

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНЖЕНЕРНО-ФІЗИЧНИЙ ІНСТИТУТ

"ПРИКЛАДНА ФІЗИКА ТА НАНОМАТЕРІАЛИ ДЛЯ ЕЛЕКТРОНІКИ, ЕНЕРГЕТИКИ І МЕДИЦИНИ"

підготовку веде

Кафедра фізики металів і напівпровідників

шосте місце в Рейтингу наукових колективів України

АНОТАЦІЯ БЛОКУ

- Профільні дисципліни блоку "Прикладна фізика та наноматеріали для електроніки, енергетики і медицини" орієнтовані на вивчення студентами фізичних основ і сучасних методів створення нових матеріалів з унікальними властивостями науково-технічного і медичного призначення; вивчення методів дослідження властивостей, складу і структури матеріалів; придбання навичок роботи на сучасних приладах і апаратурі для контролю якості матеріалів.
- У процесі навчання студенти отримують практичні навички в області комп'ютерного моделювання та розробки нових нанотехнологій і наносистем, синтезу об'єктів мікро- і наноелектроніки, зокрема функціональних наноматеріалів, плівок і покриттів; роботи з програмним забезпеченням для управління технологічними процесами і синтезом, обробки експериментальних даних.

ПЕРЕЛІК ОСНОВНИХ ДИСЦИПЛІН БЛОКУ

«КРИСТАЛОГРАФІЯ»

«ФІЗИКА ТА ХІМІЯ
ФАЗОВИХ
ПЕРЕТВОРЕНЬ»

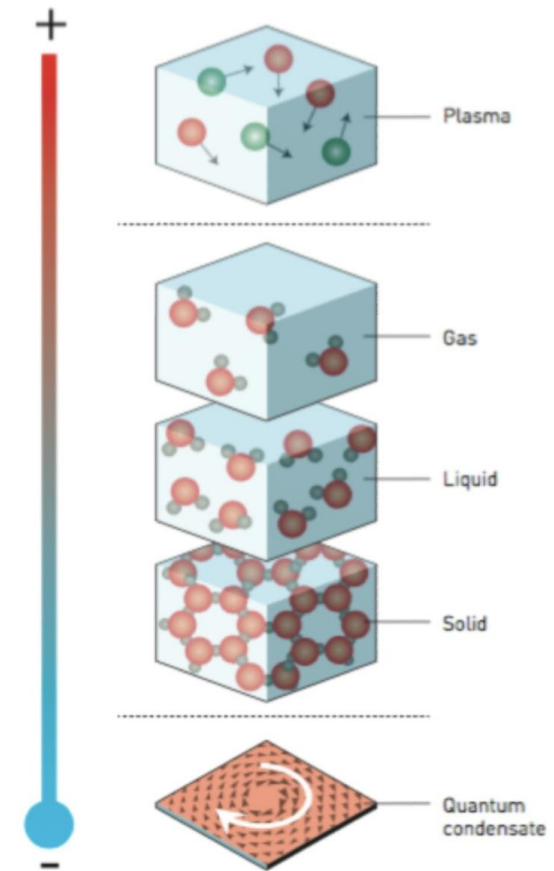
«ФІЗИКА
КОНДЕНСОВАНОГО
СТАНУ»

- Метою вивчення цього комплексу дисциплін є формування у студентів уявлень про будову і властивості матеріалів, розуміння природи і знання найважливіших законів зміни структурного стану та фізичних властивостей матеріалів при різних зовнішніх впливах.
- Ці знання є основою для розробки нових методів і технологій для управління структурою і, отже, отримання новітніх матеріалів із заданими властивостями.



- **Кристалографія** - метою освоєння дисципліни є оволодіння студентами знаннями про морфологію, внутрішню будову і властивості кристалів.
- **Фізика та хімія фазових перетворень** - мета освоєння дисципліни: навчання студентів основним уявленням про механізми фазових перетворень в речовині (у твердому, рідкому і газоподібному стані) під дією термічних, механічних і інших зовнішніх впливів, які суттєво впливають на їх функціональні властивості та можуть бути використані для отримання нових сучасних матеріалів і вирішенні практичних завдань прикладної фізики; формування розуміння взаємозв'язку між складом, фазовою структурою і фізико-хімічними властивостями матеріалів.

- **Фізика конденсованого стану** - метою дисципліни є формування уявлень і понять, на основі яких розробляються технології отримання матеріалів з певними властивостями. Основою курсу є теоретичне і експериментальне дослідження природи кристалічних і аморфних, металів і напівпровідників в твердому, рідкому та газоподібному станах і переходи між ними при різних зовнішніх впливах для управління їх фізичними властивостями.





«ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ МАТЕРІАЛІВ»

- Мета курсу полягає в тому, що б сформувати у студентів знання про механічні, теплофізичні, електричні, магнітні, оптичні властивості матеріалів, навчити методикам визначення та аналізу механічних і фізичних характеристик, розкрити перспективи створення матеріалів і нанорозмірних структур з особливими фізико-механічними властивостями, зокрема, тих що використовуються в мікро- і наносистемній техніці.
- Розкриваються закономірності впливу різних факторів (середовища, обробки, температури, наявності домішок, стану поверхні, розміру зразка і ін.) на фізико-механічні властивості матеріалів, зокрема наноматеріалів.



«МЕТОДИ СТРУКТУРНОГО
АНАЛІЗУ»

«ЕЛЕКТРОННО-
ОПТИЧНИЙ АНАЛІЗ»

«СПЕКТРАЛЬНИЙ ТА
ОПТИЧНИЙ АНАЛІЗ»

«РЕНТГЕНО –
ФЛУОРЕСЦЕНТНИЙ
АНАЛІЗ»

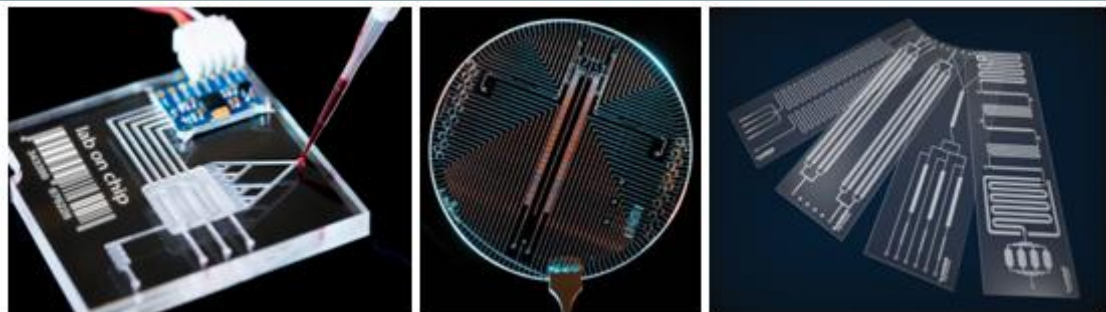
«НЕРУЙНІВНІ МЕТОДИ
КОНТРОЛЮ»

- Метою вивчення цього комплексу дисциплін є набуття студентами теоретичних знань та практичних навичок в області сучасних (рентгенівських, спектральних, електронно-мікроскопічних) методів дослідження макро- і мікроструктури матеріалів, електричних та оптичних властивостей, вивчення методів неруйнівного контролю дефектності виробів та їх якості на всіх стадіях виробництва і експлуатації для управління технологічними процесами.



«ТЕХНОЛОГІЇ ТОНКИХ ПЛІВОК»

- Протягом курсу вивчаються фізико-хімічні принципи нанесення тонких плівок і покриттів, існуючі теорії росту тонких плівок, взаємний зв'язок фізичних властивостей тонких плівок зі структурою і наявністю дефектів; новітні технології створення тонкоплівкових матеріалів і структур як форми наноматеріалів для напівпровідникової мікро- і оптоелектроніки; методи управління товщиною та фазовим складом, функціональними властивостями для їх застосування в мікроелектронній техніці і енергетиці та медицині.





« ФІЗИЧНІ ОСНОВИ НАНОТЕХНОЛОГІЙ »

- Мета курсу полягає у розвитку уявлень про наноматеріали і нанотехнології, сучасний стан, основні напрямки використання наноматеріалів і перспективи розвитку; вивченні фізичних основ нанотехнологій, класифікації наноматеріалів і типів їх структур, основних технологій отримання наноматеріалів (нанопорошки, об'ємні матеріали, плівкові технології).
- Особливу увагу в курсі приділено технологічним аспектам отримання наноматеріалів, їх властивостям і конструктивним особливостям, що дозволяє створювати нові елементи наноелектроніки, нанофотоніки і мікросистемної техніки.

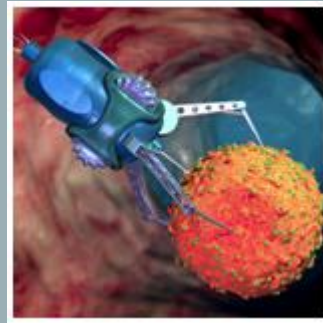




«ВСТУП ДО КВАНТОВОЇ МЕХАНІКИ»

