

**Державний вищий навчальний заклад
“Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника”**

Кафедра теоретичної і експериментальної фізики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор _____ С.В. Шарин

“ _____ ” _____ 2018 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЕЛЕКТРОННІ ЯВИЩА В ТВЕРДИХ ТІЛАХ

Фізико-технічний факультет

Івано-Франківськ – 2018 рік

**Робоча програма курсу «ЕЛЕКТРОННІ ЯВИЩА В ТВЕРДИХ ТІЛАХ»
для студентів спеціальності 104. Фізика та астрономія
»__» _____ 2018 р. – 15 с.**

Розробник: Кланічка В.М. , професор, кандидат фізико-математичних наук

**Робоча програма затверджена на засіданні кафедри теоретичної та
експериментальної фізики, протокол від “__” _____ 20__ р. № __**

Завідувач кафедри _____ (доц. Ліщинський І.М.)

“__” _____ 20__ р.

Схвалено методичною комісією факультету.

Протокол від “__” _____ 20__ р. № __

Голова _____ (проф. Яцура М.М.)

“__” _____ 20__ р.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів – 1.0	Галузь знань 10 – природничі науки	Вибіркова
	Напрямок підготовки	
Модулів – 1	Спеціальність (професійне спрямування): 104 Фізика та астрономія	Рік підготовки:
Змістових модулів – 1		1 -й
Індивідуальне науково-дослідне завдання реферат		Семестр
Загальна кількість годин - 46		1-й
		Лекції
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 4	Освітньо-кваліфікаційний рівень: магістр	20 год.
		Практичні, семінарські
		10 год.
		Лабораторні
		–
		Самостійна робота
		16 год.
Індивідуальні завдання:		
–		
Вид контролю:		
екзамен		

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – **1,4**

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

2.1. Мета викладання дисципліни:

Оволодіти основними знаннями з структурної кристалографії та умовами дифракції хвиль в кристалах, теорією міжатомного зв'язку та властивостями кристалів з різним типом зв'язку, природою та механізмами теплових властивостей твердих тіл, електронною теорією металів та впливом дефектів кристалічної будови на деякі фізичні властивості твердих тіл.

2.2. Завдання вивчення дисципліни.

Вивчити матеріал в рамках робочої програми даного курсу та додаткового матеріалу, який рекомендовано вивчити самостійно.

У результаті вивчення дисципліни студенти повинні:

Знати:

Закономірності будови кристалічних матеріалів, способи визначення їх структури, природу утворення міжатомного зв'язку в твердих тілах, механізми теплових властивостей твердих тіл, електронну теорію металів і напівпровідників; вплив дефектів на певні фізичні властивості в твердих тілах, основи квантової радіофізики, явищ надтекучості і надпровідності, плазмового стану речовини.

Вміти:

Експериментально визначати структуру кристалів; використовувати закони міжатомної взаємодії; застосовувати фізичні теорії для опису зв'язку між дефектною, електронною і кристалічною структурою кристалів; застосовувати здобуті знання для одержання, аналізу та пояснення наукових результатів з широкого спектру питань в дослідницькій роботі в області фізики електронних явищ у твердих тілах.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль № 1.

Тема 1. Типи міжатомних зв'язків. Геометрія кристалічної ґратки.

Тривимірні кристалічні структури. Структури реальних кристалів, простих сполук.

Тема 2. Дифракція в кристалах. Дифракція як метод дослідження. Умова дифракції Брегга. Атомний фактор розсіювання. Експериментальні методи рентгенографічного дослідження структури кристалів. Обернений простір. Обернена ґратка. Зони Бріллюена.

Тема 3. Напівпровідники. Ефект Холла. Р-п-переходи. Термодинамічний р-п-перехід. Фотопровідність. Термоелектричні явища в напівпровідниках. Термоелектричні генератори.

Тема 4. Квантова радіофізика. Індуковане випромінювання. Інверсна

залежність рівнів і «від'ємні» температури. Трьохрівневі лазери. Рубіновий і газовий лазери. Застосування лазерів.

Тема 5. Надтекучість і надпровідність. Критична температура надпровідникового стану. Ефект Мейссенера. Природа явища надпровідності. Надтекучість рідкого гелію. Модель двох рідин.

