**ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Физика техникалық факультеті**

**Қатты дене және бейсызық физика кафедрасы**

|  |  |
| --- | --- |
|   | Факультет әдістемелік кеңесінің мәжілісіндеБекітілген Хаттама № \_\_ «\_\_»\_\_\_\_\_\_2013ж. Факультет деканы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Давлетов А.Е |

**Материалдардың құрылымы және зерттеу әдістері**

**ПӘНІ БОЙЫША**

«**5В073200 Стандартизация, метрология және сертификация**»

мамандығының бакалавриатағы 3-ші курсына арналған

**ОҚУ-ӘДІСТЕМЕЛІК КОМПЛЕКСІ**

Оқыту түрі – күндізгі

Барлығы 3 кредит

Курсы 3

Дәрісі 1 кредит

Практикалық 1 кредит

Тәжірибелік 1 кредит

**Алматы, 2013 ж.**

Пәннің ғылыми-әдістемелік комплексын дайындаған оқытушы Мархабаева А.А

«5В073200 Стандартизация, метрология және сертификация» мамандығының тәжірибелік бағдарлама негізінде құрастырылған.

Қатты дене физика кафедрасының мәжілісінде қарастырылған

« » 2013 хаттама №

Кафедра меңгерушісі,

профессор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Приходько О.Ю

Оқытушы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Мархабаева А.А

**ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Физика техникалық факультеті**

**Қатты дене және бейсызық физика кафедрасы**

|  |  |
| --- | --- |
|   | Физика техникалық факультеті Ғылыми кеңесінінің мәжілісінде бекітілді №\_\_\_\_хаттама « \_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_ 2013 ж.Факультет деканы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Давлетов А.Е |

**Мамандық «5В073200 Стандартизация, метрология және сертификация»**

**СИЛЛАБУС**

**Материалдардың құрылымы және зерттеу әдістері**

3курсы, қ/б, семестрі: көктемгі, кредит саны 3, пәннің түрі: таңдаулы)

**Дәріс берушінің аты-жөні:** оқытушы Мархабаева Айымкул Алихановна

Телефон: 87011620625

e-mail: aiko\_marx@mail.ru

каб:309 физ.фак

**Семинар жүргізуші**: оқытушы Мархабаева Айымкул Алихановна

Телефон: 87011620625

e-mail: aiko\_marx@mail.ru

каб.:309 физ.фак

**Тәжірибелік сабақ жүргізуші:** Суюндикова Г

Тел:87022841079

Каб: 309

**Пәннің мақсаттары мен міндеттері:** Материалдардың құрылымын спектралдық, микроскопиялық және ядролық-физикалық әдіспен анықтау.

**Құзыреттері (оқытудың нәтижелері):**

* Заманауи материалдардың құрылымын анықтау әдістерімен танысу;
* Материалдардың құрылымын анықтауға арналған құрылғылармен танысу;
* Материалдардың спектрлік және құрылымыдық суреттерін оқып білу және өңдеу;
* Материалдарды зерттеуге арналған әдістерді таңдап білу.

**Пререквизиттері: “**Өлшеудің жалпы теориясы” (OTI 2309, ООМ 9), “Өлшегіш техника” (IT 2307, ПЭМ 7), “Оптика” (Opt 3305, ПЭМ 5), “Электрлік және магниттік құрылғылар” (EMU 2306, ПЭМ 6), “Атомдық физика және спектроскопия” (AFS 3308, ПЭМ 10).

**Постреквизиттері:** мамандық бойынша диплом жұмысын жазуға және материалдардың сапасын анықтайтын мекемелерде жұмыс істеуге мүмкіндік береді.

