

Қазақстан Республикасының білім және ғылым министрлігі

Қарағанды мемлекеттік техникалық университеті

БЕКІТЕМІН

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

« ____ » _____ 201_ ж.

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

Ren 3217 Рентгенография пәні

SMIM 22 Материалдар зерттеудің қазіргі заманғы әдістері

5B071000 Материалтану және жаңа материалдар технологиясы
мамандығы

Машинажасау факультеті

Нанотехнология және металлургия кафедрасы

АЛҒЫ СӨЗ

Студентке арналған пән бойынша оқыту бағдарламасы (syllabus)
әзірленеді: т.ғ.к., доцент Дахно Л.А.

_____ кафедрасының мәжілісінде талқыланады
« ____ » _____ 2015 ж. № _____ хаттама
Кафедра меңгерушісі _____ Куликов В.Ю. « ____ » _____ 2015 ж.
(қолы)

Машина жасау факультетінің әдістемелік бюросымен мақұлданады
« ____ » _____ 2015 ж. № _____ хаттама
Төраға _____ Т.М. Бузауова от « ____ » _____ 2015 ж.
(қолы)

Оқытушы туралы мәліметтер және байланыс ақпарат

Дахно Лариса Антоновна техника ғылымдардың кандидаты, доцент
НТМ кафедрасы ҚарМТУ-дың бас корпусында (Қарағанды қаласы,
Бейбітшілік бульвары 56 ұ.), 313 аудиторияда орналасқан, байланыс
телефоны 56-75-96 қосууң 1024.

Пәннің еңбек сыйымдылығы

Семестр	Кредиттер саны	Сабақтардың түрі				СӨЖ сағаттар саны	Жалпы сағаттар саны	Бақылау түрі	
		Қосылған сағаттар саны			ОСӨЖ сағаттарының саны				
		лекциялар	Практикалық сабақтар	Зертханалық сабақтар					
5	3	30	-	15	45	90	45	135	емтихан

Пәннің сипаттамасы

Рентгенография пәні 050710 – «Материалтану және жаңа материалдар технологиясы» мамандығы бойынша бакалаврлар даярлау мемлекеттік стандартымен сәйкес базалық болып табылады.

Пәннің мақсаты

Берілген пәнді зерделеудің мақсаты - рентгенографиялық зерттеулер теориясы мен әдістерін, экспериментальдық жұмыс дағдыларын игеру және нақты материалтану есептерін теориялық білімдерін қолдана білу болып табылады.

Пәннің міндеттері

Пәннің міндеттері мынадай: болашақ мамандарға рентген сәулелер алу мен олардың қасиеттері және олардың заттармен өзара әрекетесуі туралы, табиғат туралы негізгі теориялық мағлұматтар беру; рентгенографиялық зерттеудің қазіргі тәсілдерінің мүмкіндіктерімен танысу, экспериментальды жұмыстың практикалық дағдыларын меңгеру және теориялық білімді материалтану есептерін шешуге қолдана білу.

Берілген пәнді зерделеу нәтижесінде студенттердің: қатты дене физикасы мен материалтанудың қолданбалы есептерін шешу кезінде рентгенографияның нақты тәсілдерін таңдау үшін материалдардың рентгеноқұрылымды анализінің мүмкіндіктері туралы түсінігі болу керек.

5B071000 – «Материалтану және жаңа материалдар технологиясы» мамандығы мемлекеттік стандартымен сәйкес рентгенография пәнін оқыту нәтижесінде бакалаврлар білуі керек:

- рентгендік сәулелердің табиғаты, қасиеті және алу туралы негізгі теориялық мәліметтерді, олардың заттармен өзара әрекеттерін;
- рентгенографиялық зерттеу әдістері барысында қолданылатын аспаптарды және аппараттарды;
- рентгенқұрылымдық талдаудың негізгі әдістерін және оларды

құрылымдарын оқып-білу кезінде қолдануды;

- рентгенспектральді талдаудың эмиссиондық, флуоресценттік және абсорбциялық әдістерінің ерекшелігін, олардың тағайындалуын.

