



СОФИЙСКИ УНИВЕРСИТЕТ "СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ"  
ФИЗИЧЕСКИ ФАКУЛТЕТ

Утвърдена с Протокол на ФС N: ...../

Декан:

/доц. д-р Д. Мърваков/

## УЧЕБНА ПРОГРАМА

ПО ДИСЦИПЛИНАТА: **Физика на металите и сплавите**

ВКЛЮЧЕНА В УЧЕБНИЯ ПЛАН НА СПЕЦИАЛНОСТ: **Физика, ИФ,  
ЯТЯЕ**

ВИД НА КУРСА: **Изборен**

СТЕПЕН НА ОБУЧЕНИЕ: **Бакалавър**

КАТЕДРА: **Физика на твърдото тяло и микроелектроника**

### ИЗВАДКИ ОТ УЧЕБНИЯ ПЛАН

Вид на занятията:	Семестър:	Хорариум-часа/ седмично:	Хорариум-часа Общо:
Лекции	VII	3	45
Семинарни упражнения			
Практически упражнения	VII	1	15
Общо часа:			60
Форма на контрол:	Изпит		

## **А. АНОТАЦИЯ**

Металите и техните сплави са материалите, използвани в най-големи количества и в най-разнообразни области. Наред с традиционните си приложения те все по-широко навлизат в нови и модерни области, каквито са високотемпературната свръхпроводимост, микроелектрониката, ядрената техника и енергетика, свръхякостта и свръхпластичността и много други.

Курсът цели да даде обща представа за структурата и свойствата на металите и сплавите с оглед анализиране на физичните процеси и поведението им в различни технологични режими, външни въздействия и разнообразни приложения.

Разглеждат се фазови преходи, фазови диаграми и други процеси в чисти метали, както и в техните дву- и многокомпонентни сплави. Разглежданията са главно на термодинамично ниво, като предимство се дава на качествено обяснение на физичната същност на процесите, а предлаганият математичен апарат е спомагателно средство за количествени оценки на процеси и явления. В някои случаи се правят разглеждания на механизма и кинетиката на процесите с оглед по-доброто им изясняване и разбиране от студентите. Със същата цел се привеждат в изобилие конкретни и любопитни примери от практиката, свързани с поведението на металите и сплавите в различни условия и приложения.

Лекционният курс се базира на класически курсове, четени в чуждестранни университети и на личния опит и приноси на лектора в тази област. В рамките на Физически факултет се съотнася с курсовете по Обща физика и по Физично материалознание, като може да се разглежда като надстройка към тях. В зависимост от конкретните интереси на студентите, са предвидени възможности всеки път преподаваният материал да се поднася по различен начин, като дава приоритет съответно на теоретичните или приложни аспекти.

Практикумът към курса спомага за задълбочаване на знанията и за развитие на умения за практическо решаване на научни проблеми.

Титулярът на курса, който във Физически факултет се чете вече повече от 15 години, е доказан специалист с богата практика и приноси в областта на физиката на металите и структурния анализ, ръководител на над 35 дипломанти и докторанти, много от които работещи в момента във водещи университети и научни институти в Западна Европа. Ръководител е на лабораторията по рентгеноструктурен анализ към катедрата по Физика на твърдото тяло и микроелектроника, лектор на задължителния общофакултетски курс “Физично материалознание” за специалност Инженерна физика (VI семестър).

Тематиката на курса е много благодатна за база за бакалавърски и магистърски тези и лекторът с удоволствие предоставя на студентите разнообразни възможности за това.

**Б. СЪДЪРЖАНИЕ НА УЧЕБНАТА ПРОГРАМА:**

№	Тема, вид на занятието: <b>ЛЕКЦИИ</b>	Брой часове
1.	Основни сведения за металното състояние. Преходни метали. Полуметали. Особенности и основни параметри на електронната и кристална структура на металите и влиянието им върху свойствата. Полиморфизъм, анизотропия, текстури.	3
2.	Чистият метал като еднокомпонентна термодинамична система – термодинамика на фазовите преходи и зависимостта им от параметрите на системата. Механизъм и кинетика на кристализацията. Дифузионни и бездифузионни фазови преходи – механизъм, кинетика..	3
3.	Метални сплави – класификация и основни характеристики. Твърди разтвори (идеални, нормални, подредени), евтектики, химични съединения, междинни метални фази – термодинамично (чрез потенциала на Гибс, химичния потенциал и активността на компонентите) и структурно описание, сравнителна характеристика, особенности на електронната и кристална структура и свойствата. Особенности на процесите при кристализация и влияние върху структурата. Евтектична кристализация и кристализация при много бързо охлаждане.	15
4.	Фазови диаграми в двукомпонентни системи с участие на метал – начини за построяване (експериментално и теоретично) на равновесни фазови диаграми и основни правила при работа с тях. Основни видове равновесни фазови диаграми. Особени случаи на диаграми в метални системи с: неограничена разтворимост в твърдо състояние; изроден евтектичен и перитектичен преход; монотектичен преход; полиморфизъм на компонентите; летлива (газообразна) компонента; ограничена разтворимост в твърдо състояние; образуване на химични съединения и междинни фази. Връзка между термодинамичните характеристики, фазовата диаграма и свойствата на металните сплави – конкретни примери.	12
5.	Особености на фазовите преходи в металите и сплавите в неравновесни условия. Фазови диаграми в трикомпонентни системи с участие на метал – същност, видове, качествени и количествени оценки. Приложение на фазовите диаграми за решаване на конкретни технологични задачи.	6

6.	Единични и кооперативни прескоци на атомите. Пластична деформация, легиране, повърхнинна обработка, дисперсионно уякчаване, мартензитна реакция, мартензитни метални системи със запаметяване на формата. Металите и сплавите в нови нетрадиционни приложения.	6
----	--	---

#### **Б. СЪДЪРЖАНИЕ НА УЧЕБНАТА ПРОГРАМА:**

№	Тема, вид на занятието: <b>УПРАЖНЕНИЯ</b>	Брой часове
1.	Стехиометрични изчисления. Качествени и количествени оценки за състоянието и поведението на сплавите при работа с реални фазови диаграми.	5
2.	Оптичен металографски анализ на метали и сплави; статистическа обработка на данните, построяване криви на разпределение по размери.	5
3.	Рентгеноструктурен анализ на чисти метали и твърди разтвори.	5

**В. Формата на контрол е:** (изпит или текуща оценка) Писмен изпит и събеседване. Оценка се формира на базата на показаните знания по време на изпита (80%) и работата по време на упражненията (20%).

#### **Г. Основна литература:**

1. Записки на лектора
2. Г.Шульце, Металлофизика, "Мир", Москва, 1971
3. Я.С.Уманский, Ю.А.Скаков, Физика металлов, Москва, Атомиздат, 1978
5. Под ред. Р.Канна, Физическое металловедение, т.1,2 и 3, "Мир", Москва, 1987
6. R.E.Reed-Hill, R. Abbachian, Phys. Met. Principles, PWS publishers, Boston, 1994

#### **Д. Допълнителна литература:**

март, 2004

Съставил програмата:

/Доц. д-р Иванка Йорданова./