

А. Горячко  
Погодинний план лекцій курсу  
“Фізичні процеси на поверхні твердих тіл”  
Магістратура, 1 курс, 40 годин

1. Кристалічна структура поверхні твердого тіла, релаксація, реконструкція (формальний опис, основні фізичні принципи).
2. Дифракція та розсіяння електронів низьких енергій на поверхнях твердих тіл (загальні фізичні засади).
3. Порівняння дифракції електронів низьких енергій з дифракцією атомів гелію та фотонів.
4. Діагностика поверхні електронами низьких енергій – дифракція та мікроскопія.
5. Взаємодія електрону з поверхнею твердого тіла як квантовомеханічна багаточастинкова задача. Проблематика моделювання багатоелектронних систем.
6. Процеси взаємодії іонів з поверхнею твердого тіла I (загальні фізичні засади).
7. Процеси взаємодії іонів з поверхнею твердого тіла II (технологічні застосування).
8. Процеси одночасної взаємодії іонів та електронів плазми з поверхнею твердого тіла I (загальні фізичні засади).
9. Процеси одночасної взаємодії іонів та електронів плазми з поверхнею твердого тіла II (технологічні застосування).
10. Фізика взаємодії нейтральних атомів та молекул з поверхнями твердих тіл (адсорбція, десорбція, поверхнева дифузія, дисоціація, хімічні реакції).
11. Процеси росту тонких та нанорозмірних плівок на поверхнях твердих тіл I (основні принципи, визначення та базові фізичні засади).
12. Фізика та технологія епітаксії та її різновидів, вирощування гетероструктур.
13. Фізика та технологія процесів нано- та мікро-структуризації поверхонь твердих тіл.
14. Взаємодія поверхні твердого тіла із зовнішнім електричним полем.
15. Польове випаровування та його використання для модифікації поверхонь.
16. Квантовомеханічний та класичний розгляди задачі про рух атомних ядер на поверхні твердого тіла.
17. Поверхневі фонони, їхній спектр, локалізовані моди, чутливість до адсорбатів.
18. Процеси взаємодії поверхні твердого тіла із електромагнітним випромінюванням (ІЧ-область)
19. Процеси взаємодії поверхні твердого тіла із електромагнітним випромінюванням (видимої та УФ областей спектру)
20. Фотоелектронна спектроскопія поверхні твердого тіла із кутовим розділенням.
21. Процеси взаємодії поверхні твердого тіла із електромагнітним випромінюванням рентгенівського діапазону.
22. Емісія частинок та випромінювання з поверхні твердого тіла (формальна класифікація, основні фізичні параметри).
23. Термоелектронна та польова електронна емісія I (основні фізичні моделі).
24. Термоелектронна та польова електронна емісія II (технологічні застосування).
25. Фізика тунелювання електронів з поверхні твердого тіла (пружний випадок).
26. Опис тунелювання електронів в рамках теорії збурень першого порядку.
27. Практичні застосування тунелювання електронів між поверхнями твердих тіл. Сканувальна тунельна мікроскопія.
28. Маніпуляції окремими атомами та молекулами на поверхні твердого тіла в сканувальному зондовому мікроскопі.
29. Формалізм опису непружного тунелювання електронів між поверхнями твердих тіл.
30. Спектроскопія пружного та непружного тунелювання електронів.
31. Тунелювання куперівських пар з поверхні надпровідника.
32. Фізика дво-вимірного електронного газу на поверхні твердого тіла.
33. Взаємодія дво-вимірного електронного газу з неоднорідностями поверхні твердого тіла.

34. Графен та інші дво-вимірні матеріали як новий клас твердих тіл з нульовою часткою об'єму.
35. 2-вимірні матеріали як новий клас твердотільних поверхонь і як новий клас адсорбатів.
36. Технологічні застосування фізичних процесів на поверхнях 2-вимірних матеріалів.
37. Магнітні явища на поверхнях твердих тіл. Поверхні феромагнетиків та антиферомагнетиків.
38. Тунелювання електронів між намагніченими електродами.
39. Електронна фотоемісія з намагніченої поверхні твердого тіла. Магнітний циркулярний дихроїзм та його застосування в спектроскопії
40. Спін-залежні явища на поверхнях твердих тіл.