Бакалаврлар істей білуі керек:

- материалтану есептерін шығару кезінде талдаудың рентгенографиялық таңдау негіздерін;

- құрылымдық рентгенографиялық зерттеулерді сапалық және сандық бағалауды;

- құрылымдық зерттеу нәтижелерін материалдардың механикалық, физикалық, технологиялық талдауда қолдану.

Қатты дене құрылымын сандық және сапалық бағалау үшін рентгеноқұрылымды анализ аппараттарын қолданудың, берілген материалдардың қасиетін алу үшін немесе негізделген өндеу технологиясын таңдау мақсатымен практикалық дағдыларын иеленуі керек.

Пререквизиттер

Берілген пәнді зерделеу үшін келесі пәндерді (бөлімдерді (тақырыптарды) көрсету арқылы) меңгеру 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.

Постреквизиттер

Рентгенография пәнін зерделеу кезінде алынған білімдер, «Материалдарды өндірудің технологиялық процестер», «Зерттеудің кәзіргі әдістері», «Химиялық-термиялық өндеудің ойсарасы және технологиясы», «Әшекеулі және қорғаныс беттер» пәндерін меңгеру кезінде пайдаланылады.

Пәннің тақырыптық жоспары

Бөлімнің, (тақырыптың) атауы	Сабақтардың түрлері бойынша еңбек сыйымдылығы, с.				
	лекциялар	Практикалық саб.	Зертханалық саб.	ОСӨЖ	СӨЖ
1. Бөлім 1. Рентгендік сәуле физикасы. Рентгенотехника.	8	-	3	4	8
2. Бөлім 2. Рентген сәулелері дифракциясының негізгі теңдеулері.	3	-	-	10	6
3. Бөлім 3. Рентгенқұрылым талдауының әдістері.	9	-	4	12	10
4. Бөлім 4. Материалдарды зерттеу үшін рентгендік әдістерді қолдану.	8	-	6	14	12
5. Бөлім 5. Рентгендік ақаукөрім. Рентгенспектрлік талдау.	2	-	2	5	9
БАРЛЫҒЫ:	30	-	15	45	45

Зертханалық сабақтардың тізімі

№ 1 зертханалық жұмыс. Рентгенотехника. Рентгендік аппарат пен түтіктердің құрылғыларымен және жұмыстарымен танысу.

№ 2 зертханалық жұмыс. Жазықтық аралық қашықтардың мәндері бойынша элементар және бірфазалы заттардың идентификациясы.

№ 3 зертханалық жұмыс. Сапалық фазалық анализ.

№ 4 зертханалық жұмыс. Кристалдық тордың периодтың прецизионды өлшеу.

№ 5 зертханалық жұмыс. Термиялық өңдеудің аморфты қорытпалардың құрамына тигізетін әсерін зерттеу.

№ 6 зертханалық жұмыс. Металдар мен қорытпалардағы текстуралардың рентгендік анализі.

№ 7 зертханалық жұмыс. Рентгенспектрлік микроталдау (РСМТ).

Оқытушымен студенттің өздік жұмысының тақырыптық жоспары

ОСӨЖ тақырыбының атауы	Сабақтың мақсаты	Сабақтың түрі	Тапсырманың мазмұны	Ұсынылатын әдебиет
1 тақырып. Материалтануда рентгендік әдістер. (1 сағат).	Берілген тақырып бойынша білімді тереңдету	Әңгімелесу		[1], [5, 103-105 беттер]
2 тақырып. Рентген сәулелердің табиғаты, қасиеттері және.	Берілген тақырып бойынша	Жазбаша жұмыс	Рентген түтікшенің сұлбасы	[9] [2]