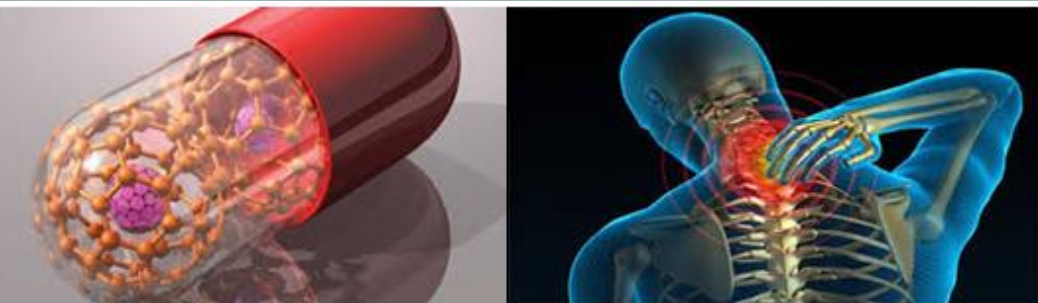
- Метою курсу є викладення квантової механіки, однієї з найбільш дивовижної та загадкової фізичної теорії; формування уявлень про фундаментальні закономірності в природі, на базі яких формуються фізичні закони, основи квантової інформатики та її додатків: квантових обчислень і квантової зв'язку.
- Основний упор зроблено на проясненні логічних принципів квантової механіки та теорій на основі яких розробляються такі технології майбутнього, як універсальні квантові комп'ютери обчислювальна потужність яких перевищує класичні комп'ютери, квантові мережі (Інтернет) і симулятори, гравітаційні пристрої та квантові датчики, та багато іншого.





«МАТЕРІАЛИ ДЛЯ БІОЛОГІЇ ТА МЕДИЦИНИ»

- В курсі розглядаються питання щодо: специфіки структури та властивостей біотканин; оцінки здатності до інтеграції у живі тканини існуючих матеріалів; сучасних конструкційних матеріалів для біології та медицини; новітніх технологій керованої зміни властивостей поверхні медичних імплантатів за рахунок нанесення багатошарових покриттів які підвищують біосумісність.
- Вивчаються методи дослідження та застосування нанорозмірних та наноструктурованих матеріалів у біології та медицини; принципи розробки технологій нових функціональних матеріалів.



ПОЧИНАЮЧИ З ТРЕТЬОГО КУРСУ СТУДЕНТИ ПРИСТУПАЮТЬ ДО РОБОТИ НАД ІНДИВІДУАЛЬНИМИ НАУКОВИМИ ПРОЕКТАМИ (КУРСОВІ РОБОТИ ТА ДИПЛОМНА РОБОТА БАКАЛАВРА) І ОТРИМУЮТЬ НАВИЧКИ САМОСТІЙНОГО ПЛАНУВАННЯ ТА ПРОВЕДЕННЯ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКОЇ РОБОТИ.

- Навчання забезпечують дев'ять професорів (доктора наук) і чотири доцента (кандидати наук) і 32 наукових співробітника
- У складі кафедри ФМП вісім навчальних і дослідницьких лабораторій. Кожен студент при виконанні курсових та дипломної робіт вільно обирає напрямок свого дослідження і лабораторію та наставника.
- Також студенти мають можливість, у рамках свого наукового проекту, долучитися до роботи у провідних лабораторіях таких наукових центрів Харківщини, як:
 - Національний науковий центр «Харківський фізико-технічний інститут » НАН України
 - Інститут монокристалів НАН України
 - Фізико-технічний інститут низьких температур ім. Б.І. Веркіна НАН України
 - Інститут судово-медичної експертизи ім. Бакаріуса, та інш.

ПРИКЛАДИ ТЕМ ДИПЛОМНИХ РОБІТ

- Дослідження структури та властивостей біосумісних покриттів ZrO_2 і ZrN .
- Дослідження особливостей нелінійної електропровідності точково-контактних сенсорних мультиструктур.
- Використання елементів штучного інтелекту для удосконалення методики рентгено-флуоресцентного аналізу.
- Вплив опромінення плазмою на структуру та напружений стан матеріалу диверторних пластин термоядерного реактору.
- Використання штучних нейронних мереж для апроксимації рентгеноспектральних ліній.

НАШІ ВИПУСКНИКИ ПРАЦЮЮТЬ ТА НАВЧАЮТЬСЯ (НАВЧАЛИСЯ) В АСПІРАНТУРІ (PHD)

ПО ВСЬОМУ СВІТУ: ЯПОНІЯ, ПІВД.КОРЕЯ, КІТАЙ, ТУРЕЧЧИНА, ПОЛЬША,
СЛОВАЧИНА, НІМЕЧЧИНА, ФРАНЦІЯ, ДАНІЯ, США, КАНАДА ТА ІН. І
ЗОКРЕМА В ТАКИХ УСТАНОВАХ :

- Advanced Light Source, Berkeley National Laboratory, USA.
- Center for Nano-Wear, Yonsei University, Seoul, Korea.
- Fraunhofer Institut Angewandte Optik und Feinmechanik Department Optical Coatings, Germany.
- Johannes Kepler University Linz, Institute of Semiconductor and Solid State Physics, Linz, Austria, etc.