

Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрлігі

Қарағанды мемлекеттік техникалық университеті

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

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 ж.

## **ОҚУ ЖҰМЫС БАҒДАРЛАМАСЫ**

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 жұмыс бағдарламасы әзірленген:  
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)

## Пәннің еңбек сыйымдылығы

Семестр	Кредиттер саны	ECTS	Сабақтың түрлері					МӨЖ сағаттар саны	Барлық сағаттар саны	Бақылау түрі
			Қосылған сағат саны			СРМП сағаттар саны	Барлық сағаттар			
			дәріс	Практикалық сабақ	Зертханалық сабақ					
2	3	4,5	30	-	15	45	90	45	135	емтихан

### Пәннің мақсаты

«Наножүйелерді зерттеу жабдықтары» пәннің мақсаты нанокұрылымды материалдарды алу төңірегіндегі педагогикалық және өндірістік-технологиялық, ғылыми зерттеуге магистранттың дайындығы.

### Пәннің міндеттері

Пәннің міндеттері келесідей:

- Наноматериалдардың ғылыми жетістіктерін және даму бағыттарын, нанокұрылымды металл материалдар мен технологиялар, нанокұрылымды, наноматериалды оқытудың жіктелуі;

- Наноматериалдар физикалық және химиялық негіздерін зерттеу, магистранттар нано-өлшемді металдардың бөлшектердің, қорытпалардың, қосылыстардың сипаттамалары мен қасиеттерін білім беру;

- ғылыми-зерттеуде өлшемді сипаттамаларын қалыптастыруға наноматериалдардың элементтік және фазалық құрамын анықтау, наноматериалдардың физикалық және механикалық қасиеттерін бағалау мүмкіндігі;

- Наноматериалдар қасиеттерін зерттеу және оларды өнеркәсіпте пайдалануға басшылық беру үшін магистранттарды тәжірибелік дағдыландыру.

Осы пәнді оқу нәтижесінде магистрант білуі қажет:

– наноматериалдар сипаты мен қасиеттері және негізгі теориялық ақпарат туралы;

- Наноматериалдар металының түрлі қасиеттері мен перспективалары туралы;

- Наноматериалдардың физикалық және механикалық қасиеттерін бағалау;

Біледі:

- Нанокөлемді материалдарды өндіру әдістері;

- Нанокөлемді материалдардың ерекше қасиеттері;

- Наноматериалдар сипаттамалары туралы зерттеулерді.

Білуі керек:

- наноматериалдар қасиеттерін зерттеу проблемасын шешу тұжырымдау және тандау;

- Наноматериалдардың өлшемді сипаттамаларын зерттеу;

- Нанокөлемді материалдардың элементтік және фазалық құрамын анықтау.

практикалық дағдылары мен құзырлығы:

- дағдылары мен жаңа наноматериалдарды тағайындау, олардың қасиеттерін анықтау.

- жаңа наноматериалдар алу мақсатында құрылымы мен наноматериалдардың құрамын сапалық және сандық бағалау әдістерін білу, өнеркәсіпте жаңа материалдарды өндіру және қайта өңдеу технологиясын әзірлеу мүлкі көрсетілген;

- қазіргі заманғы құрылымдық және функционалдық металл материалдарды зерттеудің құзыретті болуын талдау және ақпаратты пайдалану.

### Айрықша деректемелер

Осы пәнді оқу үшін келесі пәндерді меңгеру қажет (көрсететін бөлімдер (бөлімдер )):

Пән	Бөлім (тақырып) атауы
Физика I,II	Электрлігі. Атомдық физика
Химия	Зат құрылысы
Физика металдары және физикалық қасиеттері	

### Тұрақты деректемелер

Магистірдік диссертацияны әзірлеуде, пәнді оқу барысында келесі модульдер қолданылады:

- Наноұнтақты алу технологиясы;
- Нанолегірлеу және наномодификалау металдары мен қорытпалары;
- Наножүйені зерттеудің жана әдістері.