ОСӨЖ тақырыбының атауы	Сабақтың мақсаты	Сабақтың түрі	Тапсырманың мазмұны	Ұсынылатын әдебиет
(2 сағат).	білімді тереңдету			
3 тақырып. Сипаттамалық сәулелендіру сериялары. Спектрлік сызық қарқындылығының ток күшіне және кернеудің рентген түтігіне тәуелділігі. (2 сағат).	Берілген тақырып бойынша білімді тереңдету	Дербес тапсырманы орындау.	№1 тапсырма (1-16 варианттар)	[5, 105-108 беттер]
4 тақырып. Рентген сәулелерді жұту. Екінші текті сипаттамалық сәулелендіру. (2 сағат).	Берілген тақырып бойынша білімді тереңдету	Есептерді шешу.	№2 тапсырма. (1-16 варианттар)	[5, 252-256 беттер]
5 тақырып. Рентгенограммаға түсіру сәулесі мен режимін таңдау (2 сағат).	Берілген тақырып бойынша білімді тереңдету	Есептерді шешу.	№3 тапсырма (1-14 варианттар)	[1, 255-260 беттер]
6 тақырып. Рентген сәулелерінің әлсәздену заңдары. Рентген сәулелерінің әлсіреу, жұтылу және шашырауының сызықтық және массалық коэффициентті. (2 сағат).	Берілген тақырып бойынша білімді тереңдету	Жаттығуларды жасау.	№2 тапсырма.	[1]
7 тақырып. Рентген сәулелерді тіркеу әдістері. Гейгер есептеуіштердің құрылғысы және жұмыс істеу ұстанымы. (2 сағат).	Берілген тақырып бойынша білімді тереңдету	Детекторлардың эскиздерін салу.	Жаз баша есеп.	[1]
8 тақырып. Дифракцияның негізгі теңдеулері. Рентген сәулелердің интерференциясы. (2 сағат).	Берілген тақырып бойынша білімді тереңдету	Дифракциялық сәулелендіруді күшейту сұлбасы.	Әңгімелесу	[1]
9 тақырып. Кері тор және оның негізгі қасиеттері. (2 сағат).	Берілген тақырып бойынша білімді тереңдету	Торды құрастыру.	Жаз баша жұмыс	[2]
10 тақырып. Монокристалдарды талдау. (2 сағат).	Берілген тақырып бойынша білімді тереңдету	Есепті шешу.	№4 тапсырма (1-12 варианттар)	[3]
11 тақырып. Кристалдың айналу әдісі. (2 сағат).	Берілген тақырып бойынша	Типтік есепті шешу.	№5 тапсырма (1-15	[2]

ОСӨЖ тақырыбының атауы	Сабақтың мақсаты	Сабақтың түрі	Тапсырманың мазмұны	Ұсынылатын әдебиет
	білімді тереңдету		варианттар)	
12 тақырып. Поликристалдарды талдауға арналған камералар. Рентгенограммаларды есебі. (2 сағат).	Берілген тақырып бойынша білімді тереңдету	Дербес тапсырмаларды орындау	Оқытушының тапсырмасы бойынша	[9]
13 тақырып. Дифрактометрдің оптикалық сұлбасы. Брэгг-Брентано бойынша тоғыстау. (2 сағат).	Берілген тақырып бойынша білімді тереңдету			
15 тақырып. Кубтық жүйелері бар заттарының рентгенограммаларын индициаландыру. (2 сағат).	Берілген тақырып бойынша білімді тереңдету	Дербес тапсырмаларды орындау	Оқытушының тапсырмасы бойынша	[2]
16 тақырып. Прецизионды әдістерді қолданып дифрактограмма бойынша кристалды тор периодың есептеу. (2 сағат).	Берілген тақырып бойынша білімді тереңдету	Дербес тапсырмаларды орындау	Оқытушының тапсырмасы бойынша	[3]
17 тақырып. Дифракциялық максимумдардың интегралді қарқындылықтарын есептеу. (2 сағат).	Берілген тақырып бойынша білімді тереңдету	Әңгі мелесу		[9]
18 тақырып. Берілген заттың толық рентгенограмманың теоретикалық есебі. (2 сағат).	Берілген тақырып бойынша білімді тереңдету	№6 дербес тапсырма	1-10 варианттар	[2]
19 тақырып. Сапалық фазалық талдау. (2 сағат).	Берілген тақырып бойынша білімді тереңдету	Рентгенограмма бойынша есептеулер.	1-10 варианттар	[9]
20 тақырып. Қатты ерітінділердің рентгенографиялық талдауы. (2 сағат).	Берілген тақырып бойынша білімді тереңдету	Есепті шешу.	№1,2,3	[2, 9]
21 тақырып. Шыңқтырылған болатта мартенсит құрамындағы көміртегін анықтау. (2 сағат).	Берілген тақырып бойынша білімді	Типтік есепті шешу.	№8	[9]

