

Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрлігі

Қарағанды мемлекеттік техникалық университеті

**Бекітемін**  
**Ғылыми кеңес төрағасы,**  
**ректор, ҚР ҰҒА академигі**  
**Ғазалиев А.М.**

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ ж.

### **ОҚУ МОДУЛІН СИПАТТАЙТЫН ҚҰЖАТ**

NZZH 5307 «Наножүйелерді зерттеу жабдықтары» пәні

NZZA 04 «Наножүйелерді зерттеудің заманауи әдістері» модулі

6M070900 -«Металлургия» мамандығының магистранттары

«Металлургиядағы нанотехнология» білім беру бағдарламасы

Машина жасау факультеті

«Нанотехнология және металлургия» кафедрасы

## АЛҒЫ СӨЗ

Оқу модулінің спецификациясын әзірлеген:  
т.ғ.к. аға оқытушы Саркенов Б.Б.

«НТМ» кафедра отырысында талқыланған  
№ \_\_\_\_\_ хаттама « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 ж.

Кафедра меңгерушісі \_\_\_\_\_ Куликов В.Ю. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 ж.  
(қолы)

Машинажасау факультетінің оқу-әдістемелік бюросымен мақұлданған  
№ \_\_\_\_\_ хаттама « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 ж.

Төрағасы \_\_\_\_\_ Бузауова Т.М.. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015ж.  
(қолы)

## Модулді түсіндіру формуляры

Модул атауы және шифр	SMIN 04 «Наножүйелерді зерттеудің заманауи әдістері»
Модулге жауапты	т.ғ.к. аға оқытушы Саркенов Б.Б.
Модул түрі	Профилдік пән (міндетті компонент)
Модул деңгейі	МА
Аптасына болатын сағат саны	8
Кредит саны	5 ( 8 ECTS)
Оқу түрі	күндізгі
Семестр	1
Оқушылар саны	62/20
Модул пререквизиттері	Физика, Химия, Металдар физикасы және физикалық қасиеттері
Модул мазмұны	<p><b>ПОӘЖ</b> Наножүйені зерттеуге арналған құрал-жабдықтар NZKZh 5307, Қорытпалар мен металдардың рентгенографиясы KMR 5308</p> <p><b>30 сағат дәріс 15 сағат зертх., 45 сағ. МӨЖ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кіріспе дәріс. Курстың мазмұны мен міндеті. Кіріспе.</li> <li>2. Наноқұрылымды материалдарды зерттеу әдістері</li> <li>3. Наножүйе мен нанообъектті зерттеу ерекшеліктері.</li> <li>4. Микроскоп. Электронды микроскоптың қысқаша тарихы.             <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1 Микроскоптың салыстырмалы сипаттамасы.</li> <li>4.2 СЗМ физикалық негізі.</li> </ol> </li> <li>5. Нанотехнологиялар саласындағы электрондық микроскопия әдісі .             <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1 Электрондық микроскоп оптикалық жүйесінің әр түрлі элементтерін, оптикалық құрылғыларының принципі мен сипаттамаларын пайдалану,.</li> <li>5.2 Электронды микроскопты қолдану дифракциялық ).</li> </ol> </li> <li>6. Зонд микроскопия : әдістері мен аспаптар             <ol style="list-style-type: none"> <li>6.1 Зонд микроскопиясын сканерлеу: туннелирование , атом-күш және магнит күші .</li> <li>6.2 Зонд микроскопиясын сканерлеудің жалпы принциптері.</li> <li>6.2 Зонд және үлгідегі қозғалысы үшін құрылғы.</li> <li>6.3 Нано – объектілер диагностикасы мен әдістері .</li> <li>6.4 Сыртқы әсерден зонд микроскопты қорғау.</li> <li>6.5 СПУ суреттерді өңдеу және қалыптастыру</li> </ol> </li> <li>7. Атом күші микроскопиясы .             <ol style="list-style-type: none"> <li>7.1 Типтік атомды-күшті микроскопия .</li> <li>7.2 негізгі принциптері</li> <li>7.3 Байланысты, жартылайбайланысты, байланыссыз колебатель әдісі.</li> </ol> </li> <li>8. Наножүйелердің Рентгенқұрылымдық зерттеулер әдісі.             <ol style="list-style-type: none"> <li>8.1 Рентгендік дифракция арқылы наноматериалдар құрылымын зерттеу.</li> <li>8.2 фотоэлектронды спектроскоптың жалпы принциптері.</li> </ol> </li> </ol> <p><b>15 сағ дәріс, 15 сағ практик.саб., 30 сағ МӨЖ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Материалтануда рентгенді әдістер. Рентген сәулелердің табиғаты, қасиеттері және алу жолдары. Сипаттамалық сәулелендіру сериялары. Спектрлік сызық қарқындылығының ток күшіне және кернеудің рентген</li> </ol>

