

Қазақстан Республикасының Білім және Ғылым Министрлігі

Қарағанды Мемлекеттік Техникалық Университеті

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

« ____ » _____ 20__ ж.

МАГИСТРАНТҚА АРНАЛҒАН ПӘН БОЙЫНША ОҚЫТУ
БАҒДАРЛАМАСЫ (SYLLABUS)

NM 5303«Наноматериалдар» пәні

NN 02«Наножүйе негізі» модулі

6M070900 -«Металлургия» мамандығының магистранттары

«Металлургиядағы нанотехнология» білім беру бағдарламасы

Машина жасау факультеті

«Нанотехнологиялар және металлургия» кафедрасы

2015

Алғы сөз

Оқу жұмыс бағдарламасын «Нанотехнологиялар және металлургия» кафедрасының т.ғ.к., аға оқытушы Саркенов Б.Б. әзірлеген.

«Нанотехнологиялар және металлургия» кафедрасының мәжілісінде талқыланды

«___»_____20__ ж.№ _____ хаттама

Кафедра меңгерушісі Куликов В.Ю. _____ «___»_____20__ ж.
(қолы)

Машина жасау институтының оқу-әдістемелік кеңесі мақұлдады

«___»_____20__ ж.№ _____ хаттама

Төраға Бұзауова Т.М. _____ «___»_____20__ ж.
(қолы)

Оқытушы туралы мәліметтер және байланыстық ақпарат

Саркенов Б.Б. т.ғ.к., аға оқытушы НТМ кафедрасы

НТМ кафедрасы ҚарМТУ-дың бас корпусында (Бейбітшілік бульвары 56), 317 «а»
аудиторияда орналасқан, байланыс телефоны 56-59-29 (ішкі 1024).

Пәннің еңбек сыйымдылығы

Семестр	Кредиттер саны/ ECTS	Сабақтардың түрі					МӨЖ сағаттарының саны	Жалпы сағаттар саны	Бақылау түрі
		Байланыс сағаттарының саны			ОМӨЖ сағаттарының саны	сағаттардың саны			
		дәрістер	практикалық сабақтар	зертханалық сабақтар					
1	3/5	30	-	15	45	90	45	135	Емтихан

Пәннің мақсаты

Наноматериалдар пәнінің мақсаты - магистранттарға наноматериалдар, наножүйелер жайлы айтып, наножүйелер және наноматериалдар құрылу негізін теориялық білімді қалыптастыру, нанокұрылымды және наноөлшемді материалдарды пайдалану және алу аумағында жоба-конструкторлық, өндірісті-технологиялық, ғылыми-зерттеу үшін магистранттарды дайындау болып табылады.

Пәннің міндеттері

Пәннің міндеттері мынадай:

- наноматериалдар классификациясын, наноөлшемді құрылымды, технологиялар және металдық материалдар нанокұрылымын, наноматериалдар туралы ғылыми жетістіктері және даму бағыттарын зерттеу;

- наноматериалдардың физика-химиялық негізін зерттеу, қосылуын, қорытпаны, металлдың жарты наноөлшем құрылымын және оның ерекшеліктер туралы магистранттарға үйрету;

- наноматериалдардың физика-химиялық мінездерін бағалау, наноматериалдардың фазалық құрамын және элементтің анықтау, өлшем мінездерін зерттеу бойынша құрастыра білу;

- наноматериалдар құрылымын зерттеу бойынша практикалық үлгіде магистранттарға үйрету және оларды өндірісте қолдану бағытын анықтау;

- Осы пәнді оқыған кезінде магистрант келесіге міндетті:

- наноматериалдар құрылымы және табиғаты бойынша негізгі теориялық мәлімет туралы;

- әр түрлі металдық наноматериалдарды қолдану перспективасы және құрамы туралы;

- наноматериалдардың физика-механикалық мінезін бағалау жайлы;

- наноөлшемді материалдарды алу әдісі;