### Пәннің тақырыптық жоспары

Бөлімдердің аттары, (тақырыптар)	Сабақтардың түрлері бойынша еңбек сыйымдылығы, с.ағат				
	дәріс	практикалық	зертханалық	МОӨЖ	МӨЖ
<b>1. Кіріспе дәріс. Курстың мазмұны мен міндеті. Кіріспе.</b>	2	-	-	5	5
<b>2. Нанокұрылымды материалдарды зерттеу әдістері</b>	4	-	2	5	5
<b>3. Наножүйе мен нанообъектті зерттеу ерекшеліктері.</b>	4	-	2	5	5
<b>4. Микроскоп. Электронды микроскоптың қысқаша тарихы.</b>					
4.1 Микроскоптың салыстырмалы сипаттамасы.	4	-	2	6	6
4.2 СЗМ физикалық негізі.					
<b>5. Нанотехнологиялар саласындағы электрондық микроскопия әдісі .</b>					
5.1 Электрондық микроскоп оптикалық жүйесінің әр түрлі элементтерін, оптикалық құрылғыларының принципі мен сипаттамаларын пайдалану, .	4	-	2	6	6
5.2 Электронды микроскопты қолдану дифракциялық ).					
<b>6. Зонд микроскопия : әдістері мен аспаптар</b>					
6.1 Зонд микроскопиясын сканерлеу: туннелирование , атом- күш және магнит күші .	4	-	2	6	6
6.2 Зонд микроскопиясын сканерлеудің жалпы принциптері.					

6.2 Зонд және үлгідегі қозғалысы үшін құрылғы. 6.3 Нано – объектілер диагностикасы мен әдістері . 6.4 Сыртқы әсерден зонд микроскопты қорғау. 6.5 СПУ суреттерді өңдеу және қалыптастыру					
<b>7. Атом күші микроскопиясы .</b> 7.1 Типтік атомды-күшті микроскопия . 7.2 негізгі принциптері 7.3 Байланысты, жартылайбайланысты, байланыссыз колебатель әдісі.	4		2	6	6
<b>8. Наножүйелердің Рентгенқұрылымдық зерттеулер әдісі.</b> 8.1 Рентгендік дифракция арқылы наноматериалдар құрылымын зерттеу. 8.2 фотоэлектронды спектроскоптың жалпы принциптері.	4		3	6	6
Барлығы:	30	-	15	45	45

### Магистранттардың мұғаліммен өзіндік жұмысының тақырыптық жоспары

МОӨЖ тақырыбының аты	Сабақтың мақсаты	Өту түрі	Тапсырманың мазмұны	Ұсынылатын оқулық
1	2	3	4	5
1 тақырып. Нанокүйге дейін материалдарды дисперлеуге арналған жабдықтар.	Тақырып бойынша білімін арттыру	Конференция	Нанокүйге дейін материалдарды дисперлеуге арналған жабдықтар түрлері, әрекет ету принципі, жіктелуі.	[1 5], [7], [9-10]
2 тақырып. Ионды плазмалық процестерді жүзеге асыруға арналған жабдықтар.	Тақырып бойынша білімін арттыру	Семинар	Ионды плазмалық процестерді жүзеге асыруға арналған жабдықтар түрлері, әрекет ету принципі жіктелуі.	[1- 2], [6], [1-4] Д
3 тақырып. Байланыстырумен аккумуляциялық прокаттауға арналған жабдықтар.	Тақырып бойынша білімін арттыру	Семинар	Байланыстырумен аккумуляциялық прокаттауға арналған жабдықтар түрлері, әрекет ету принципі,	[1- 2], [6], [1-4] Д