	<p>түтігіне тәуелділігі.</p> <p>2. Рентген сәулелерді жұту. Екінші текті сипаттамалық сәулелендіру. Рентгенограмма-ға түсіру сәулесі мен режимін таңдау. Рентген сәулелерінің әлсіздену заңдары.</p> <p>3. Рентген сәулелерінің әлсіреу, жұтылу және шашырауы-ның сызықтық және массалық коэффициенті. Рентген сәулелерді тіркеу әдістері. Гейгер есептеуіштердің құрылғысы және жұмыс істеу ұстанымы. Дифракцияның негізгі теңдеулері.</p> <p>4. Рентген сәулелердің интерференциясы. Кері тор және оның негізгі қасиеттері. Монокристалдарды талдау. Кристалдың айналу әдісі.</p> <p>5. Поликристалдарды талдауға арналған камералар. Рентгенограммалардың есебі. Дифрактометрдің оптика-лық сұлбасы. Брэгг-Брентано бойынша тоғыстау.</p> <p>6. Құрылымдық факторды есептеу және кубтық торлар үшін өшу ережелері. Кубтық жүйелері бар заттарының рентгенограмма-ларын индициаландыру. Прецизионды әдістерді қолданып дифрактограмма бойынша кристалды тор периодың есептеу. Дифракция-лық максимумдардың интегралді қарқынды-лықтарын есептеу.</p> <p>7. Берілген заттың толық рентгенограмманың теориялық есебі. Сапалық фазалық талдау. Қатты ерітінділердің рентгенографиялық талдауы. Шынықтырылған болатта мартенсит құрамындағы көміртегін анықтау.</p> <p>8. Аппроксимация әдісімен максимумдардың кеңейуін анықтау. Дислокациялардың тығыз-дығын және таратылу сипатын рентгенді анықтау.</p>
Оқыту нәтижесі	<p>Осы пәнді оқу нәтижесінде магистрант білуі қажет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- наноматериалдар сипаты мен қасиеттері және негізгі теориялық ақпарат туралы;</li> <li>- Наноматериалдар металының түрлі қасиеттері мен перспективалары туралы;</li> <li>- Наноматериалдардың физикалық және механикалық қасиеттерін бағалау;</li> </ul> <p><b>Біледі:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Нанокөлемді материалдарды өндіру әдістері;</li> <li>- Нанокөлемді материалдардың ерекше қасиеттері;</li> <li>- Наноматериалдар сипаттамалары туралы зерттеулерді.</li> </ul> <p><b>Білуі керек:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- наноматериалдар қасиеттерін зерттеу проблемасын шешу тұжырымдау және таңдау;</li> <li>- Наноматериалдардың өлшемді сипаттамаларын зерттеу;</li> <li>- Нанокөлемді материалдардың элементтік және фазалық құрамын анықтау.</li> </ul> <p><b>практикалық дағдылары мен құзырлығы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- дағдылары мен жаңа наноматериалдарды тағайындау , олардың қасиеттерін анықтау.</li> <li>- жаңа наноматериалдар алу мақсатында құрылымы мен наноматериалдардың құрамын сапалық және сандық бағалау әдістерін білу</li> </ul>
Қорытынды бақылау түрі	Емтихан

