**Перелік наукових проектів фізичного факультету для роботи з учнями Українського фізико-математичного ліцею**

| **Кафедра, викладач** | **Тема проекту** | **Опис проекту** |
| --- | --- | --- |
| Кафедра астрономії та фізики космосу  Доц. Тугай А.В. tugay.anatoliy@gmail.com | **Спостереження активних галактик на космічних рентгенівських обсерваторіях** |  |
| Кафедра астрономії та фізики космосу  Доц. Тугай А.В. tugay.anatoliy@gmail.com | **Великомасштабні структури Всесвіту: космічна павутина** |  |
| Кафедра астрономії та фізики космосу  Доц. Тугай А.В. tugay.anatoliy@gmail.com | **Нові теорії чорних дір** |  |
|  |  |  |
| Кафедра загальної фізики  Проф. Боровий М.О. mborovyi1@gmail.com | **Рентгенівські дослідження атомно-просторової будови сучасних матеріалів** | Робота присвячена дослідженню характеристик структури сучасних конструкційних матеріалів методом дифракції рентгенівських променів |
| Кафедра загальної фізики  Проф. Коротченков О.О.  olegk@univ.kiev.ua | **Фізика мікросвіту: рух до обчислювальних технологій майбутнього.** | Передбачається вивчення основних особливостей квантово-механічної картини мікросвіту та фізичних принципів побудови сучасних приладів передачі та збереження інформації (квантові розрахунки, нейроморфні системи, DNA розрахунки тощо). Результатом роботи є написання реферату за темою та участь в експериментах із наноматеріалами. |
| Кафедра загальної фізики  Проф. Оліх О.Я.  olikh@univ.kiev.ua | **Поведінка сонячних елементів при різному освітленні** |  |
| Кафедра загальної фізики  Доц. Козаченко В.В. victorc@univ.kiev.ua | **Морфологічні та оптичні властивості наноструктурованих плівок благородних металів** |  |
| Кафедра загальної фізики  Доц. Овсієнко І.В.  iaryna2002@gmail.com | **Незвичайні магніторезистивні ефекти в нанокарбонових структурах, модифікованих магнітними металами** | Модифікація магнітними металами нанокарбонових структур призводить до суттєвих змін їхньої електронної структури та фізичних властивостей, зокрема, магнітних та магнітотранспортних властивостей. В модифікованих нанокарбонових структурах спостерігаються такі незвичайні ефекти, як гігантський магнітоопір, асиметричний магнітоопір, анізотропний магнітоопір та інші. Вивчення даних властивостей дозволить створити нові функціональні матеріали для потреб спінтроніки. |
| Кафедра загальної фізики  Доц. Цареградська Т.Л.  tsar\_grd@ukr.net | **Отримання наноматеріалів шляхом керованої кристалізації аморфних сплавів** | Важливим напрямком досліджень аморфних металевих сплавів є розробка методів керованого наноструктурування з аморфного стану шляхом контрольованої часткової кристалізації аморфних сплавів за рахунок зовнішніх впливів, таких як: термічна обробка (ізотермічні та неізотермічні відпали, термоциклування, кріообробка); механічна та комплексна термомеханічна обробка, ультразвукова кавітаційна обробка, опромінення аморфного зразка іонами тощо. Розробка нових методів керованого наноструктурування з аморфного стану та дослідження фізичних властивостей отриманих наноматеріалів є актуальними через можливості їхнього широкого застосування в сучасних нанотехнологіях. |
| Кафедра загальної фізики  Асист. Ліщук П.А. pavel.lishchuk@univ.kiev.ua | **Діагностика структурних неоднорідностей у матеріалах за допомогою фотоакустичних та фототермічних методів** |  |
|  |  |  |
| Кафедра квантової теорії поля та космомікрофізики  Проф. Горбар Е.В. gorbar@bitp.kiev.ua | **Криві обертання галактик і темна матерія** | Спостережувані криві обертання дискових галактик не узгоджуються з теоретичними розрахунками таких кривих за допомогою законів Кеплера при врахуванні розподілу видимої матерії (зірок і газу) в галактиках. Мета проекту "Криві обертання галактик і темна матерія" полягає у тому, щоб визначити, використовуючи гіпотезу про існування невидимої темної матерії, профіль густини такої матерії, який відповідає спостережуваним кривим обертання дискових галактик. |