- наноөлшемді материалдардың құрылымының ерекшелігі;

- наноөлшемді мінезді өлшемдерді зерттеу әдісі туралы;

Білу:

- наноматериалдар құрылымын зерттеу есебін шығару және құрастыру, таңдау;

- наноматериалдардың өлшемді мінездерін зерттеу;

- наноөлшемді заттардың фазалық құрамын және элементін анықтау;

практикалық машық және міндетін алу:

- жаңа наноматериалдарды, олардың құрылымын тағайындау және анықтау;

- берілген құрылымды жаңа наноматериалды алу мақсатымен, наноматериалдар құрамы мен құрылымын сандық және сапалық бағалау әдісін меңгеру, металлургияда жаңа материалдарды өңдеу және алу технологиясын дайындау;

- қазіргі конструкциялық және функциялық металдық материалдарды зерттеу ауданында компетентті болу, алынған ақпаратты қолдану және талдау;

Айрықша деректемелер

- Физика I, II

- Химия

- Металдардың физикалық құрылымы және металдар физикасы.

Тұрақты деректемелер

Берілген пәнді зерделеу үшін келесі пәндерді магистрлік диссертацияны орындау үшін меңгеру қажет, келесі модульдерді меңгеру кезінде қолданылады:

- Наноұнтақтарды алу технологиясы;
- Қорытпалар және металдарды наномодифицирлау және нанолегірлеу;
- Наножүйені зерттеудің қазіргі әдістері.

Пәннің мазмұны

Бөлімнің, (тақырыптың) атауы	Сабақтардың түрлері бойынша еңбек сыйымдылығы, сағ.				
	дәрістер	Практикалық саб	Зертханалық саб	ОМӨЖ	МӨЖ
1. Кіріспе дәрісі. Курс мазмұны және есебі.	1	-	-	5	5
2. Наноматериалдарды алу әдісі. 2.1. Нанобөлшектер және нанокұрылымды материалдар. В классификациялары. Агрегат фаз жағдайына байланысты Оствальдасы. Өлшемдері бойынша классификациялары. Өлшеу бойынша классификациялары. Г классификациясы. Химиялық құрамы бойынша полимерлі емес наноматериалдарды Глейтер негізгі құрылым түрін, форма және фазасын бөлуі, 2.2 Наноматериалдар: функциональды, интеллектуальды, нанообъектілерді, атом тобының спецификасиясынан тұратын, нанометрлік өлшемді молекулады (100 нм. дейін).	2	-	2	5	5
3. Нанобөлшекті және нанокұрылымды материалдардың ерекше физикалық және химиялық құрамы. Құрамының бөлшек өлшеміне тәуелділігі. 3.1. Нанодеңгейде магнитті, электростатикалық, электродинамикалық және гравитациялық біршама ролінің әрекеті. 3.2 Нанообъектілердің ерекше құрылымы, өлшемдестікті олардың өлшемін және ұзындық мінезін ескерту.	5	-	2	5	5
4. Наноөлшемді материалдарың құрылымы кристалдық нақты және кемшіліксіз.	2	-	2	5	5