Кредит алу үшін қойылатын талаптар	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сабаққа қатысу;</li> <li>2. Дәріс конспектісі</li> <li>3. Аттестациялық модуль</li> <li>4. Реферат</li> <li>5. МӨЖ</li> </ol>
Модуль ұзақтығы	бір семестр
Әдебиеттер	<p><b>Негізгі әдебиеттер:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Суздалев И.П. Физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов. М.: КомКнига. 2006. 592 с.</li> <li>2. Э.Р. Кларк, К.Н. Эберхардт, Микроскопические методы исследования материалов, М.: Техносфера, 2007</li> <li>3. Миронов В. Л. Основы сканирующей зондовой микроскопии. М.: Техносфера, 2005, 114 с.</li> <li>4. Смирнов В.М. Химия наноструктур. Синтез, строение, свойства: Учебное пособие. СПб: Изд-во СПб ун-та. 1996. 108 с.</li> <li>5. Рыков С. А. Сканирующая зондовая микроскопия полупроводниковых материалов и наноструктур: Учеб. пособие для вузов. Общ. ред. Ильина В. И., Шика А. Я.. СПб.: Наука, 2001.</li> <li>6. Микроанализ и растровая электронная микроскопия. Под ред. Ф.Морис, Л.Мени, Р.Тискье.- М.: Металлургия, 1985.- 392 с.</li> <li>7. Форстер. Нанотехнология, наука, инновации, возможности. –М.: Техносфера, 2008. -352с.</li> <li>8. Валиев Р.З., Александров И.В. Объемные наноструктурные металлические материалы, получение структуры и свойства. –М.: Академия, 2007, -398с.</li> <li>9. Гусев А.И., Ремпель А.А. Нанокристаллические материалы – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. – 224 с.</li> <li>10. Явойский А.М. Нанотехнологии и наноматериалы – М., Наука, 2008 г., 365 с.</li> <li>11. Р.А. Андриевский, А.В. Рагуля. Наноструктурные материалы. Учеб. пособие для высш. учеб. заведений. — М.: Издательский центр «Академия», 2005.</li> <li>12. Перспективные материалы/ под ред.проф. Д.Л.Мерсона. Уч.пособие. –М.:ТГУ, 2007. -468с.</li> <li>13. Кормилицын О.П., Шукейло Ю.А. Механика материалов и структур нано и микротехники. - М.: Академия, 2008, - 224с.</li> <li>14. Моро У. Микролитография: принципы, методы, материалы: В 2 ч. М.: Мир, 1990.</li> <li>15. Уманский Я.С., Скаков Ю.А., Иванов А.М., Расторгуев Л.Н. Кристаллография, рентгенография и электронная микроскопия. Учебник для вузов.-М.: Металлургия, 1982.- 632с.</li> <li>16. Горелик С.С., Скаков Ю. А., Расторгуев Л.Н. Рентгенографический и электронно-оптический анализ. Учебное пособие для вузов. М.: МИССИС, 2002.-328с.</li> <li>17. Скаков Ю. А., Горелик С.С. Рентгенографический и электронно-оптический анализ. Практическое руководство.</li> </ol>

	<p>Изд.2-е. М.: Металлургия, 1970.-368с.</p> <p>18. Уманский Я. С. Рентгенография металлов.-М.: Металлургия, 1967-235с.</p> <p>19. Драгунов В.П., Неизвестный И.Г. Основы нанoeлектроники. – Новосибирск, 2000.</p> <p style="text-align: center;"><b>Қосымша әдебиеттер тізімі</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Рыжонков Д.И. и др. Ультрадисперсные среды. Получение нанопорошков методом химического диспергирования и их св-ва. Учебное пособие/ Рыжонков Д.И., Левина В.В., Дзидзигури Е.Е. –М.: Изд-во МиСиС, 2006. -135с.</li> <li>2. Соронин Г.М. Трибология сталей и сплавов. –М.: Недра, 2000. -316с.</li> <li>3. Нанотехнология в ближайшем десятилетии. Прогноз направления исследований. Под ред. Роко М. К., Уильямса Р. С., Аливисатоса П. М.: Мир, 2002.</li> <li>4. Избранные методы исследования в металловедение / Под ред. Хунгера Г.И. М.: Металлургия, 1985.- 416с.</li> <li>5. Рентгенография. Спецпрактикум / Под ред. Кацнельсона А.А.. М.: Изд-во Моск. Ун-та, 1985.-416с.</li> <li>6. Миркин Л.И. Рентгеноструктурный контроль машиностроительных материалов. Справочник. М.: Машиностроение, 1979-134с.</li> <li>7. Металловедение и термическая обработка стали и чугуна: Справ. В 3-х томах. /Под ред. Рахштадта А.Г.</li> <li>8. Капуткиной Л. М. и др.-Т.1. Методы испытаний и исследований.-М.: Интермет инжиниринг, 2004.-688с.</li> <li>9. Избранные методы исследования в металловедение / Под ред. Хунгера Г.И. М.: Металлургия, 1985.- 416с.</li> <li>10. Рентгенография. Спецпрактикум / Под ред. Кацнельсона А.А.. М.: Изд-во Моск. Ун-та, 1985.-416с.</li> <li>11. Миркин Л.И. Рентгеноструктурный контроль машиностроительных материалов. Справочник. М.: Машиностроение, 1979-134с.</li> <li>12. Металловедение и термическая обработка стали и чугуна: Справ. В 3-х томах. /Под ред. Рахштадта А.Г., Капуткиной Л. М. и др.-Т.1. Методы испытаний и исследований.-М.: Интермет инжиниринг, 2004.-688с.</li> </ol>
Жаңарту күні	Жыл сайын