ОСӨЖ тақырыбының атауы	Сабақтың мақсаты	Сабақтың түрі	Тапсырманың мазмұны	Ұсынылатын әдебиет
	тереңдету			
22 тақырып. Аппроксимация әдісімен максимумдардың кеңейуін анықтау. (2 сағат).	Берілген тақырып бойынша білімді тереңдету	Дифрактограмма бойынша есептеулер.	1-9 варианттар	[2]
23 тақырып. Дислокациялардың тығыздығын және таратылу сипатын рентгенді анықтау. (2 сағат).	Берілген тақырып бойынша білімді тереңдету	Типтік есепті шешу.	№8 тапсырма	[2]

СӨЖ арналған бақылау жұмыстарының тақырыбы

1. Рентгенограммаларды өлшеу және есептеу.
2. Дифрактограммаларды өлшеу және есептеу.
3. Вульф-Брэггтер формуласы бойынша жазықтықаралық қашықтарды есептеу.
4. Кристалды тор периодың прецизионды анықтау кезінде қателіктерді есептеу.
5. Берілген сәулеленуде (HKL) интерференция үшін дублет арасындағы қашықтықты есептеу.
6. Кристалдық тор периодың материалды өңдеу параметрлерден тәуелділік графигін салу.
7. Көміртекті болаттың мартенсит торындағы a и c периодтардың көміртек мөлшеріне графикалық тәуелділігін құрастыр (көміртектің мөлшерін өздері немесе оқытушының тапсырмасы бойынша таңдауға болады).
8. Қорытпаның құрамында элементердің мөлшерін және дербес тапсырмалар бойынша фазалардың құрамын анықтау (тапсырманы оқытушы береді).
9. Сканограммалар бойынша қорытпаның микроқұрылым сапалық құрамын анықтау.
10. Рентгенді сәулеленудің спектральді құрамын анықтау (тапсырманы оқытушы береді).

Студенттердің білімін бағалау белгілері

Пән бойынша емтихан бағасы аралық бақылау (60% дейін) және қорытынды аттестаттау (емтихан) (40% дейін) бойынша үлгерімнің ең жоғары көрсеткіштерінің сомасы ретінде анықталады және кестеге сәйкес 100% дейін мәнді құрайды.

Әріптік баға бойынша бағалау	Сандық бағалау эквиваленттері	Меңгерілген білімдердің проценттік мәні	Дәстүрлі жүйе бойынша бағалау
А	4,0	95-100	Өте жақсы

A-	3,67	90-94	Жақсы
B+	3,33	85-89	
B	3,0	80-84	
B-	2,67	75-79	
C+	2,33	70-74	Қанағаттанарлық
C	2,0	65-69	
C-	1,67	60-64	
D+	1,33	55-59	
D	1,0	50-54	
F	0	30-49	Қанағаттанарлықсыз
Z	0	0-29	

«А» (өте жақсы) деген баға, студент семестр барысында пәннің барлық бағдарламалық сұрақтары бойынша өте жақсы білім көрсеткен, сонымен қатар, өздік жұмыс тақырыптары бойынша жиі аралық білімін тапсырған, оқылатын пән бойынша негізгі бағдарлама бойынша теориялық және қолданбалы сұрақтарды оқуда дербестік көрсете білген жағдайда қойылады.

«А-» (өте жақсы) деген баға негізгі заңдар мен процестерді, ұғымдарды, пәннің теориялық сұрақтарын жалпылауға қабілетін өте жақсы меңгеруін, аудиториялық және дербес жұмыс бойынша аралық тапсырмалардың жиі тапсырылуын болжайды.

«В+» (жақсы) деген баға, студент пәннің сұрақтары бойынша жақсы және өте жақсы білімдер көрсеткен, семестрлік тапсырмаларды көбінесе «өте жақсы» және кейбіреулерін «жақсы» бағаларға тапсырған жағдайда қойылады.