**ПӘННІҢ ҚҰРЫЛЫМЫ МЕН МАЗМҰНЫ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Апта | Тақырыптың аталуы | Сағат саны | Бағасы  |
| **1 Модуль – Материалдардың құрылымын микроскопиялық анықтау әдістері** |
| 1 | Лекция 1. Материалдардың классификациясы  | 2 | 5 |
| 2 практикалық сабақ1. Материалдардың құрылымын анықтау. Кристал торларының түрлері және ұяшық параметрлері.  | 1 | 5 |
| СРСП 1. Материалдардың қасиеттері. Ақаулар және олардың түрлері | 1 | 5 |
| 2 | 2 дәріс. Оптикалық микроскопия | 2 | 5 |
| 2 практикалық (зертханалық) сабақОптикалық микроскопия арқылы материалдардың құрылымын анықтау | 1 | 5 |
| 2 СОӨЖЖақынөрісті оптикалық микроскопия (БОМ и СБОМ). Ультрамикроскопия. Рентгендік микроскопия. Иондық микроскопия. Наноскоп | 1 | 5 |
| 3 | 3 дәріс. Электрондық микроскопия және электронография | 2 | 5 |
| 3 практикалық (зертханалық) сабақЭлектрондық микроскопия арқылы материалдардың құрылымын анықтау | 1 | 5 |
| 3 СОӨЖЖарықтындарғыш электрондық микроскопия. Сканирлеуші расторлық микроскопия | 1 | 5 |
| 4 | 4 дәріс. Туннелдік және атомдық күштік микроскопия | 2 | 5 |
| 4 практикалық (зертханалық) сабақӘр түрлі режимде алынған материалдардың беттік қасиеттеріне анализ жасау.  | 1 | 5 |
| 3 СОӨЖМагнитті күштік микроскопия. Магнитті асатордың Фурье бейнесі. Беттерің топологиясы. Термиялық нанолитография.  | 1 | 5 |
| 5 | 5 дәріс. Магниттік оптикалық микроскопия (МОМ). Ультрадыбысты дефектоскопия | 2 | 5 |
| 5 практикалық (зертханалық) сабақМагниттік материалдарды зерттеу. Асаөткізгіштердің құрылымын зерттеу.  | 1 | 5 |
| 5 СОӨЖАқауларды ультрадыбыс әдісімен анықтау.  | 1 | 5 |
| 6 | **2 Модуль. Материалдарды зерттеудің спектралдық әдістері** |  |  |
| 6 дәріс. Рентгендік флуоресцентті (энергиялық-дисперсті) анализ. Атомдық және молекулярлық спектралдық анализ. Эмиссионды спектралдық анализ | 2 |  |
| 6 практикалық (зертханалық) сабақМатериалдардың жұту және шығару спектріне байлансты құрылымын анықтау | 1 | 5 |
| 6 СОӨЖЛазерлі эмиссиялық спектроскопия LIBS. Спектралдық әдістердің астрофизикада қолданылуы | 1 | 5 |
| 7 | 7 дәріс. Фотоэлектрондық спектроскопия (ФЭС) | 2 | 5 |
| 7 практикалық (зертханалық) сабақФотоэлектрондық спектроскопия (ФЭС) әдісі арқылы спектрлерді өңдеу.  | 1 | 5 |
| 7 СОӨЖОжэ-электрондық спектроскопия (ОЭС) және рентгенді фотоэлектронды спектроскопия (РФС). Люминесценсиялы анализ | 1 |  |
|  |  |  |
| **1 Аралық бақылау**  |  | **100** |
| **4 Модуль** |
| 8 | 8 дәріс. Рентгенофазалы анализ және рентгенқұрылымды анализ | 2 | 5 |
| 8 практикалық (зертханалық) сабақЭлементар ұяшық параметрлерін анықтау | 1 | 5 |
| 8 СОӨЖЛауэ әдісі. Дебаеграмм есептеулері.  | 1 |  |
| 9 | 9 дәріс. Жарықтың комбинациялық шашырауы. Рамандық спектроскопия | 2 | 5 |
| 9 практикалық (зертханалық) сабақЖарықтың комбинациялық шашырауы. | 1 | 5 |
| 9 СОӨЖРамандық спектроскопияның наноматериалдарды зертеуге қолданылуы.  | 1 | 5 |
| 10 | **5 Модуль** |  |  |
| 10 дәріс. Инфрақызыл және Фурье-спектроскопия | 2 | 5 |
| 10 практикалық (зертханалық) сабақИК спектрлерге анализ жасау | 1 | 5 |
| 10 СОӨЖИнфрақызыл және Фурье-спектроскопия қолдану аясы.  | 1 | 5 |
| 11 | 11 дәріс. Электронды парамагниттті резонанс  | 2 |  |
| 11 практикалық (зертханалық) сабақЭПР спектрлерді өңдеу | 1 | 5 |
| 11 СОӨЖСпиндік таңбалы әдіс | 1 | 5 |
| 12 | **6 Модуль** |  |  |
| 12 дәріс. Ядролық магнитті резонанс | 2 | 5 |
| 12 практикалық (зертханалық) сабақЯМР спектрлерді өңдеу | 1 | 5 |
| 12 СОӨЖМагниттік томография | 1 | 4 |
| 13 | 13 дәріс. Мёссбауэр спектроскопиясы | 2 | 5 |
| 13 практикалық (зертханалық) сабақМёссбауэр спектроскопиясын қолданып алынған үлгілерге анализ жасау | 1 | 5 |
| 13 СОӨЖМёссбауэр спектроскопиясыныі қолдану аясы | 1 | 4 |
| 14 | **7 Модуль** |  |  |
|  | 14 дәріс. Нейтронография | 2 | 5 |
| 14 практикалық (зертханалық) сабақНейтронограммаларға анлиз жасау | 1 | 5 |
| 14 СОӨЖМагнитттік нейтронография.  | 1 | 4 |
| 15 | 15 дәріс. Изотопты құрамды анықтауға арналған ядролық-физикалық әдістер. Резерфортық кері шашырау.  | 2 | 5 |
| 15 практикалық (зертханалық) сабақМатериалдардың изотоп түрлерін анықтау.  | 1 | 5 |
| 15 СОӨЖМасс-спектроскопия | 1 | 4 |
|  |  |  |
| **2 Аралық бақылау**  |  | **100** |
|  | **Емтихан**  |  | **100** |
|  | **Барлығы** |  | **100** |

**ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ**

**Негізгі әдебиеттер:**

1 Карабасов Ю. С. Новые материалы. – 2002. – 736 с.

2 Сиротин Ю.И., Шаскольская М.П. Основы кристаллофизики. – 1979. – 640 с.

3 Уайэтт О., Дью-Хьюз Д. Металлы. Керамики. Полимеры. – 1979. – 580 с.

4 Арзамасов Б. Н., Сидорин И. И., Косолапов Г. Ф. Материаловедение. –1986. – 384 с.

5 Анищик В.М., Борисенко В.Е., Жданок С.А., Толочко Н.К., Федосюк В.М. Наноматериалы и нанотехнологии. – 2008. - 375 с.

6 Кларк Э.Р., Эберхардт К.Н. Микроскопические методы исследования материалов. – М.:: Техносфера. – 2007. – 376 с.

7 Брандон Д., Каплан У. Микроструктура материалов. Методы исследования и контроля. – 2004. – 384 с.

8 Справочник по микроскопии для нанотехнологии. – Под ред. Нян Яо и Чжун Лин Ван. – 2011. – 712 с.

# 9 Williams D.B., Carter C.B. Transmission Electron Microscopy. Textbook for Materials Science. Basics, Diffraction, Imaging, Spectrometry. – 1996. – 729 p.

10 Миронов В. Л. Основы сканирующей зондовой микроскопии. – 2004. – 114 с.

11 Tomczak N.,  Goh K. E. J. Scanning Probe Microscopy World Scientific. – 2011. – 261 p.

# 12 Scanning Probe Microscopy: Scanning Tunneling Microscope, Atomic Force Microscopy, Scanning Squid Microscope, Picosecond Ultrasonics. – Books LLC. – 2010. – 134 p.

13 Vinnikov L.Ya., Karapinski J., Kazakov S. M., Jun J., Anderegg J., Bud'ko S. L., Canfield P. C. Vortex structure in MgB2 single crystals observed by the Bitter decoration technique //Physical Review B. – 2003. – V.67. – P. 092512

14 Комиссаренков А. А. Рентгенофлуоресцентный метод анализа. – 2008. – 36 с.

Watts J. F., Wolstenholme J. **An Introduction to Surface Analysis by XPS and AES. – 2003. -224 p.**

15 Уманский Я.С., Скаков Ю.А. и др. Кристаллография, рентгенография и электронная микроскопия. – 1982. – 632 с.

16 Горелик С. С., Расторгуев Л. Н., Скаков Ю. А. Рентгенографический и электроннооптический анализ. – 1970. – 366 с.

17 Сликтер Ч. Основы теории магнитного резонанса. – 1981. – 448 с.

18 Эрнст Р., Боденхаузен Дж., Вокаун А. ЯМР в одном и двух измерениях: Пер. с англ. под ред. К. М. Салихова. – 1990. – 711 с.

19 Гюнтер Х. Введение в курс спектроскопии ЯМР: Пер. с англ. – 1984. – 478 с.

