

Қазақстан Республикасының білім және ғылым министрлігі

Қарағанды мемлекеттік техникалық университеті

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

\_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ ж.

**МАГИСТРАНТТАРҒА АРНАЛҒАН ПӘН БОЙЫНША ОҚЫТУ**  
**БАҒДАРЛАМАСЫ (SYLLABUS)**

NAT 5204 «Наноматериалдарды алу технологиясы» пәні

Ваз 1 «Базалық» модулі

6M071000 -«Материалтану және жаңа материалдар технологиясы»  
мамандығы

«Нанотехнологиялар және наноматериалдар» білім беру бағдарламасы

Машина жасау факультеті

«Нанотехнология және металлургия» кафедрасы

## АЛҒЫ СӨЗ

Магистрантқа арналған пән бойынша оқыту бағдарламасын (syllabus)  
әзірлеген: д.т.н., профессор Ибраев И.К.

«НТМ» кафедрасының мәжілісінде талқыланған  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ ж. №\_\_ хаттама

Кафедра меңгерушісі Куликов В.Ю. \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ ж.  
(қолы)

Машина жасау факультетінің оқу-әдістемелік кеңесімен мақұлданады

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

Төраға Бұзауова Т.М. \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ ж.  
(қолы)

## Оқытушы туралы мәліметтер және байланыстық ақпарат

Н және М кафедрасы ҚарМТУ-дың бас корпусында (Бейбітшілік бульвары, 56) 313 аудиторияда орналасқан, байланыс телефоны 8 - (7212)565935 қос. 1024 факс 8-(7212) 56-03-28, электрондық адресі [mlpikm@mail.ru](mailto:mlpikm@mail.ru).

### Пәннің еңбек сыйымдылығы

Семестр	Кредиттер саны	ECTS	Сабақтардың түрі				МДЖ сағаттарының саны	Жалпы сағаттар саны	Бақылау түрі	
			Қосылған сағаттарының саны			МӨДЖ сағаттарының саны				сағаттардың барлығы
			дәрістер	практикалық сабақтар	зертханалық сабақтар					
1	3	5	30	-	15	45	90	45	135	емтихан

### Пәннің сипаттамасы

«Наноматериалдарды алу технологиясы» пәні ЖОО-ның таңдауы бойынша базалық циклының пәні болып табылады.

### Пәннің мақсаты

Берілген пәнді зерделеудің мақсаты магистранттар металдар мен қорытпаларды қарқынды пластикалық деформациямен өңдеу кезінде қалыптасатын нанокұрылымының негізгі заңдылықтары жөнінде білім беру және алынған білімдерін өндіріс жағдайында әр түрлі міндеттерді шешуге пайдалануы болып табылады.

### Пәннің міндеттері

Пәннің міндеттері келесідей: магистранттарды металдар мен қорытпаларды қарқынды пластикалық деформациямен өңдеу кезінде болып жататын нанокұрылымы, құрылымы және негізгі заңдылықтармен таныстыру; теориялық курс пен практикалық тапсырмаларын орындау барысында магистрант осы білімдерді меңгеріп және жаңа нанокұрылымды материалдарды алу технологияларын жасауда, әр түрлі практикалық міндет есептерді шешуінде қолдануы болып табылады.

Берілген пәнді зерделеу нәтижесінде магистранттардың:

- Металдар мен қорытпаларды қарқынды пластикалық деформациямен өңдеу кезінде нанокұрылымын алу технологиясы туралы түсінігі болу керек;
- Металдар мен қорытпалардың қарқынды пластикалық деформациямен өңдеу кезінде негізгі нанокұрылымын қалыптасу заңдылықтарын білуі керек.
- Қарқынды пластикалық деформациямен металдар мен қорытпаларда өндеуде болып жататын кернеулі-деформациялық күйін бағалап және алынған нәтижелері бойынша ғылыми мақала мен баяндама келтіре алуы керек.
- Нанокұрылымды материалдарды талдауын өткізуін және талдауының практикалық дағдыларын иеленуі керек.

