

Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрлігі

Қарағанды мемлекеттік техникалық университеті

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

« ____ » _____ 2015ж.

СТУДЕНТКЕ АРНАЛҒАН ПӘН БОЙЫНША ОҚЫТУ
БАҒДАРЛАМАСЫ (SYLLABUS)

МКZZA 3218 «Материалдарды қазіргі заманғы зерттеу әдістері» пәні

МКZZA 22 Материалдарды қазіргі заманғы зерттеу әдістері модулі

5B071000 – «Материалтану және жаңа материалдар технологиясы»
мамандығының студенттері үшін

«Машина жасау» факультеті

«Нанотехнологиялар және металлургия» кафедрасы

АЛҒЫ СӨЗ

Студентке арналған пән бойынша оқыту бағдарламасын (syllabus) әзірлеген:

Аға оқытушы, доктор PhD Достаева А. М.,
ассистент Аринова С.К.

НТМ кафедрасының отырысында талқыланған

« 2 » желтоқсан 2015 ж. № 8 хаттама.

Кафедра меңгерушісінің міндетін атқарушы _____ Куликов В. Ю.

« _____ » _____ 20 _____ ж.

Машина жасау факультетінің оқу-әдістемелік кеңесі мақұлдаған

« _____ » _____ 20 _____ ж. № _____ хаттама

Төраға _____ Бұзауова Т.М. « _____ » _____ 20 _____ ж.

Оқытушы туралы мәлімет және қатынас ақпараты

Достаева А. М., аға оқытушы, доктор PhD

Аринова С.К., ассистент

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

Пәннің еңбек көлемділігі

Семестр	Кредиттер саны	ECTS	Сабақ түрі				СӨЖ сағат саны	Жалпы сағат саны	Бақылау түрі	
			Қатынас сабақтарының саны			СОӨЖ сағат саны				Барлық сағат
			Дәрістер	Практикалық сабақтар	Зертханалық сабақтар					
6	3	5	30	15	-	45	90	45	135	емтихан

Пән сипаттамасы

«Материалдарды зерттеудің қазіргі заманғы әдістері» пәні Базалық пәндер циклына таңдау бойынша пәндер компонентке жатады

Пәннің мақсаты

«Материалдарды зерттеудің қазіргі заманғы әдістері» пәні материалдарды зерттеудің қазіргі заманғы әдістерін, экспериментальдық жұмыс дағдыларын игеру және нақты материалтану есептерін теориялық білімдерін қолдана білу мақсатын ұсынады.

Пәннің міндеттері

Осы пәнді оқыту нәтижесінде студенттер:

білуі керек:

- материалдардың табиғаты, қасиеті және алу туралы негізгі теориялық мәліметтерді, олардың заттармен өзара әрекеттерін;
- материалдарды зерттеудің қазіргі заманғы әдістерін талдаған кездегі қолданылатын аспаптарды және аппараттарды;
- электронды шағынталдауыштың негізгі әдістерін және оларды құрылымдарын оқып-білу кезінде қолдануды;
- микроталдау, макроталдау әдістерінің ерекшелігін, олардың тағайындалуын.

істей алуы керек:

- материалтану есептерін шығару кезінде материалдарды зерттеудің қазіргі әдістерін таңдау негіздерін;
- материалдарды зерттеудің сапалық және сандық бағалауды;
- құрылымдық зерттеу нәтижелерін материалдардың механикалық, физикалық, технологиялық талдауда қолдану.

практикалық машықтануы керек:

-қатты дене құрылымын сандық және сапалық бағалау үшін спектроскопиялы анализ аппараттарын қолданудың, берілген материалдардың қасиетін алу үшін немесе негізделген өңдеу технологиясын таңдау мақсатымен.

Пререквизиттер

Бұл пәнді оқу үшін келесі пәндерді игеру қажет:

Пән	Бөлімдердің (тақырыптардың) атауы
1. Жалпы физика	Қатты дене физикасы. Металдардың құрлымы мен қасиеті. Оптика. Дифракция. Кванты-механикалық теория..
2. Жоғары математика	Толық курс.
3.Жалпы және физикалық химия	Д.И. Менделеевтің периодтық жүйесі. Металдардың химиялық қасиеттері. Кристаллохимия.
4. Материалдардың физикалық қасиеттері.	Толық курс.
5. Физикалық материалтану.	Толық курс.
6. Кристаллография және кристалдық құрылым ақаулары	Толық курс.
7. Рентгенография	Толық курс.

