

|  |                             |                      |                             |
|--|-----------------------------|----------------------|-----------------------------|
| <b>Студијски програм:</b> Мастер академске студије ФИЗИКА  |                             |                      |                             |
| <b>Назив предмета:</b> Теорија кондензоване материје   |                             |                      |                             |
| <b>Наставник:</b> Милан Пантић   |                             |                      |                             |
| <b>Статус предмета:</b> обавезан   |                             |                      |                             |
| <b>Број ЕСПБ:</b> 8  |                             |                      |                             |
| <b>Услов:</b> Теорија фазних прелаза   |                             |                      |                             |
| <b>Циљ предмета</b><br>Стицање основних знања из теоријске физике чврстог стања – електрон у периодичном потенцијалу кристалне решетке, електронске зоне, интерагујући електронски гас, Хартри-Фокова апроксимација, апроксимација случајних фаза, диелектрична функција, изолатори, осцилације кристалне решетке – фонони, електрон-фонон интеракција, суперпроводљивост, теорија магнетизма  |                             |                      |                             |
| <b>Исход предмета</b><br>Након одслушаног и научног садржаја предмета студент треба да има развијене: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Опште способности: базична знања из области, праћења стручне и научне литературе; анализе и изналагања различитих решења и одабир најадекватнијег решења; истраживачке способности</li> <li>– Предметно-специфичне способности:</li> </ul> По завршетку курса студент располаже са основним појмовима и проблемима везаним за чврсто тело, затим успешно влада модерним теоријским методама – у стању је да их примени и реши неке инересантне физичке ситуације  |                             |                      |                             |
| <b>Садржај предмета</b><br><i>Теоријска настава</i><br>Транслациона симетрија, реципрочни простор. Друга квантизација. Блохова теорема. Један електрон у периодичном потенцијалу. Скоро слободни и јако везани електрони. Густина електронских стања. Интерагујући електронски гас. Диелектрична својства метала. Побуђена стања кристала (елементарна побуђења), екситони, плазмони. Хартри-Фокова (ХФ) апроксимација за електронски гас. Апроксимација случајних фаза (РПА) у електронском гасу. Кулонова интеракција, засеђење. Плазмене осцилације електронског гаса. Диелектрична функција у оквиру ХФ и РПА. Магнетне особине електронског гаса – парамагнетизам Паули, дијамагнетизам проводних електрона. Изолатори. Диелектрична константа. Ванијеови и Френкелови екситони. Тунелирање електрона и шупљина између суседних атома. Ефективни хамилтонијан, Прелаз метал-изолатор. Хабардов модел (зонска и атомска граница). Метод самоусаглашеног поља (Стонеров критеријум). Тензор магнетне суспендибилности у ХФ и РПА. Физичке представе о природи магнетизма у металима. Феромагнетно и антиферомагнетно уређење, таласи спинске густине. Хармонијски помераји, фонони. Густина фононских стања. Диелектрични формализам за фононе. Електрон-фонон интеракција. Адијабатска апроксимација. Поларони. Суперпроводност, критична температура, Мајснеров ефекат. Фрелихов хамилтонијан. Таласна функција основног стања система Куперових парова. Ефективна интеракција, ефективни хамилтонијан. Високотемпературски суперпроводници - купрати и пниктиди.<br><i>Практична настава:</i><br>Рачунске вежбе, домаћи задаци |                             |                      |                             |
| <b>Литература</b><br>1. С. Kittel, Quantum Theory of Solids, John Wiley, New York, London, 1963,1987.<br>2. P. W. Anderson, Concepts in Solids, Benjamin, New York, Amsterdam, 1964.<br>3. N.W. Ashcroft, N. D. Mermin, Solid State Physics, Holt, Rinehart and Winston, 1976.<br>4. J. Ziman, Principles of the Theory of Solids, Cambridge University Press, 1972.<br>5. М. Пантић, Основи теорије кондензованог стања, белешке са предавања<br>6. Одговарајући прегледни радови.  |                             |                      |                             |
| <b>Број часова активне наставе</b>   | <b>Теоријска настава: 3</b> |                      | <b>Практична настава: 3</b> |
| <b>Методе извођења наставе</b><br>Предавања (3 часа недељно, у току семестра), вежбе (3 часа недељно, у току семестра)   |                             |                      |                             |
| <b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>   |                             |                      |                             |
| <b>Предиспитне обавезе</b>   | поена                       | <b>Завршни испит</b> | поена                       |
| активност у току предавања   |                             | писмени испит        | 20                          |
| практична настава  |                             | усмени испит         | 50                          |
| колоквијум-и   | 10                          | .....                |                             |
| семинар-и  | 10                          |                      |                             |
| домаћи задаци  | 10                          |                      |                             |