

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

Інститут проблем матеріалознавства ім. І.М.Францевича



ЗАТВЕРДЖЕНО:

Директор ІПМ НАН України
Академік НАН України

Солонін Ю.М.

СХВАЛЕНО:

Вченою радою ІПМ НАН України

Протокол № 4 від 28.09.2021р.

**Силабус з навчальної дисципліни
«Електронна структура і властивості твердих тіл»,
складається в межах ОПН підготовки доктора філософії
третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти
для здобувачів за спеціальністю:
102 «Хімія»
105 «Прикладна фізика та наноматеріали»
132 «Матеріалознавство»**

1. Загальна характеристика курсу

Назва дисципліни	«Електронна структура і властивості твердих тіл»
Адреса викладання дисципліни	вул. Кржижановського, 3, Інститут проблем матеріалознавства ім. І.М.Францевича НАН України, Київ, 03680, Україна
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Відділ «Фізичного матеріалознавства тугоплавких сполук»
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	10 «Природничі науки», 102 «Хімія», 105 «Прикладна фізика та наноматеріали», 132 «Матеріалознавство»
Викладачі дисципліни	д.ф.-м.н., ст. н. співр, зав.від. В.І. Іващенко
Контактна інформація викладачів	тел. 050-1442687 e-mail: ivashchenko@icnanotox.org
Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються	В дні лекцій за попередньою домовленістю
Інформація про дисципліну	Курс надає слухачам додаткову інформацію про електронну будову та пов'язану з нею властивостями твердих тіл. Акцент зроблено на вивченні зонної структури, поверхні Фермі, енерго-зонних методів розрахунків та фазових діаграм, розрахованих «із перших принципів». Отримані знання допоможуть слухачам розуміти більш глибоко властивості матеріалів виходячи з особливостей їх електронної структури (магнітні, кінетичні, пружні, міцнісні та інші), їх стабільності залежно від складу і температури.
Коротка анотація дисципліни	Дисципліна «Електронна структура і властивості твердих тіл» є дисципліною за вільним вибором аспірантів зі спеціальностей 102 «Хімія», 105 «Прикладна фізика та наноматеріали», 132 «Матеріалознавство» для освітньої програми підготовки доктора філософії, яка викладається в Інституті проблем матеріалознавства ім. І.М.Францевича НАН України в 4 семестрі в обсязі 1 кредиту (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Мета та цілі дисципліни	Метою і завданням навчальної дисципліни «Електронна структура і властивості твердих тіл» є опанування теоретичними знаннями для розуміння і інтерпретації властивостей твердих тіл на основі їх електронної структури.
Вимоги навчальної дисципліни	Курс є дисципліною за вільним вибором аспірантів. Обсяг курсу – 1 кредит ECTS, 14 год аудиторних занять, з них 8 год лекційних занять і 2 год практичних занять, та 4 год самостійної роботи (очна форма навчання). Вивчення наукової дисципліни вимагає обов'язкове відвідування аудиторних занять, активну участь в обговоренні питань, якісне і своєчасне виконання завдань самостійної роботи, а також участь у всіх видах контролю.
Підсумкова форма контролю знань	Залік
Очікувані результати навчання	<i>Після завершення цього курсу студент буде:</i> - <i>знати:</i> Приципи формування енерго-зонної структури матеріалів, її вплив на формування структурних і механічних

	властивостей. - <i>вміти</i> : застосувати отримані знання для інтерпретації отриманих дисертантами теоретичних і експериментальних результатів виходячи з особливостей електронної будови об'єктів що досліджуються.
Ключові слова	<i>Зони Бриллюена, енергетичні зони, щільності електронних станів, методи розрахунків, електронні властивості, стабільність, механічні властивості</i>
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань зі спеціальних дисциплін (глибинні знання зі спеціальності) та знань з дисциплін, що розвивають загальнонаукові компетентності, які вивчають на першому та другому році навчання в аспірантурі.
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Презентація, лекції, дискусія
Необхідне обладнання	Мультимедійне обладнання

2. План викладання дисципліни

Тема, план	Кількість годин			
	усього	у тому числі		
		аудиторні	практичні	Само-стійна робота
Тема 1 «Зони Бриллюена. Енерго-зонна структура» - принцип побудови зон Бриллюена, функції Блоха, зонна структура, електронні щільності станів, методи розрахунків.	15	5	5	5
Тема 2 "Електронна будова і властивості" - магнітні і кінетичні властивості, пружні властивості, співвідношення напруження-деформація, стабільність, фазові діаграми.	15	5	5	5

3. Контроль знань

В основі методів контролю знань використовуються поточне індивідуальне опитування та залік. Залік проводиться на другому році навчання.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за навчальну діяльність	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90-100	-A, A, +A	відмінно
82-89	-B, B, +B	добре
74-81	-C, C, +C	задовільно
64-73	-D, D, +D	
60-63	E	незадовільно з можливістю повторного складання

		іспиту
35–59	FX	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни
0-34	F	

4. Список базової літератури

1. Киттель Ч. Введение в физику твердого тела. М.: Наука, 1978. С. 692-716.
2. Jena A.K., Chaturvedi M.C. Phase transformations in materials. Prentice Hall, New Jersey, 1992. P. 66-131.
3. R. M. Martin, Electronic Structure: Basic Theory and Practical Methods. Cambridge University Press, 2004.
4. О. Маделунг, Теория твердого тела, М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1980.
5. О. Маделунг, Физика твердого тела: Локализованніе состояния, М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1985.
6. Н. Ашкрофт, Н. Мермин, Физика твердого тела, ч.1,2, М:Мир, 1979.
7. Дж. Блейкмор, Физика твердого тела, М: Мир, 1988.
8. Дж. Займан, Принципы теории твердого тела, М:Мир, 1974.
9. А. Анималу, Квантовая теория кристаллических твердых тел, М:Мир, 1981.
10. У. Харрисон, Теория твердого тела, М:Мир, ч. 1 1981, ч. 2 1985.
11. С.В. Вонсовский и М.И. Кацнельсон, Квантовая физика твердого тела, М. Наука, 1983.
12. Г. Эренрейх и Л. Шварц, Электронная структура сплавов, М:Мир, 1979.
13. Полуэмпирические методы расчета зонной структуры, М:Мир, 1980.
14. А. Кронелл и К.Уорг, Поверхность Ферми, М: Атомиздат, 1978.
15. Дж. Каллуэй, Теория энергетической зонной структуры, М:Мир, 1969.