«В» (жақсы) деген баға, студент, пәннің нақты тақырыбының негізгі мазмұнын ашатын сұрақтары бойынша жақсы және өте жақсы білімдер көрсеткен, семестрлік тапсырмаларды уақытында «өте жақсы» және «жақсы» бағаларға тапсырған жағдайда қойылады.

«В-» (жақсы) деген баға студентке, егер ол аудиториялық қалай болса, дәл солай СӨЖ тақырыптары бойынша пәннің теориялық және қолданбалы сұрақтарына жақсы бағытталады, бірақ семестрде аралық тапсырмаларды жиі тапсыратын және пән бойынша семестрлік тапсырмаларды қайта тапсыру мүмкіндігіне ие болған жағдайда қойылады.

«С+» (қанағаттанарлық) деген баға студентке, егер ол аудиториялық сабақтардың және СӨЖ барлық түрлері бойынша зейінділік сипаттағы сұрақтарға ие, пәннің жеке модульдарының мазмұнын аша білген, семестрлік тапсырмаларды «жақсы» және «қанағаттанарлық» бағаға тапсырған жағдайда қойылады.

«С» (қанағаттанарлық) деген баға студентке, егер ол аудиториялық сабақтардың және СӨЖ барлық түрлері бойынша зейінділік сипаттағы сұрақтарға ие, пәннің жеке модульдарының мазмұнын аша білген, семестрлік тапсырмаларды «қанағаттанарлық» бағаға тапсырған жағдайда қойылады.

«С-» (қанағаттанарлық) деген баға студентке, егер ол аудиториялық сабақтардың және СӨЖ барлық түрлері бойынша жалпы мағлұматтандырылған және нақты тақырыптың шеңберінде ғана жеке

заңдылықтар мен олардың ұғымын түсіндіре алатын жағдайда қойылады.

«D+» (қанағаттанарлық) деген баға студентке, егер ол аудиториялық сабақтардың және СӨЖ барлық түрлері бойынша семестрлік тапсырмаларды уақытында тапсырмаған және нақты тақырыптың шеңберінде ғана жеке заңдылықтар мен олардың ұғымын түсіндіре алатын жағдайда қойылады.

«D» (қанағаттанарлық) деген баға студентке, егер ол семестрлік тапсырмаларды уақытында тапсырмаған және аудиториялық сабақтар мен СӨЖ бойынша білімі төмен, сондай-ақ, сабақтар босатқан жағдайда қойылады.

«F» (қанағаттанарлықсыз) деген баға студент, СӨЖ және сабақтардың түрлері бойынша теориялық және практикалық білімнің төмен деңгейіне де ие емес, сабақтарға жиі қатыспайтын және уақытында семестрлік тапсырмаларды тапсырмайтын жағдайда қойылады.

«Z» (қанағаттанарлықсыз) деген баға студент, СӨЖ және сабақтардың түрлері бойынша теориялық және практикалық білімнің төмен деңгейіне де ие емес, сабақтардың жартысынан көп қалатын және семестрлік тапсырмаларды ұсынбаған жағдайда қойылады.

Аралық бақылау оқытудың 7-ші, 14-шы апталарында жүргізіледі және бақылаудың келесі түрлерінен шыға отырып, ұйымдастырылады:

Бақылау түрі	% -тік мәні	Оқытудың академиялық кезеңі, апта															Барлығы, %	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
Қатысу	0,33	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	5
Зерт. жұмыстарды қорғау	1		*		*		*		*		*		*		*		7	
Дәріс үстінде экспресс сұрау	0,2		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2,8
Дәріс конспектісі	0,3	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	5
ОСӨЖ	0,5		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	7
СӨЖ	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	15
Бақылау жұмыстар	5					*										*	10	
Реферат	8,2															*	8,2	
Емтихан																	40	
Барлығы (аттестация бойынша)								30								30	60	
Барлығы																	100	

Саясат және рәсімдер

«Рентгенография» 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 Студенттің 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.