20 Овчинников В.В. Мёссбауэровские методы анализа атомной и магнитной структуры сплавов. – 2002. – 256 с.

21 Кузьмин Р. Н., Винтайкин Б. Е. Мёссбауэровская спектроскопия сплавов. – 1991. – 96 с.

22 Изюмов Ю. А., Найш В. Е., Озеров Р. П. Нейтронография магнетиков. -1981. -Т. 2. - 656 с.

23 Сысоев А.А., Чупахин М.С. Введение в масс-спектрометрию. – 1977. – 304 с.

**Қосымша әдебиеттер:**

Журналы:

24 “Неорганические материалы”

25 “Успехи физических наук”

26 “Материаловедение”

27 “Journal of Materials Research”

28 “Advanced Materials”

29 “Materials Today”

**ПӘННІҢ АКАДЕМИЯЛЫҚ САЯСАТЫ**

Жұмыстардың барлық түрін көрсетілген мерзімде жасап тапсыру керек. Кезекті тапсырманы орындамаған, немесе 50% - дан кем балл алған студенттер бұл тапсырманы қосымша кесте бойынша қайта жасап, тапсыруына болады.

Орынды себептермен зертханалық сабақтарға қатыспаған студенттер оқытушының рұқсатынан кейін лаборанттың қатысуымен қосымша уақытта зертханалық жұмыстарды орындауға болады. Тапсырмалардың барлық түрін өткізбеген студенттер емтиханға жіберілмейді

Бағалау кезінде студенттердің сабақтағы белсенділігі мен сабаққа қатысуы ескеріледі.

Толерантты болыңыз, яғни өзгенің пікірін сыйлаңыз. Қарсылығыңызды әдепті күйде білдіріңіз. Плагиат және басқа да әділсіздіктерге тыйым салынады. СӨЖ, аралық бақылау және қорытынды емтихан тапсыру кезінде көшіру мен сыбырлауға, өзге біреу шығарған есептерді көшіруге, басқа студент үшін емтихан тапсыруға тыйым салынады. Курстың кез келген мәліметін бұрмалау, Интранетке рұқсатсыз кіру және шпаргалка қолдану үшін студент «F» қорытынды бағасын алады.

Өзіндік жұмысын (СӨЖ) орындау барысында, оның тапсыруы мен қорғауына қатысты, сонымен өткен тақырыптар бойынша қосымша мәлімет алу үшін және курс бойынша басқа да мәселелерді шешу үшін оқытушыны оның келесі офис-сағаттарында таба аласыз:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Әріптік жүйе бойынша бағалау | Балдардың сандық эквиваленті | % мәні | Дәстүрлі жүйе бойынша бағалау |
| А | 4,0 | 95-100 | Өте жақсы  |
| А- | 3,67 | 90-94 |
| В+ | 3,33 | 85-89 | Жақсы  |
| В | 3,0 | 80-84 |
| В- | 2,67 | 75-79 |
| С+ | 2,33 | 70-74 | Қанағаттанарлық  |
| С | 2,0 | 65-69 |
| С- | 1,67 | 60-64 |
| D+ | 1,33 | 55-59 |
| D- | 1,0 | 50-54 |
| F | 0 | 0-49 | Қанақаттанарлықсыз  |
| I (Incomplete) | - | - | Пән аяқталмаған*(GPA есептеу кезінде есептелінбейді)* |
| P (Pass) | **-** | **-** | «Есептелінді»*(GPA есептеу кезінде есептелінбейді)* |
| NP (No Рass) | **-** | **-** | « Есептелінбейді»*(GPA есептеу кезінде есептелінбейді)* |
| W (Withdrawal) | - | - | «Пәннен бас тарту»*(GPA есептеу кезінде есептелінбейді)* |
| AW (Academic Withdrawal) |  |  | Пәннен академиялық себеп бойынша алып тастау*(GPA есептеу кезінде есептелінбейді)* |
| AU (Audit) | - | - | « Пән тыңдалды»*(GPA есептеу кезінде есептелінбейді)* |
| Атт-ған  |  | 30-6050-100 | Аттестатталған |
| Атт-маған |  | 0-290-49 | Аттестатталмаған |
| R (Retake) | - | - | Пәнді қайта оқу |

Кафедра мәжілісінде қарастырылды

*№ \_\_\_ хаттама «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ ж.*

**Кафедра меңгерушісі \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Приходько О.Ю**

**Дәріс оқушы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Мархабаева А.А**