| Кафедра квантової теорії поля та космомікрофізики  Доц. Барабаш О.В. obar@univ.kiev.ua | **Розширення Всесвіту і темна енергія** | Дані спостережень вказують, що наш Всесвіт розширюється з прискоренням, що пояснюється наявністю темної енергії у Всесвіті. Мета проекту полягає в аналізі рівнянь Фрідмана з урахуванням внеску темної енергії та теоретичному описі еволюції Всесвіту. |
| Кафедра квантової теорії поля та космомікрофізики  Доц. Горкавенко В.М.  gorkavol@gmail.com | **Пошук проявів частинок за межами Стандартної моделі в експериментах на прискорювачах** | Ряд спостережуваних явищ вказують на неповноту Стандартної моделі та існування нових частинок за її межами. Якщо нові частинки є відносно легкими, вони можуть проявити себе в експериментах на існуючих прискорювачах. Мета проекту полягає в знаходженні параметрів нових частинок  (маса, стала зв'язку), за яких вони можуть спостерігатися в сучасних експериментах. |
|  |  |  |
| Кафедра оптики  Доц. Якунов А.В.  yakunov@univ.kiev.ua | **Фрактальні властивості лазерних спеклів** | Спекл - це складна плямиста картина, що утворюється внаслідок розсіювання когерентного лазерного випромінювання на шорстких поверхнях або у каламутних середовищах. За сучасними уявленнями, спекл має ознаки фракталу - об’єкту з масштабною самоподібністю. Вивчення фрактальних властивостей спеклів дає змогу дистанційно визначати характеристики відповідних поверхонь та середовищ. |
| Кафедра оптики  Проф. Кондратенко С.В.  kondr@univ.kiev.ua | **Інтерференція світла в напівпровідникових тонких плівках** | Будуть досліджуватись спектральні залежності коефіцієнта пропускання тонких напівпровідникових плівок. З аналізу їхньої форми можна визначити товщину плівки, показник заломлення та коефіцієнт поглинання. |
| Кафедра оптики  Проф. Кондратенко С.В.  kondr@univ.kiev.ua | **Раманівська мікроскопія органічних напівпровідників** | Будуть досліджені просторові розподіли складу органічних напівпровідників, які використовуються при розробці OLED та сонячних елементів із використанням мікроскопу і Раманівського спектрометру. |
| Кафедра оптики  Доц. Ящук В.П.  YashchukValeriy@gmail.com | **Зміна кольору і спектрів поглинання листя дерев в осінній період** | Суть полягає в тому, що колір листя і його відтінків (як і будь-яких предметів) визначається спектром його поглинання. Потрібно зареєструвати і встановити відповідність спектрів відбивання та поглинання листя вибраних дерев (наприклад, дуб, клен, береза, дикий виноград) і їхнього кольору в процесі їхньої зміни в осінній період. Ці дані, зокрема, можуть бути використані для моніторингу стану лісових насаджень. |
| Кафедра оптики  Доц. Ящук В.П.  YashchukValeriy@gmail.com | **Особливості люмінесценції барвників в сильнорозсіювальних і мутних середовищах** | Суть в тому, що через перекриття спектрів поглинання і люмінесценції органічних барвників частина енергії люмінесценції перепоглинається і перевипромінюється в іншій (більш довгохвильовій) області. Ефективність цього процесу залежить від пройденого випромінюванням шляху, який зростає при наявності розсіяння світла. Внаслідок цього спектри люмінесценції змінюються в залежності від ефективності розсіяння. |
|  |  |  |
| Кафедра теоретичної фізики Доц. Оглобля О.В. olexandr.ogloblya@gmail.com | **Комп’ютерне моделювання завадозахищеного конфіденційного каналу зв’язку побудованого на основі хаотичного кодування в умовах сильних перешкод** |  |