Постреквизиттер

«Материалдарды зерттеудің қазіргі заманғы әдістері» пәнін оқу кезінде алынған білім «Материалдарды өндірудің технологиялық процестер», «Химиялық-термиялық өндеудің ойсарасы және технологиясы», «Әшекеулі және қорғанис беттер» пәндерін игеру кезінде қолданылады.

Пәннің тақырыптық жоспары

Тарау атауы, (тақырыптар)	Сабақ түрлері бойынша еңбек көлемділігі, сағ.				
	дәріс	практикалық	зертханалық	СОӨЖ	СӨЖ
1. Материалдар құрылымының сипаттамалары және негізгі міндеттері. Материалдардың қасиеттерімен химиялық құрамымен, құрылымы арасындағы байланыс. «Материалдардың қазіргі заманғы зерттеу әдістері» пәні және пән мазмұны. Талдаудың қазіргі заманғы зерттеу әдістерінің жіктелуі және жалпы	2	1	-	3	3

сипаттамасы.					
2. Қысқа толқынды электрмагниттік толқындардың дуалды табиғаты. Рентгендік сәулелердің ыдырауы. Электрондардың ыдырау ерекшеліктері. Нейтрондардың ыдырау ерекшеліктері	2	1	-	3	3
3. Электрондар және нейтрондар дифракциясын қолдану. Дифракциялық сурет геометриясы. Электронографияны қолданудың негізгі облыстары. Баяу электрондар дифракциясы. Нейтронографиясын пайдалану облыстары. Нейтронография	2	1	-	3	3
4. Оптикалық жүйенің негізгі сипаттамалары. Оптикалық микроскопия негіздері. Контраст түрлері (амплитудалық және фазалық контраст). Микроскоп дифракциялық құрал ретінде. Аббе әдісі	2	1	-	4	4
5. Электрондық микроскопта абберрация және рұқсат ету мүмкіндігі. Рұқсат етудің дифракциялық шегі. Сфералық абберрация. Хроматикалық абберрация. Астигматизм. Кома. Нақты дисторсия	2	1	-	4	4
6. Электронды және ионды оптика негіздері. Зарядталған бөлшектер параметрлерін тіркеу. Электромагниттік жазықтықта зарядталған бөлшектер қозғалысы. Аксиалды-симметриялық электрлік жазықтық потенциалдарын тарату. Жарық және электронды оптика арасындағы өзара байланыс. Жарық және электронды оптика арасындағы негізгі ерекшеліктер.	2	1	-	4	4
7. Электрондардың қайнар көздері. Электрондық шоғыр сипаттамалары. Екі электродты электрондық шоғыр. Үш электродты электрондық шоғыр. Төрт электродты шоғыр. Автоэмиссиялық катодпен электронды шоғыр. Бақылау жұмысы, тест	2	1	-	4	4

8. Иондар қайнар көздері. Термоиндаумен иондар қайнар көздері. Біртекті магниттік жазықтықта газдық разрядпен иондардың қайнар көздері (Пеннинг разряды). Дуоплазматрон типті қайнар көздері. Иондардың жоғары жиілікті қайнар көздері. Металдар иондарын алуға арналған қайнар көздері	2	1	-	3	3
9. Зарядталған бөлшектердің тіркелу әдістері. Люминесценттік экран көмегімен зарядталған бөлшектердің шағылуын тіркеу. Люминофордың негізгі топтары. Люминесцентті экрандарды алу технологиясы. Люминесцентті экрандардан сурет алу мүмкіндігі. Фотографиялық әдістерді қолдану. Фотоэлектрикалық әдіс. Микроканалды пластина (МКП) – көпканалды электрондық көбейткішпен	2	1	-	4	4
10. Фокусты және ауытқу жүйелері. Фокусты жүйе. Электростатикалық линзалар. Электромагниттік линзалар. Ауытқу жүйелер. Электростатикалық ауытқу.	2	1	-	3	3
11. Растрлік электронды микроскопия негіздері Растрлік электронды микроскопия құрастырмасы Материал құрылымын зерттеу кезінде растрлік электронды микроскопия әдісін қолдану	2	1	-	3	3
12. Жарықтандыратын электронды микроскопия негіздері. Жарықтандыратын электронды микроскоп құрастырмасы. Материалдардың құрылымын зерттеу кезінде жарықтандыратын электронды микроскопия әдістерін қолдану.	2	1		3	3
13. Аналитикалық электронды микроскопия (АЭМ)	2	1		3	3
14. ОЖЕ электрондық спектроскопия ОЖЕ электрондық спектроскопия әдісі Оже– электрондық спектроскопияның	2	1		3	3

