

**Zgłoszenie zagadnienia badawczego realizowanego  
w Krakowskiej Interdyscyplinarnej Szkole Doktorskiej  
w dyscyplinie fizyka**

**w Jednostce: Instytut Fizyki Jądrowej PAN**

1	<b>Nazwisko i imię promotora,</b> tytuł/stopień naukowy, jednostka, adres e-mail	Juszyńska-Gałazka Ewa, Dr hab., Prof. IFJ PAN, Instytut Fizyki Jądrowej PAN, ewa.juszynska-galazka@ifj.edu.pl
2	Nazwisko i imię promotora pomocniczego (opcjonalnie), jednostka, adres e-mail	Drzewicz Anna, Dr inż., Instytut Fizyki Jądrowej PAN, anna.drzewicz@ifj.edu.pl
3	<b>Temat zagadnienia badawczego</b> + krótki (do 250 słów) opis tematyki badawczej	<p><b>Fotochemiczna stabilność w badaniach fizykochemicznych właściwości deuterowanych ciekłych kryształów.</b></p> <p>Ciekłe kryształy są wciąż powszechnie stosowane w urządzeniach elektrooptycznych, wyświetlaczach, jako soczewki i lasery, biocujniki, przestrzenne modulatory światła i wiele innych. Podczas projektowania nowych urządzeń opartych na związkach ciekłokrystalicznych oczekuje się, między innymi, dłuższej żywotności i niezawodności, w porównaniu do istniejących odpowiedników na rynku. Co więcej, pożądana jest ich poprawna i długotrwała praca w różnych (zmiennych) warunkach. Stąd ciągle poszukiwania nowych substancji ciekłokrystalicznych, mających potencjał aplikacyjny. Np. deuterowane ciekłe kryształy mogą wykazywać stabilność fotochemiczną, szczególnie w zakresie UV-Vis, co wpływa na poprawę parametrów pracy urządzeń elektrooptycznych. Natomiast domieszkowanie dodatkowymi nanocząstkami może powodować poprawę własności stosowanych związków/mieszanin.</p> <p>Celem proponowanej pracy jest określenie właściwości fizykochemicznych wybranych deuterowanych ciekłych kryształów oraz ich mieszanin z nanocząstkami w różnych formach próbek (postać lita, w nanoobjętościach przestrzennych) przy użyciu wzajemnie uzupełniających się metod, zarówno eksperymentalnych jak i teoretycznych. Wstępna charakterystyka stanów termodynamicznych zostanie przeprowadzona przy użyciu mikroskopii optycznej w świetle spolaryzowanym (POM) oraz różnicowej kalorymetrii skaningowej (DSC). Natomiast metoda dyfrakcji promieni rentgenowskich (XRD) pozwoli na</p>

		wyznaczenie parametrów komórki elementarnej oraz struktur tych związków. Dynamika molekuł określona zostanie z wykorzystaniem metody absorpcyjnej spektroskopii w podczerwieni (FTIR), szerokopasmowej spektroskopii dielektrycznej (BDS), jak również z wykorzystaniem technik neutronowych, tj. nieelastycznego i kwazielastycznego rozpraszania neutronów.
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, inżynieria materiałowa lub pokrewnym.
5	Wskazanie możliwych źródeł i zakresu finansowania spoza subwencji, np. stypendium naukowego, kosztów badań, wyjazdów itp.	stypendium

1	<b>Supervisor: name/surname, degree, affiliation, e-mail address</b>	Juszyńska-Gałązka Ewa, Assoc. Prof., Institute of Nuclear Physics Polish Academy of Sciences, ewa.juszynska-galazka@ifj.edu.pl
2	Auxiliary supervisor (optional) affiliation,e-mail address	Drzewicz Anna, Ph. D., Institute of Nuclear Physics Polish Academy of Sciences, anna.drzewicz@ifj.edu.pl
3	<b>Research subject title</b> Short description, up to 250 words	<b>Photochemical stability in the study of physicochemical properties of deuterated liquid crystals.</b>  Liquid crystals are still widely used in electro-optical devices, displays, lenses and lasers, biosensors, spatial light modulators and many other applications. When designing new devices based on liquid crystal compounds, the expectation is, i.a., longer service life and reliability, compared to existing counterparts. Moreover, their correct and long-term operation in various (variable) conditions is desirable. Hence the continuous search for new liquid crystal substances with application potential. For example, deuterated liquid crystals may show photochemical stability, especially in the UV-Vis range, which will improve the operating parameters of electro-optical devices. However, doping with additional nanoparticles can improve the properties of the substances/mixtures used.  The proposed research aims to determine the physicochemical properties of selected deuterated liquid crystals and their mixtures with nanoparticles in various sample forms (bulk, in nano-volumes)

		using complementary methods, both experimental and theoretical. Initial characterization of thermodynamic phases will be carried out using: polarized light optical microscopy (POM) and differential scanning calorimetry (DSC). On the other hand, the X-ray diffraction (XRD) method will allow one to obtain the parameters of the unit cell and the structures of these compounds. The dynamics of molecules will be determined using the methods of infrared absorption spectroscopy (FTIR), broadband dielectric spectroscopy (BDS), as well as using neutron methods, i.e., inelastic and quasielastic neutron scattering methods.
4	Additional requirements to the candidate (education, skills / courses)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- basic knowledge of condensed phase physics;</li> <li>- knowledge of English language;</li> <li>- master degree in physics, chemistry, material sciences or a related field.</li> </ul>
5	Possible sources of financing, other than subsidy, e.g., scientific scholarship, research and travel costs, etc.	scholarship