КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Факультет радіофізики, електроніки та комп'ютерних систем

Затверджено
Вченою радою факультету радіофізики,
електроніки та комп'ютерних систем
Київського національного університету
імені Тараса Шевченка
Протокол № 10 від 27.03. 2024р.

Голова Вченої Ради Андрій НЕТРЕБА

П Р О Г Р А М А

Комплексного іспиту

Спеціальність – 105 – Прикладна фізика та наноматеріали

ОНП - Прикладна фізика та наноматеріали

Київ – 2024

Розробники: Гарант д.ф.-м.н., проф. Анісімов І.О.,

д.ф.-м.н., проф. О.К.Колежук,

д.ф.-м.н.,доц. Горячко А.М.

Нанофізика та нантехнології

1. Багатоелектронне рівняння Шредінгера.
2. Рівняння Хартрі-Фока
3. Рівняння Кона-Шама та їх розв'язання
4. Квантова молекулярна динаміка та її особливості. Наближення Борна-Опенгеймера, Карра-Парінелло, Еренфеста.
5. Основні види технологій наноструктуризації речовини
6. Повна енергія електронного основного стану. Теорема Гогенберга-Кона.
7. Дослідження нанооб'єктів методом електронної мікроскопії на просвіт та на відбиття. Електронна мікроскопія широкого поля та сканувальна мікроскопія.

Додаткові розділи фізики конденсованого стану

1. Бозонні та ферміонні оператори народження та знищення
2. Перетворення Боголюбова для бозонів
3. Обчислення вакуумних середніх, нормальне впорядкування, теорема Віка.
4. Представлення ферміонних операторів через оператори Паулі (перетворення Джордана-Вігнера).
5. Модель надпровідності Бардіна-Купера-Шрифера
6. Модель надплинності Боголюбова
7. Вироджений електронний газ з кулонівською взаємодією

Основні:

1. Klaus D. Sattler. Handbook of Nanophysics — Nanoparticles and Quantum Dots. – CRC Press Taylor & Francis Group, 2011. – 718 pp.
2. Klaus D. Sattler. Fundamentals of Picoscience. – CRC Press Taylor & Francis Group, 2014. – 754 pp.
3. M. Fischetti, W.G. Vandenberghe. Advanced Physics of Electron Transport in Semiconductors and Nanostructures. – Springer International Publishing Switzerland, 2016. – 481 pp.
4. E.L. Wolf. Nanophysics and Nanotechnology — An Introduction to Modern Concepts in Nanoscience. – WILEY-VCH Verlag GmbH &Co. KgaA, Weinheim, 2006. – 301 pp.

5. G. Iadonisi. G. Cantele, M. L. Chiofalo. Introduction to Solid State Physics and Crystalline Nanostructures. – Springer Verlag Italia, 2014. – 707 pp.

Додаткові:

1. P. Hommelhoff, M. F. Kling Attosecond Nanophysics — From Basic Science to Applications. – WILEY-VCH Verlag GmbH &Co. KgaA, Weinheim, 2015 – 392 pp.
2. R. Wiesendanger. Atomic- and Nanoscale Magnetism. – Springer Nature Switzerland, 2018. – 400 pp.
3. J. Fransson. Non-Equilibrium Nano-Physics — A Many-Body Approach. – Springer, 2010. – 230 pp.
4. T. Zhai. J. Yao. One-dimensional nanostructures — Principles and Applications. – John Wiley & Sons, Inc., 2013. – 594 pp.
5. V. M. Fomin. Physics of Quantum Rings. – Springer International Publishing AG, 2018. – 600 pp.

Основні: 1. P.Coleman, Introduction to Many-body Physics //CUP, 2015 – 626 pp.

2. Henrik Bruus and Karsten Flensberg, Many-Body Quantum Theory in Condensed Matter Physics: An Introduction, Oxford University Press (2004) – 435 pp

3. A.L. Fetter, J. D. Walecka, Quantum theory of many-particle systems, McGraw-Hill, 1971 - 601 p.

4. Абрикосов, А.А.; Горьков, Л.П.; Дзялошинский, И.Е., Методы квантовой теории поля в статистической физике, М.: ФИЗМАТГИЗ, 1962, 444 с.

5. Хакен Х., Квантовополевая теория твердого тела, М.: Наука, 1980 – 344с.