Оқу-әдістемелік қамтамасыз етілушілік

Автордың аты-жөні	Оқу-әдістемелік әдебиеттердің атауы	Баспа, басылып шығатын күні	Даналар саны	
			кітапханада	кафедрада
Негізгі әдебиеттер				
Уманский Я.С., Скаков Ю.А., Иванов А.М.	Кристаллография, рентгенография и электронная микроскопия	Учебник для вузов. М.: Металлургия, 1982. – 632с.	46	3
Горелик С.С., Скаков Ю.А., Расторгуев Л.Н.	Рентгенографический и электронно-оптический анализ.	Уч. пособие для вузов. М.: МИСИС, 2002. – 328с.	3	2
Скаков Ю.А., Горелик С.С.	Рентгенографический и электронно-оптический анализ	Практическое руководство. Изд.-2-е.М.: Металлургия, 1970. – 368с.	5	3
Уманский Я.С.	Рентгенография металлов	Учебник для вузов. М.: Металлургия, 1967. – 235с.	3	1
Қосымша әдебиет				
Хунгер Г.И.	Избранные методы исследования в металловедении.	М.: Металлургия, 1985. - 416с.	5	2
Под.ред. Кацнельсона А.А.	Рентгенография. Спецпрактикум.	Изд-во Моск. Ун-та. М.: 1986. – 240с.	6	2
Миркин Л.И.	Рентгеноструктурный контроль машиностроительных материалов.	Справочник. М.: Машиностроение, 1979.	3	2
Под ред. Рахштадта А.Г., Капуткиной Л.М. и др.	Металловедение и термическая обработка стали и чугуна.	Справочник. Т.1 М.: Интермет инжиниринг, 2004. – 688с.		
Дахно Л.А.	Рентгенография	Лаборат. Практикум. Карда. КарГТУ, 2003. – 88с.	30	10

Пән бойынша тапсырмаларды орындау және тапсыру кестесі

Бақылау түрі	Тапсырманың мақсаты мен мазмұны	Ұсынылатын әдебиеттер	Орындау ұзақтығы	Бақылау түрі	Тапсыру мерзімі	Баллдар
Зертханалық жұмыс №1	Рентген түтікшелердің және аппараттардың құрылғысы және жұмыс істеу ұстанымын үйрену	[9,7-12 бет], [2, стр.6-10]	2 сағат	Ағымдағы	3-ші апта	3
Зертханалық жұмыс №2	Рентгенограмма лардың түсіру техникасын және талдауды меңгеру.	[9, 21-29; 39-46 бет] [3,63-69 бет]	2 сағат	Ағымдағы	5-ші апта	4
Зертханалық жұмыс №3	Зерттелінетін заттың фазалық құрамын анықтау.	[1,247-261 бет], [9,31-35 бет] [3,106-111 бет]	2 сағат	Ағымдағы	7-ші апта	4
Зертханалық жұмыс №4	Қатты ерітіндісіндегі тордың периодының өзгеруінің анықтау.	[9,35-39 бет]; [2,41-48 бет]; [1,269-275 бет]	3 сағат	Ағымдағы	9-ші апта-ші	4
Зертханалық жұмыс №5	Аморфты қорытпаларды рентгенографиялық зерттеу әдісін меңгеру.	[9, 61-66 бет] [1,314-317 бет] [2,108-114 бет]	2 сағат	Ағымдағы	11-ші апта	4
Зертханалық жұмыс №6	Текстуралар осін анықтау әдістерін меңгеру.	[9, стр.66-75] [2,146-166 бет] [1,318-333 бет]	2 сағат	Ағымдағы	13-ші апта	4
Зертханалық жұмыс №7	Рентгенспектрлік микроталдауыштың жұмыс ұстанымымен және РСМТ зерттеу әдісімен танысу.	[9, 76-87 бет] [2,250-253 бет] [1,567-571 бет]	2 сағат	Ағымдағы	15-ші апта-	4
СӨЖ бойынша есеп (тақырыптар)	Берілген тақырып бойынша білімді тереңдіту		4 апта	Ағымдағы	5-ші апта	4
Бақылау жұмыс №1			1 контактілік сағат	аралық	7-ші апта	8
СӨЖ бойынша есеп (тақырыптар)	Берілген тақырып бойынша білімді тереңдіту		4 апта	Ағымдағы	9-ші апта	3

