

STUDENTŲ ĮTRAUKIMO Į MOKSLINĘ VEIKLĄ SKATININAMOJO KONKURSO TEMA

Temos pavadinimas: Grafeno pagrindu grįstos biojutiklių sistemos kūrimas
Tikslas: Sukurti grafeno lauko tranzistorių matricos lustą skirtą biologinių objektų detektavimui.
<p>Projektu siekiama sukurti grafeno lauko tranzistorių (GFET) matricos lustą, pritaikytą biologinių objektų detekcijai. Darbas prasidės nuo lusto geometrijos projektavimo, jį pritaikant prie lengvai prieinamų gamybos technologijų ir prietaisui taikomo didelio jautrumo reikalavimo.</p> <p>Bus parinktas technologinis kelias, užtikrinantis suderinamumą su grafenu. Metaliniai kontaktai bus nusodinami naudojant fizinį garų nusodinimą (PVD). Fotolitografija bus naudojama tranzistorių struktūroms ir mikroskysčių integracijos zonoms formuoti, kas leis pasiekti greitą gamybą ir atsikartojančias prietaisų savybes.</p> <p>Aukštos kokybės CVD grafeno monosloksniai bus perkelti ant stiklo padėklų naudojant šlapią perkėlimo metodą. Po perkėlimo grafenas bus formuojamas plazminiu ėsdinimu. Su GFET tranzistoriais bus integruota mikroskysčių sistema. Ji bus suprojektuota taip, kad tiksliai persiklotų su tranzistorių matrica ir leistų atlikti daugiakanalius matavimus ir stebėjimą realiu laiku.</p> <p>Grafeno paviršius bus chemiškai funkcionizuotas, kad būtų galima selektyviai prisijungti biologinius objektus, tokius kaip baltymai, DNR ar ląstelės. Kiekvieno technologinio žingsnio parametrai bus parenkami remiantis rezultatais ir iteruojami, siekiant pasiekti reikiamas įrenginio savybes.</p> <p>Galutinis įrenginio dizainas bus charakterizuojamas elektriškai ir biologiškai, siekiant patvirtinti jo veikimą, jautrumą ir selektyvumą. Šis tarpdisciplininis darbas apjungia nanotechnologijas, mikrogamybą, bio ir elektros inžineriją, siekiant sukurti pažangią platformą biosensorių taikymams.</p>
Temą siūlantis mokslininkas/dėstytojas: Vilius Vertelis

TOPIC OF A COMPETITION PROMOTING STUDENT ENGAGEMENT IN SCIENTIFIC ACTIVITIES

Topic: Development of graphene-based biosensor system
Goal: To develop a graphene field-effect transistor array chip for the detection of biological objects
<p>The project aims to develop a graphene field-effect transistor (GFET) array chip tailored for the detection of biological objects. The work will begin with the design of the chip geometry, adapting it to easily accessible fabrication techniques and device requirements for high sensitivity.</p> <p>Technological path will be selected to ensure compatibility with graphene. Physical Vapor Deposition (PVD) will be used to deposit metal contacts. Photolithography will define the transistor structures and microfluidic integration zones, enabling scalable and reproducible fabrication. High-quality CVD graphene monolayers will be transferred onto the substrate using a wet transfer method. Post-transfer, the graphene will be plasma etched. To facilitate controlled delivery and interaction of biological samples with the GFETs, a microfluidic system will be incorporated. This system will be designed to align precisely with the transistor array, allowing multiplexed measurements and real-time monitoring.</p> <p>Graphene surface will be chemically functionalized to enable selective binding of biological analytes, such as proteins, DNA, or cells. Parameters for each technological step will have to be chosen based on results and iterated to achieve satisfactory device properties.</p> <p>The final device will be characterized electrically and biologically to validate its performance, sensitivity, and selectivity. This multidisciplinary approach combines nanotechnology, microfabrication, and bioengineering to create a powerful platform for biosensing applications.</p>
Supervisor researcher/lecturer: Vilius Vertelis