қолданылуы. Бақылау жұмысы. тестілеу					
15. Материал бетін зерттеу әдістері. Екінші ретті ионды масса-спектрометрия әдістерінің физикалық негіздері. Әдісті аппаратуралық қамтамасыз ету. Материал құрылымын зерттеу кезінде әдісті қолдану облысы және мүмкіндіктері	2	1		3	3
БАРЛЫҒЫ:	30	15	-	45	45

Практикалық сабақтар тізімі

- 1.Талдаудың термиялық әдістері.
2. Талдаудың резистометриялық әдістері
3. Жарық микроскопта зерттеу объектілерінің суретін тұрғызу (бір линза, ұлғайту <2000х).
4. Жоғары вакуум техникасының негіздері. Вакуумның әртүрлі сатыларын алу әдістері. Вакуумды өлшеу әдістері. Вакуумды жүйе негізгі элементтері. Вакуумды техникада қолданылатын материалдар. Вакуумды гигиена негіздері
- 5.Электрондық микроскопта зерттеу объектілерінің суретін тұрғызу (> 2000X ұлғайтумен)
- 6.Аберрация түрін ескерумен зерттеу объектілерінің сурет тұрғызу
- 7.Материалтануда қолданылатын электронды микроскоптардың жіктелуі. ЖЭМ, РЭМ құрастырмасы. Зерттеуге арналған үлгілер дайындау

СӨЖ-ге арналған бақылау тапсырмаларының тақырыбы

- 1.Теориядан қысқа мағлұматтар
- 2.Шлифтер макроанализі
- 3.Пісіру қосылыстарының макроқұрылысы
- 4.Макрошлифтерді дайындау
- 5.Металдағы сынықтарды талдау
6. Улауға дейін микрошлифтерді зерттеу
7. Таза металл мен қатты ерітінділердің құрылымын зерттеу

Студенттердің білімін бағалау критерийлері

Пән бойынша емтихан бағасы межелік бақылаулар бойынша максимум көрсеткіштер (60% - ға дейін) мен қорытынды аттестаттаудың (емтихан) (40%-ға дейін) сомасы ретінде анықталады және кестеге сәйкес 100%-ға дейінгі мәнді құрайды.

Пән бойынша берілген тапсырмаларды орындау мен тапсыру кестесі

Бақылау түрі	Тапсырма мақсаты мен мазмұны	Ұсынылатын әдебиет	Орындау ұзақтығы	Бақылау түрі	Тапсыру мерзімі	Балл
1	2	3	4	5	6	7
Практикалық жұмыс №1	Талдаудың термиялық әдістері. Термиялық талдау	[9], [2]	2 сағат	Ағымдағы	1-ші апта	

Бақылау түрі	Тапсырма мақсаты мен мазмұны	Ұсынылатын әдебиет	Орындау ұзақтығы	Бақылау түрі	Тапсыру мерзімі	Балл
1	2	3	4	5	6	7
	объектілері және әдістерімен танысу					20
Практикалық жұмыс №2	Талдаудың резистометриялық әдістерімен танысу	[9] [3]	2 сағат	Ағымдағы	3-ші апта	
Практикалық жұмыс №3	Жарық микроскопта зерттеу объектілерінің суретін тұрғызу (бір линза, ұлғайту <2000x).	[1,9] [3]	2 сағат	Ағымдағы	5-ші апта	
Практикалық жұмыс №4	Жоғары вакуум техникасының негіздері. Вакуумның әртүрлі сатыларын алу әдістері. Вакуумды өлшеу әдістері. Вакуумды жүйе негізгі элементтері. Вакуумды техникада қолданылатын материалдар. Вакуумды гигиена негіздерін білу	[9, 35-39 бет]; [2, 41-48 бет]; [1, 269-275 бет]	2 сағат	Межелік	7-ші апта	20
Практикалық жұмыс №5	Электрондық микроскопта зерттеу объектілерінің суретін тұрғызу (> 2000X ұлғайтумен)	[9, 61-66 бет] [1, 314-317 бет] [2, 108-114 бет]	2 сағат	Ағымдағы	9-ші апта-ші	
Практикалық жұмыс №6	Аберрация түрін ескерумен зерттеу объектілерінің сурет тұрғызу	[9] [2] [1, 318-333 бет]	2 сағат	Ағымдағы	11-ші апта	
Практикалық жұмыс №7	Материалтануда қолданылатын электронды микроскоптардың жіктелуі. ЖЭМ, РЭМ құрастырмасы. Зерттеуге арналған	[9, стр.76-95] [2]	2 сағат	Ағымдағы	13-ші апта	20

