

Қазақстан Республикасының Білім және Ғылым министрлігі

Қарағанды мемлекеттік техникалық университеті

**БЕКІТЕМІН**  
**Ғылыми кеңес төрағасы,**  
**ҚарМТУ ректорі**  
**Ғазалиев А.М.**

---

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 ж.

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

Fiz 1214 «Физика» пәні

FM 3 Физика – математикалық модулі

5B070800 – «Мұнай - газ ісі» мамандығы

Тау – кен факультеті

Физика кафедрасы

## АЛҒЫ СӨЗ

Оқытушы пәнінің оқыту бағдарламасын (SYLLABUS) әзірлегендер: физика магистрі, оқытушы Копбалина Қ.Б., физика магистрі, оқытушы Смакова Н.С.

«Физика» кафедрасының мәжілісінде талқыланды

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 ж. № \_\_\_\_\_ хаттама

Кафедра меңгерушісі \_\_\_\_\_ Смирнов Ю. М. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 ж.

Энергетика және телекоммуникация факультетінің әдістемелік кеңесімен мақұлданды

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 ж. № \_\_\_\_\_ хаттама

Төраға \_\_\_\_\_ Тенчурина А.Р. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 ж.

«Пайдалы қазбалар мен орындарын өңдеу» кафедрасымен келісіледі

Кафедра меңгерушісі \_\_\_\_\_ Исабек Т.К. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 ж.

## Оқытушы туралы мәліметтер және байланыс ақпарат

Аты-жөні: физика магистрі, оқытушы Копбалина Қ.Б., физика магистрі, оқытушы Смакова Н.С.

Физика кафедрасы ҚарМТУ 1-ші корпусында (Б.Бульвары, 56) орналасқан, 408 ауд., байланыс телефоны (87212)565932, қос. 2027 факс: 8(7212)565234 электрондық адрес: [IVC@KSTU.KZ](mailto:IVC@KSTU.KZ)

## Пәннің еңбек сыйымдылығы

Семестр	Кредиттер саны	Сабақ түрі					СӨЖ сағаттарының саны	Сағаттардың жалпы саны	Бақылау түрі
		Қосылған сағаттар саны			ОСӨЖ сағаттарының саны	Сағаттардың барлығы			
		Дерістер	Практикалық сабақтары	Зертханалық сабақтар					
2 к/б	3 5	15	15	15	45	90	45	135	Емт

## Пәннің сипаттамасы

«Физика» курсы инженерлерді теориялық дайындауды қалыптастыруда жетекші орындардың бірін алады және онсыз мамандырды дайындау мүмкін болмайтын іргелі міндеттерді атқарады.

Студенттер классикалық және кванттық физиканың өзара қатынасын, олардың бөлімдерінің арасындағы логикалық байланысты анық түсінуі керек.

Студенттерге физиканың өндіріс дамуының негізгі және техникада әлі пайдаланылмаған физикалық құбылыстар мен процесстердің келешекте инженерге пайдалы болуы мүмкін екенін ұғындыру қажет.

«Физика» курсы жоғарғы математика және теориялық механикамен бірге инженерлерді дайындаудың теориялық негізін құрайды және кез-келген мамандық бойынша жоғарғы техникалық мектепті бітірушілердің инженер-техникалық іс-әрекетінің негізгі базасы болып табылады.

## Пәннің мақсаты

«Физика» пәнін зерделеудің мақсаты білімді қалыптастыру және кәзіргі физиканың физикалық құбылыстары мен заңдарын меңгеру болып табылады.

**Пәннің міндеттері:** Осы пәнді оқып үйренуде студенттің міндеті:

### білу керек:

- әр түрлі физикалық ұғымдар, заңдар мен теориялардың қолданылу шекаралары туралы түсінілі болуы тиіс;
- негізгі физикалық құбылыстарды, классикалық және кәзіргі физика заңдарын білуі тиіс;

### қолдана білу:

- кәзіргі физикалық құбылыстарды және заңдарды практикалық қызметте пайдалану және физикалық эксперимент нәтижелерін түсіндіріп беру ептелігі болуы тиіс;

- физиканың нақты есептерін шешудің және физикалық эксперимент жүргізудің практикалық дағдылары болуы тиіс;
- берілген пән бойынша әр түрлі мәселелерде құзыретті болуы тиіс.

### **Айрықша деректемелер**

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

1. Fiz 1213 Физика
2. Mat 1201 Математика

### **1.7 Тұрақты деректемелер**

«Физика» пәнін оқытуға келесідей негізгі пәндерді игеруде пайдаланылады.

1. TM 2211 Теориялық механика.
2. FP 2219 Тақта физикасы.
3. UB 2220 Ұңғымаларды бұрғылау.
4. MGGKKOKG 4305 Мұнай, газ және газдыконденсат кен орындарының кәсіптік геофизикасы.
5. MGOOKEKE 3307 Мұнай мен газды өндіру мен өңдеу кезінде электрмен қамтамсыз ету.
6. MGOOKZhBZh 3308 Мұнай мен газды өндіру мен өңдеу кезінде жабдықты басқару жүйелері.