4.1 Құрылымды және электронды магиялық саны. Наноматериалдар өлшеміне тор кезеңіне тәуелділігі. 4.2 Наноматериалдардың кристалдық торының ақауы.					
5. Наноматериалдардың фаза аралық процесі және беттік пайда болуы. 5.1 Наноматериалдар морфологиясы, беттігі, шекарасы. 5.2 Энергияның үсті өлшемі. Гиббс потенциалының үсті.	4	-	2	5	5
6. Наноқұрылымды материалдардың физика-химиялық қалыптастыру негізі 6.1 «Төмен-жоғары» механизм бойынша наноқұрылымды қалыптастыру. 6.2 Біртұқымдас ұрық пайда болуының термодинамикалық аспекті. 6.3 «Жоғары-төмен» механизм бойынша наноқұрылымды қалыптастыру.	6		2	5	5
7. Наножүйеде термодинамиканың пайда болуы. Наножүйеде жалған тепе-теңдік. 7.1 Наноорталы құрамның термодинамикалық ерекшелігі. 7.2 Нанообъектілер массасы және беттік ауданының арақатынасы. 7.3 Наноматериалдардың еріту температурасының өзгерісі.	6		2	5	5
8. Наноөлшемді жүйедегі кинематика процесі. 8.1 Өлшемнен химиялық кинематика параметрлерінің тәуелділігі. Реакция жылдамдығы. 8.2 Көлемді және беттік диффузия. Беттік нанобөлшектегі химиялық процестердің кинетикалық ерекшелігі.	2		2	5	5
9. Нанобөлшектердің электронды құрылуы. Наноматериалдарда электронды жүйе асты тәртібі. 9.1 Нанокристалды жағдайда жартылай өткізгіштігі және металл құрылымы ауданының ерекшелігі. Кванттық орны, сымдар, нүктелер. 9.2 Эффектілер, нанообъектілердің өлшемділік: эффектілік өлшемдерімен және өлшеулермен шартталған.	2		1	5	5
ЖАЛПЫ:	30	-	15	45	45

Зертханалық жұмыстар тізімі

1. Наноматериалдар алу әдістері.
2. Наноқұрылымды материалдармен нанобөлшектердің ерекше физикалық және химиялық қасиеттері. Бөлшек өлшеміне қасиеттердің тәуелділігі.
3. Наноөлшемді материалдардың иделады және нақты кристалдық құрылымдары.
4. Наноматериалдардағы беттік құбылыстар және аралық үрдістер
5. Наноқұрылымды материалдардың физика химиялық негіздері
6. Наножүйелердегі термодинамикалық құбылыстар. Наножүйелердегі квази тепе теңдік
7. Наноөлшемді жүйелердегі үрдістер кинетикасы.
8. Нанобөлшектердің электронды құрылысы. Наноматериалдардағы электронды жүйе өзгеруі.

Магистранттың білімін 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

Бақылау түрі	Тапсырманың мақсаты мен мазмұны	Ұсынылатын әдебиет	Орындалу ұзақтылығы	Бақылау түрі	Тапсыру мерзімі	Баллдар
№ 1 Жазбаша жұмыс	Практикалық машықтану және теориялық білімді бекіту.	[1], [2], [3], [5], Дәріс конспекті	1 сағат	Аралық	7-ші апта	15
(Тақырып 1) МӨЖ бойынша есеп	Теориялық білімді тексеру	[1], [2], [4], [5], [7]	7 апта	Ағымдағы	7-ші апта	15
№ 2 Жазбаша жұмыс	Практикалық машықтану және теориялық білімді бекіту.	[1], [2], [6], Дәріс конспекті	1 сағат	Аралық	14-ші апта	15
(Тақырып 2) МӨЖ бойынша есеп	Теориялық білімді тексеру	[1], [2], [4], [5], [7]	7 апта	Ағымдағы	14-ші апта	15
Емтихан	Пән материалының меңгерілу деңгейін тексеру	Негізгі және қосымша әдебиеттің жалпы тізімі	2 сағат	Қорытынды	Сессия кезеңінде	40
Қорытынды						100

Саясаты және рәсімдер

«Наноматериалдар» пәнін оқу кезінде келесі ережелерді сақтауды өтінеміз:

- 1 Сабаққа кешікпей келуді.
- 2 Дәлелді себепсіз сабақ босатпауды, ауырған жағдайда анықтама, ал басқа жағдайларда түсініктеме хат ұсынуы.
- 3 Магистранттың 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.
- 6 Тапсырма орындалмаған жағдайда, бағаны кеміту.
- 7 Оқу процесіне белсенді араласу және барлық сабаққа ат салысу.
- 8 Оқытушы мен бірге оқитын курстастарына қайырымды және сыпайы болу.

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 наноматериалам 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.