Тема 6. Плазмовий стан речовини. Основні характеристики плазми. Коливання і хвилі в плазмі. Ленгмюрівські коливання

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль № 1.						
Тема 1. Типи міжатомних зв'язків. реальних кристалів, простих сполук.		2	–	–	–	2
Тема 2. Дифракція в кристалах.		2	2	–	–	2
Тема 3. Напівпровідники.		4	2	–	–	2
Тема 4. Квантова радіофізика..		4	2	–	–	2
Тема 5. Надтекучість і надпровідність..		4	2	–	–	4
Тема 6. Плазмовий стан речовини.		4	2	–	–	4
Разом за змістовим модулем №1		20	10	–	–	16
Усього годин за 2 семестр		20	10	–	–	16

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Змістовий модуль № 1.	

1.	Тема 1. Дифракція в кристалах.	2
2.	Тема 2. Напівпровідники.	2
3.	Тема 3. Квантова радіофізика..	2
4.	Тема 4. Надтекучість і надпровідність..	2
5.	Тема 5. Плазмовий стан речовини.	2

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	–	–

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Змістовий модуль №1.		
1.	Експериментальні методи рентгенографічного дослідження структури кристалів	4
2.	Термоелектричні генератори.	4
3.	Застосування лазерів.	4
4.	Надтекучість рідкого гелію. Модель двох рідин.	4

9. Індивідуальні завдання

Реферати:

10. Методи навчання

Лекції, презентації, практичні заняття, захист рефератів, індивідуальна робота.

11. Методи контролю

Поточний контроль, контрольне тестування, співбесіда

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота			Екзаме н	Сума
Змістовий модуль №1				
поточний контроль	контрольна робота	колоквіум	50	100
10	20	20		

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку

90 – 100	A	відмінно	зараховано
80 – 89	B	добре	
70 – 79	C		
60 – 69	D	задовільно	
50 – 59	E		
26 – 49	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-25	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Критерії оцінки відповідей на іспиті з курсу «Електронні явища к твердих тілах»

Екзаменаційний білет містить два питання з теоретичного курсу та одну задачу.

Оцінка за відповідь виставляється за чотирьохбальною системою :

"відмінно", "добре", "задовільно", "незадовільно".

Оцінка "відмінно" виставляється за :

- правильне, повне, глибоке і сучасне тлумачення обох питань з екзаменаційного білета, вірне рішення задачі;
- послідовний, логічний, обґрунтований, безпомилковий виклад необхідних математичних супроводжень;
- правильну відповідь на додаткові питання;
- вміле користування довідковою літературою.

Оцінка "добре" виставляється за :

- правильне і сучасне тлумачення обох питань екзаменаційного білета та вірне рішення задачі;

- допущення окремих несуттєвих помилок при викладі необхідних математичних супроводжень;

- неповну відповідь на додаткові питання;

- вміле користування довідковою літературою.

Оцінка "задовільно" виставляється за :

- знання і розуміння взагалі обох питань екзаменаційного білета, не доведене до кінця рішення задачі;

- спрощений виклад необхідних математичних супроводжень;

- невпевнені, з помилками відповіді на додаткові питання;

- слабе вміння користуватися довідковою літературою.

Оцінка "незадовільно" виставляється за :

- поверхові знання обох питань екзаменаційного білета, відсутність рішення задачі;

- непослідовний виклад необхідних математичних супроводжень, допущення в ньому істотних помилок;

- невірні відповіді на додаткові питання;

- невміння користуватися довідковою літературою.

13. Методичне забезпечення

1. Рисунок, схеми, мультимедійні матеріали, методичні рекомендації

14. Рекомендована література

Основна і додаткова література

№ з/п	Автор (автори)	Назва	Видавництво, рік	К-сть екз.
1.	М.С. Свирский.	Электронная теория вещества. М.,	М.: Просвещение, 1978.	
2.	Ф.Блатт.	Физика электронной проводимости в твердых телах.	М., Мир, 1971.	
3.	Ч.Уерт, Р.Томсон.	Физика твердого тела. М.,	Мир, 1969	
4.	К.В.Шелимова.	Физика полупроводников.	М., Энергия, 1971.	
5.	Д.М.Мазуренко.	Електронна теорія речовини.	К., Вища школа, 1976.	
6.	В.В. Горбачов, Л.Г. Коткин.	Физика полупроводников и металлов.	М., Металлургия, 1976.	
7.	У.Харрисон.	Электронная структура и свойства твердых тел.	М.: Мир, 1983.	

15. Доповнення і зміни у робочій програмі на 20____ - 20____ н.р.

Викладач _____

підпис

" _____ " _____ 20__ р.

проф. Кланічка В.М.

прізвище, ініціали