### Айрықша деректемелер

Берілген пәнді оқу үшін келесі пәндерді (бөлімдерді (тақырыптарды) көрсету арқылы) меңгеру қажет:

Пән	Бөлімдердің (тақырыптардың) атауы
1. Наножүйенің геометриялық	Толық курс

өлшемдерін өлшеу және бедер бетін зерттеу	
2. Наноматериалдар	Толық курс

### Тұрақты деректемелер

«Наноматериалдарды алу технологиясы» пәнін зерделеу кезінде алынған білімдер, келесі пәндерін меңгеру кезінде пайдаланылады: «Наножүйені зерттеуге арналған құрал-жабдықтар», және магистранттар ғылыми-зерттеу жұмыстарын орындауда.

### Пәннің тақырыптық жоспары

Бөлімнің, (тақырыптың) атауы	Сабақтардың түрлері бойынша еңбек сыйымдылығы, сағ.				
	Лекциялар	практикалық сабақтар	зертханалық сабақтар	ОМӨЖ	МӨЖ
Кіріспе. Құйылған және ұнтақты материалдарды өңдеу аймағындағы қазіргі заманғы жағдайын талдау	2		1	-	3
Құйылған және ұнтақты материалдардан жасалған дайындамаларды қалыптасқан өңдеу тәсілдерінің жалпы кемшіліктері	4		2	-	6
Құйылған дайындамалардың сапасын жақсарту жаңа прогрессивті тәсілдері.	4		2	-	6
Нано - құрылымды материалдар алу тәсілдері.	4		2	-	6
Құйылған дайындамаларды ығыстыру деформация арқылы өңдеу тәсілі	4		2	-	6
Тенарналы бұрыштық престоу тәсілі (РКУП)	4		2	-	6
Тенарналы сатылы матрицада престоу тәсілі (РКСМ)	4		2	-	6
Дайындамаларды құюмен және престоу тәсілдерін біріктіру арқылы алу тәсілі	4		2	-	6
<b>БАРЛЫҒЫ:</b>	<b>30</b>		<b>15</b>	<b>-</b>	<b>45</b>

### Оқытушымен магистранттың өзіндік жұмысының тақырыптық жоспары

ОМӨЖ тақырыбының атауы	Сабақтың мақсаты	Сабақты өткізу түрі	Тапсырманың мазмұны	Ұсынылатын әдебиеттер
1. Кіріспе. Құйылған және ұнтақты материалдарды өңдеу аймағындағы қазіргі заманғы жағдайын талдау	Берілген тақырып бойынша білімді тереңдету	Материалды зерделеу	Қысқаша көшіріп алу	[1,2,3]
2. Құйылған және ұнтақты материалдардан	Берілген тақырып бойынша	Материалды зерделеу	Қысқаша көшіріп алу	[1,2,3]

жасалған дайындамаларды қалыптасқан өңдеу тәсілдерінің жалпы кемшіліктері	білімді тереңдету			
3. Құйылған дайындамалардың сапасын жақсарту жаңа прогрессивті тәсілдері.	Берілген тақырып бойынша білімді тереңдету	Материалды зерделеу	Қысқаша көшіріп алу	[4-9]
4. Нано - құрылымды материалдар алу тәсілдері.	Берілген тақырып бойынша білімді тереңдету	Материалды зерделеу	Қысқаша көшіріп алу	[4-9]
5. Құйылған дайындамаларды ығыстыру деформация арқылы өңдеу тәсілі	Берілген тақырып бойынша білімді тереңдету	Материалды зерделеу	Қысқаша көшіріп алу	[4-9]
6. Тенарналы бұрыштық престоу тәсілі (РКУП)	Берілген тақырып бойынша білімді тереңдету	Материалды зерделеу	Қысқаша көшіріп алу	[4-9]
7.Тенарналы сатылы матрицада престоу тәсілі (РКСМ)	Берілген тақырып бойынша білімді тереңдету	Материалды зерделеу	Қысқаша көшіріп алу	[4-9]
8.Дайындамаларды құюмен және престоу тәсілдерін біріктіру арқылы алу тәсілі	Берілген тақырып бойынша білімді тереңдету	Материалды зерделеу	Қысқаша көшіріп алу	[4-9]

### **МӨЖ арналған бақылау жұмыстарының тақырыбы**

1. Қарқынды пластикалық деформациямен металдар мен қорытпаларда өңдеу кезінде болып жататын кернеулі-деформациялық күйін бағалау.