			жіктелуі.	
4 тақырып. Радиалды жылжытып прокаттауға арналған жабдықтар.	Тақырып бойынша білімін арттыру	Жазбаша жұмыс	Радиалды жылжытып прокаттауға арналған жабдықтар түрлері, әрекет ету принципі, жіктелуі.	[5, 9, 12, 13-16, 22,] [1-3, 5,7]Д
5 тақырып. Жоғары қысыммен бұрауға арналған жабдықтар.	Тақырып бойынша білімін арттыру	Жазбаша жұмыс	Жоғары қысыммен бұрауға арналған жабдықтар түрлері, әрекет ету принципі, жіктелуі.	[1-2, 4-6, 10-12]
6 тақырып. Құралдарды қосымша жылжытумен деформациялауға арналған жабдықтар.	Тақырып бойынша білімін арттыру	Презентация	Құралдарды қосымша жылжытумен деформациялауға арналған жабдықтар түрлері, әрекет ету принципі, жіктелуі.	[10], [1-3,5-6]Д,
7 тақырып. Бірлескен процесстерді жүзеге асыруға арналған жабдықтар.	Тақырып бойынша білімін арттыру	Презентация	Бірлескен процесстерді жүзеге асыруға арналған жабдықтар түрлері, әрекет ету принципі, жіктелуі	[10], [1-3,5-6]Д,

### **МӨЖ арналған бақылау жұмысының тақырыбы**

1 Нақты техникалық тапсырмаларды жүзеге асыруға арналған жабдықтарды таңдау бойынша жеке тапсырмалар.

2 Наноматериалдардың физика химиялық қасиеттерін зерттеуге арналған жабдықтарды таңдау бойынша жеке тапсырмалар.

### **Пән бойынша тапсырмаларды орындау және тапсыру кестесі**

Бақылау түрі	Тапсырманың мақсаты мен мазмұны	Ұсынылатын оқулықтар	Орындалу ұзақтығы	Бақылау түрі	Тапсыру уақыты
Жазбаша сұрақ № 1	Теориялық білімдері мен практикалық дағдыларын бекіту	[1], [2], [3], [5], дәріс конспекттері	1 байланыс сағат	Аралық	7-ші апта
СӨЖ есебі (1 тақырып)	Теориялық білімін бақылау .	[1], [2], [4], [5], [7]	7 апта	Ағымдық	7-ші апта
Жазбаша сұрақ	Теориялық	[1], [2], [6],	1 байланыс	Аралық	14-ші

№ 2	білімдері мен практикалық дағдыларын бекіту	дәріс конспектілері	сағат		апта
СӨЖ есебі (тақырып 2)	Теориялық білімін бақылау .	[1], [2], [4], [5], [7]	7 апта	Ағымдық	14-ая неделя
Емтихан	Пәннің материалдық деңгейін тексеру	Негізгі және қосымша әдебиеттердің барлық тізбесі	2 байланыс сағат	қорытынды	Сессия алдында

### **Негізгі әдебиеттер тізімі**

1. Форстер. Нанотехнология, наука, инновации, возможности. –М.: Техносфера, 2008. -352с.
2. Валиев Р.З., Александров И.В. Объемные наноструктурные металлические материалы, получение структуры и свойства. –М.: Академия, 2007, -398с.
3. Гусев А.И., Ремпель А.А. Нанокристаллические материалы – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. – 224 с.
4. Явойский А.М. Нанотехнологии и наноматериалы – М., Наука, 2008 г., 365 с.
5. Р.А. Андриевский, А.В. Рагуля. Наноструктурные материалы. Учеб. пособие для высш. учеб. заведений. — М.: Издательский центр «Академия», 2005.
6. Перспективные материалы/ под ред.проф. Д.Л.Мерсона. Уч.пособие. –М.:ТГУ, 2007. - 468с.
7. Кормилицын О.П., Шукейло Ю.А. Механика материалов и структур нано и микротехники. - М.: Академия, 2008, -224с.
8. Добаткин С.В. Лакишев Н.П. Перспективы получения и использования наноструктурный сталей//Всероссийская конференция по наноматериалов НАНО. 2007. – Тезисы докладов. – Новосибирск, 2007.
9. Добаткин С.В. Наноматериалы. Объемные металлические нано и субмикрокристаллические материалы полученные интенсивной пластической деформацией. Уч.пособие/ Добаткин С.В. –М.:МИСиС, 2007. -36с.
10. 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.
11. Кормилицын О.П., Шукейло Ю.А. Механика материалов и структур нано и микротехники. -М.: Академия, 2008, -224с.

### **Қосымша әдебиеттер тізімі**

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.
2. Соронин Г.М. Трибология сталей и сплавов. –М.: Недра, 2000. -316с.