Бақылау түрі	Тапсырманың мақсаты мен мазмұны	Ұсынылатын әдебиеттер	Орындау ұзақтығы	Бақылау түрі	Тапсыру мерзімі	Баллдар
СӨЖ бойынша есеп (тақырыптар)	Берілген тақырып бойынша білімді тереңдіту		5 апта	Ағымдағы	12-ші апта	3
Бақылау жұмыс №2			1 контактілік сағат	аралық	14-ші апта	8
Реферат	Берілген тақырып бойынша білімді тереңдіту	Арналған әдебиеттер (30 тақырып) және периодті техникалық журналдар			14-ші апта	7
Емтихан	Пән материалының меңгерілу деңгейін тексеру	Негізгі және қосымша әдебиеттің жалпы тізімі		Қорытынды	Сеция кезеңінде	40

Өзін өзі бақылауға арналған сұрақтар

1. Материалды құрылымдық талдауда рентген түтікшеге арналған анодты қалай таңдайды?
2. Фильтрге арналған материалың қалай таңдайды?
3. Рентген талдауда фильтр қандай мақсатымен қолданады?
4. Затты түсіру ыңғайлы жағдайларын таңдап алу қалай іске асырылады?
5. Миллер индексі және интерференция индекстері арасындағы айырмашылығы неде?
6. Флуоресценті сәулелендіру дегеніміз не?
7. Флуоресценті сәулелендіру пайда болу жағдайларың атап шығыңыз?
8. Аспаптың жарық күші қандай параметрлерімен сипатталады (дифрактограммада интегралді қарқындылықтарының шыңдары)?
9. Рентген сәулеленудің нәтижелік амплитуда дегеніміз не?
10. Атомдық фактордың физикалық мағнасын түсіндір.
11. Шашыраудың құрылымдық амплитуда дегеніміз не?
12. Шашыраудың құрылымдық амплитуда қандай параметрлерге тәуелді?
13. Кристалдық торда атомдардың шашырау қабілеті қандай факторлармен бағаланады?
14. «Нәтижелік амплитуда» түсініктемесі нені білдіреді?
15. Шашыраудың құрылымдық амплитуданың физикалық мағнасын түсіндір.

16. Құрылымдық көбейткіш дегеніміз не және онын физикалық мағнасын түсіндір.
17. Қарапайым кубтық торда қандай жазықтықтар (индекстер) шағылуды береді?
18. Кристалдық торда құрылымдық фактор нені сипаттайды?
19. ρ_{hkl} қайталану факордың физикалық мағнасын түсіндір.
20. Коаксиалді конустардың түзілу шарттарын көрсетініз?
21. Лауэ тендеулердің физикалық мағнасын ашыңыз және олардың жалпы түрін көрсетініз?
22. Рентгенографияда «кері тор» түсініктемені қандай мақсатымен енгізді?
23. Тура және кері торлардың векторлары арасындағы айырмашылығы неде?
24. Эвальда сферасы дегеніміз не?
25. Дифрактограмма дегеніміз не?
26. Дифракциялық суретті дифрактометриялық тіркеудің негізгі артықшылығы неде?
27. Фотоәдіспен дифракциялық суретті тіркеу ерекшіліктері неде?
28. Гониометр дегеніміз не және онын рентгенқұрылымды талдауды жүргізу үшін алатын орны?
29. Дифрактограммаларды тіркеу қандай әдістері бар?
30. Кристалл-монокроматорды қандай мақсатымен қолданылады?
31. Дифрактограммада фонды қалай азайтуға болады?
32. Түсіру кезінде жалпақ үлгілерді қандай мақсатымен айналдыруға ұсынылады?
33. Брэгг-Брентано бойынша дифрактометрді тоғыстаудың мәні неде?
34. Дифрактограммада сызықтардың кеңеюіне әсер ететін факторларды атаныз?
35. Аморфты материалдар рентгенограммаларында ерекшеліктері қандай?
36. Аксиалді текстура дегеніміз не және онын пайда болу жағдайлары қандай?