### **Магистранттардың білімдерін бағалау белгілері**

Пән бойынша емтихан бағасы межелік бақылау бойынша үлгерімнің барынша үлкен көрсеткіштерінің (60% дейін) және қорытынды аттестацияның (емтиханның) (40% дейін) қосындысы ретінде анықталады және кестеге сәйкес 100% дейінгі мәнді құрайды.

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

Бақы-лау түрі	Тапсырманың мақсаты мен мазмұны	Ұсынылатын әдебиеттер	Орындалу ұзақтылығы	Бақылау түрі	Тапсыру мерзімі	Балдар
---------------	---------------------------------	-----------------------	---------------------	--------------	-----------------	--------

МӨЖ бойынша есеп беру (тақырып 1-3)	Сәйкес тақырып бойынша білімдерін тереңдету.	[1-3,5]	3-5 апта	ағымдағы	6-апта	10
№1 жеке тапсырма	Қарқынды пластикалық деформация мен металдар мен қорытпаларда өндеуде болып жататын кернеулі-деформациялық күйін бағалап анықтау	[1-3,5], 6-9, 11,12		межелік	7-апта	20
МӨЖ бойынша есеп беру (тақырып 4-7)	Сәйкес тақырып бойынша білімдерін тереңдету.	[1-3,5]	5-9 апта	ағымдағы	9-апта	10
№2 жеке тапсырма	Тақырып бойынша білімдерін бақылау	[1-3,5-7]		ағымдағы	10-апта	20
Емтихан	Наноқұрылымды материалдардың талдауын өткізу	[1-3,5], 6-9, 11,12	9-14 апта	межелік	15-апта	40
Жалпы						100

### Саясат және рәсімдер

«Наноматериалдарды алу технологиясы» пәнін оқу кезінде келесі ережелерді сақтауды өтінеміз:

1 Сабаққа кешікпей келуді.

2 Дәлелді себепсіз сабақ босатпауды, ауырған жағдайда анықтама, ал басқа жағдайларда түсініктеме хат ұсынуды.

3 Магистранттің міндетіне барлық сабақтарға қатысу кіреді.

4 Оқу процесінің күнтізбелік жоспарына сәйкес бақылаудың барлық түрлерін тапсыру.

5 Жіберілген практикалық және зертханалық сабақтар оқытушы белгілеген уақытта қайта тапсыру.

### Негізгі әдебиеттер:

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.
12. Adéla Macháčková, Violetta Andreyachshenko, Zuzana Klečková Modeling of forming technologies based on SPD processes, LAP LAMBERT Academic Publishing, 2015-07-13, P. 124.
13. Мансуров З.А., Шабанова Т.А. Синтез и технологии наноструктури-рованных материалов.- Алматы, «Қазақ университеті», 2008. - 208с
14. Андриевский Р.А., Рагуля А.В. Наноструктурные материалы. Уч. пособие. - М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 117 с.
15. Пул Ч., Оуэнс Ф.. Нанотехнологии. М.: Техносфера, 2004.
16. Харрис П. Углеродные нанотрубы и родственные структуры. Новые материалы XXI века. - М.: Техносфера, 2005
17. Кобаяси Н. Введение в нанотехнологию.- М.: БИНОМ, 2007. -134с
18. Мансурова Р.М. Физико-химические основы синтеза углеродсодержащих композиции / Монография – Алматы, « XXI век». - 2001 -180с.
19. Новые материалы / В.Н. Анциферов, Ф.Ф. Бездудный, Л.Н. Белянчиков и др.; Под ред. Ю.С. Карабасова; Мин-во образования РФ. – М.: МИСИС, 2002. – 736 с.
20. Новые вещества, материалы и изделия из них как объекты изобретений: Справочник / В.И. Блинников и др. – М.: Металлургия, 1991. – 262 с.
21. Гусев А.И. Нанокристаллические материалы: Методы получения и свойства. – Екатеринбург, 1998.
22. Драгунов В.П., Неизвестный И.Г. Основы нанoeлектроники. – Новосибирск, 2000.

### **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.