| Кафедра теоретичної фізики Доц. Оглобля О.В. olexandr.ogloblya@gmail.com | **Механічні властивості в’язок з одношарових вуглецевих нанотрубок** |  |
| Кафедра теоретичної фізики Доц. Оглобля О.В. olexandr.ogloblya@gmail.com | **Розрахунок характеристик польового транзистору на основі одношарової вуглецевої нанотрубки** |  |
|  |  |  |
| Кафедра фізики металів  Доц. Кудін В.Г.  kudin@univ.kiev.ua | **Визначення магнітної сприйнятливості сплаву методом Фарадея** | В цій роботі учні ознайомляться з причинами появи магнітних властивостей у різних матеріалів та дізнаються, які типи магнетиків існують в природі.  Експериментально буде проведено вимірювання магнітних властивостей металевих сплавів на унікальній установці - магнетометрі Фарадея. |
| Кафедра фізики металів  доц. Шевченко В.Б.  shevchenko@univ.kiev.ua | **Дослідження оптичних властивостей поруватого кремнію для створення сенсорів на його основі.** | Поруватий кремній - це матеріал, чутливий до наявності чужорідних молекул на його поверхні. Тому ця його властивість використовується для створення сенсорів на основі поруватого кремнію. У цій роботі учням буде запропоновано експериментально дослідити оптичні властивості (зокрема, люмінесценцію) поруватого кремнію при наявності на його поверхні різних сполук. Учні ознайомляться з методикою синтезу поруватого кремнію і проведуть експериментальні дослідження його оптичних властивостей. Передбачається, що такі дослідження дозволять виявити сполуки, до яких поруватий кремній є найбільш чутливим. |
| Кафедра фізики металів  доц. Курилюк В.В.  kuryluk@univ.kiev.ua | **Комп'ютерне моделювання механічних властивостей наноматеріалів** | Для реального використання сучасних наноматеріалів у виробництві чипів, процесорів, джерел живлення та інших галузях, необхідно дослідити міцність і стійкість таких матеріалів до дії зовнішніх навантажень. У цій роботі ми пропонуємо школярам навчитися моделювати поведінку різних наноматеріалів при їх деформації. Учні навчаться створювати моделі різних матеріалів, візуалізувати їх та визначати деякі механічні властивості. |
|  |  |  |
| Кафедра фізики функціональних матеріалів  Асист. Лесюк А.І.  lesyuk.andrey@gmail.com | **Моделювання взаємодії біомолекул з лікарськими препаратами** | Методом молекулярного докінгу дослідити можливість приєднання молекул лікарських препаратів до білкових молекул, наприклад ЛСА (людського сироваткового альбуміну) |
| Кафедра фізики функціональних матеріалів  Асист. Дорошенко І.Ю.  Dori11@ukr.net | **Ідентифікація поліетилену методом інфрачервоної  спектроскопії.** | Для кількох зразків отримати спектри ІЧ поглинання і проаналізувавши їх, визначити наявність чи відсутність у зразках полімерних ланцюгів поліетилену. |
| Кафедра фізики функціональних матеріалів  Доц. Павленко О.Л.  pavlenkoelena@univ.kiev.ua | **Фотопровідність органічних нанокомпозитів** | Створення активних компонент сонячних елементів на основі електронодонорних барвників, полімерів та фулеренів. Вимірювання фотопровідності та визначення її механізмів |
| Кафедра фізики функціональних матеріалів  Проф. Момот А.І.  momot.andriy@gmail.com | **Квантово-хімічне досліджень властивостей молекул** | З допомогою програмного пакету Gaussian дослідити властивості молекул (лікарських препаратів, полімерів чи інших). Обчислити їхню будову, власні коливання і коливальні спектри, електронні рівні і оптичні спектри. |
|  |  |  |
| Кафедра ядерної фізики та високих енергій  Доц. Безшийко О.А.  obezsh@gmail.com | **Робототехніка** |  |
| Кафедра ядерної фізики та високих енергій  Доц. Безшийко О.А.  obezsh@gmail.com | **Дрони** |  |
| Кафедра ядерної фізики та високих енергій  Доц. Безшийко О.А.  obezsh@gmail.com | **Віртуальна реальність** |  |