Бақылау түрі	Тапсырма мақсаты мен мазмұны	Ұсынылатын әдебиет	Орындау ұзақтығы	Бақылау түрі	Тапсыру мерзімі	Балл
1	2	3	4	5	6	7
	үлгілер дайындау					
СӨЖ бойынша есеп (тақырыптар)	Берілген тақырып бойынша білімді тереңдіту		5 апта	Ағымдағы	5-ші апта	
Бақылау жұмыс №1			1 контактілік сағат	Межелік	5-ші апта	
СӨЖ бойынша есеп (тақырыптар)	Берілген тақырып бойынша білімді тереңдіту		5 апта	Ағымдағы	10-ші апта	20
Бақылау жұмыс №2			1 контактілік сағат	Межелік	10-ші апта	
СӨЖ бойынша есеп (тақырыптар)	Берілген тақырып бойынша білімді тереңдіту		5 апта	Ағымдағы	15-ші апта	
Реферат	Берілген тақырып бойынша білімді тереңдіту	Арналған әдебиеттер (30 тақырып) және периодті техникалық журналдар		Межелік	14-ші апта	20
Емтихан	Пән материалының игерілуін тексеру	Негізгі және қосымша әдебиеттер тізімі	Қатынас сағаттары	Қорытынды	Сессия кезінде	40
Барлығы						100

Саясат және процедуралар

«Материалдарды зерттеудің қазіргі заманғы әдістері» пәнін оқу кезінде келесі ережелерді ұстануды сұраймын:

1 Сабаққа кешікпеу.

2 Сабақтан дәлелді себепсіз қалмау, ауырған жағдайда анықтама, ал басқа жағдайларда түсіндірме хат ұсынуды.

3 Сабақтың барлық түрлеріне қатысу студент міндеттерінің қатарына жатады.

4 Оқу процесінің күнтізбелік кестесіне сәйкес барлық бақылау түрін тапсыру.

5 Қатыспаған практикалық және зертханалық сабақтарды оқытушы көрсеткен уақытта өтеу.

Негізгі әдебиет тізімі

1 В.М. Золотарев, Н.В. Никоноров, А.И. Игнатъев. «Современные методы

исследования оптических материалов» Часть 1. Учебное пособие, курс лекций. СПб: НИУ ИТМО, 2014г. – 266 стр.

2 Горелик С.С., Скаков Ю.А., Расторгуев Л.Н. Рентгенографический и электронно-оптический анализ. Учебное пособие для вузов. М.: МИСИС, 2002. –328с.

3 В.М. Золотарев, Н.В. Никоноров, А.И. Игнатъев. «Современные методы исследования оптических материалов» Часть 2. Учебное пособие, курс лекций. СПб: НИУ ИТМО, 2013г. – 166 стр.

4 Современные методы исследования материалов и нанотехнологий: Учеб. пособие (Лабораторный практикум) / М.А. Бубенчиков, Е.Э. Газиева, А.О. Гафуров и др.; Под ред. д.т.н., профессора В.И. Сырямкина. — Томск: Изд-во Том. ун-та, 2010. — 366 с.

Қосымша әдебиет тізімі

5 Избранные методы исследования в металлведении /Под ред. Хунгера Г.И.М.: Металлургия, 1985. – 416с.

6 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.

7 Дахно Л.А. Рентгенография: Лабораторный практикум. Караганда: КарГТУ, 2003. – 88с.

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

МКZZА 3218 «Материалдарды қазіргі заманғы зерттеу әдістері» пәні

МКZZА 22 Материалдарды қазіргі заманғы зерттеу әдістері модулі

31.03.2004 ж. № 50 мемл. бас. лиц..

Баспаға _____ 20__ж. қол қойылды. Пішіні 90x60/16. Таралымы _____ дана

Көлемі ___ оқу бас. п. № _____ тапсырыс Бағасы келісілген

100027. ҚарМТУ баспасы, Қарағанды, Бейбітшілік бульвары, 56