to 250 words	<p>Influence of intermolecular interactions on the dynamics of multicomponent liquid crystal systems</p> <p>Single-component or multicomponent crystal systems can exhibit a wealth of mesophases possessing the characteristics of both liquid and solid phases. Changing the composition of a multi-component system affects the change of intermolecular interactions or the occurrence of local inhomogeneities of mixtures, which can additionally affect the supercooling process of a given thermodynamic phase, and consequently lead to obtaining a glassy state.</p>

		<p>The glass transition (vitrification) is associated with freezing the system's kinetics. The vitrification process is influenced, among others, by the rate of temperature change and the composition of the system.</p> <p>The proposed research aims to analyze phase transitions and the dynamics of occurring phases for selected liquid crystalline compounds (including those containing chiral centers) and their mixtures. Observation and interpretation of changes in relaxation processes will also be important. Calorimetric (differential scanning calorimetry (DSC), modulated differential scanning calorimetry (MT-DSC)), spectroscopic (broadband dielectric spectroscopy (BDS) and Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR)) as well as simple computational methods will be used.</p>
4	Additional requirements to the candidate (education, skills / courses)	<ul style="list-style-type: none"> - basic knowledge of condensed phase physics; - knowledge of English language; - master degree in physics, chemistry, or material sciences.
5	Possible sources of financing, other than subsidy, e.g., scientific scholarship, research and travel costs, etc.	--