## Пәннің тақырыптық жоспары

№	Бөлімнің (тақырыптың) атауы	Сабақтардың түрлері бойынша еңбек сыйымдылығы, сағ.				
		Дәрістер	Практикалық сабақтар	Зертханалық сабақ.	ОСӨЖ	СӨЖ
1.	<p><b>Магнетизм.</b>  <b>Магнит өрісі.</b> Магниттік индукция векторы. Суперпозиция принципі. Био-Савар-Лаплас заңы. Қарапайым жүйелердің магнит өрісіндегі зарядталған бөлшектің қозғалысы. Лоренц күші. Холл эффектісі. Ампер заңы. Магнит өрісіндегі тогы бар орам. Тогы бар рамкаға әсер етуші күш моменті. Магнит ағыны. Магнит өрісі үшін Гаусс теоремасы. Тогы бар өткізгішті магнит өрісінде орын ауыстырғанда істелетін жұмыс.  <b>Практикалық сабақ:</b> Вакуумдағы магнит өрісі.</p>	1	1	-	3	3
2	<p><b>Заттағы магнит өрісі.</b>  Магнетиктер. Магнетиктің түрлері. Диамагнетиктер. Парамагнетиктер. Ферромагнетиктер. Магниттік гистерезис. Кюри температурасы. Екі ортаның шекарасындағы шекаралық шарттар. Заттағы магнит өрісі үшін толық ток заңы.  <b>Практикалық сабақ:</b> Заттардағы магнит өрісі.  <b>Зертханалық жұмыс:</b> №48 Жердің магниттік өрісінің горизонтал құраушысын анықтау.</p>	1	1	2	3	3
3	<p><b>Электромагниттік индукция құбылысы.</b> Электромагниттік индукцияның негізгі заңы. Ленц ережесі. Өзара индукция және өздік индукция құбылысы. Ұзын соленоидтың индуктивтілігі. Өзара индукция коэффициенті. Токтың магнит энергиясы. Магниттік энергияның тығыздығы.  <b>Максвелл теңдеулері.</b>  Электромагниттік индукция құбылысының Фарадейлік және Максвелдік түсініктемесі. Ығысу тогы. Максвелл теңдеулерінің жүйесі. Электрлік және магниттік өрістерінің салыстырмалылығы.</p>	1	1	2	3	3

№	Бөлімнің (тақырыптың) атауы	Сабақтардың түрлері бойынша еңбек сыйымдылығы, сағ.				
		Дәрістер	Практикалық сабақтар	Зертханалық сабақ.	ОСӨЖ	СӨЖ
	<p>Векторлық және скалярлық потенциалдар. Толқындық теңдеу. Электромагниттік қозудың таралу жылдамдығы.</p> <p><b>Практикалық сабақ:</b> Электромагниттік индукция. Максвелл теңдеулері.</p> <p><b>Зертханалық жұмыс:</b> №41 Өзара индукция құбылысын зерттеу.</p>					
4	<p><b>Электромагниттік тербелістер.</b> Тербелмелі контур. Еркін және еріксіз электромагниттік тербелістер. Резонанс. Айнымалы электр тогы. Айнымалы ток үшін Ом заңы. Кернеулер мен токтардың резонансы. Динамикалық хаос.</p> <p><b>Практикалық сабақ:</b> Электромагниттік тербелістер</p> <p><b>Зертханалық жұмыс:</b> № 60 Тербелмелі контурдағы мәжбүр тербелістерді зерттеу.</p>	1	1	2	3	3
5	<p><b>Оптика.</b> <b>Электромагниттік өріске арналған толқындық теңдеу.</b> Электромагниттік толқынның қасиеттері. Электромагниттік энергия ағынының тығыздығы. Умова-Пойнтинг векторы. Дипольдің сәуле шығаруы.</p> <p><b>Практикалық сабақ:</b> Электромагниттік толқындар.</p>	1	1	-	3	3
6	<p><b>Сәулелік (геометриялық) оптика туралы ұғым.</b> Шағылысу және сыну заңдары. Толық шағылысу құбылысы. Оптикалық аспаптар. Фотометрия. <b>Жарық толқындарының қасиеттері.</b> Толқын пакеті. Топтық жылдамдық. Жарық толқындарының интерференциясы. Когеренттілік. Интерферометрлер.</p> <p><b>Практикалық сабақ:</b> Геометриялық оптика. Жарық интерференциясы</p> <p><b>Зертханалық жұмыс:</b> №80 Пластинаның сыну көрсеткішін анықтау</p>	1	1	2	3	3

№	Бөлімнің (тақырыптың) атауы	Сабақтардың түрлері бойынша еңбек сыйымдылығы, сағ.				
		Дәрістер	Практикалық сабақтар	Зертханалық сабақ.	ОСӨЖ	СӨЖ
7	<p><b>Толқындардың дифракциясы.</b> Гюйгенс–Френель принципі. Френель аймақтары әдісі. Френель дифракциясы. Фраунгофер дифракциясы. Бір саңылаудағы және көп саңылаудағы дифракция. Спектрлік ыдырау. Голография.</p> <p><b>Практикалық сабақ:</b> Жарық дифракциясы. Жарықтың поляризациясы.</p> <p><b>Зертханалық жұмыс:</b> №72 Дифракциялық торлар көмегімен толқын ұзындығын анықтау</p>	1	1	2	3	3
8	<p><b>Заттағы электрмагниттік толқындар.</b> Жарықтың затта таралуы. Жарық қысымы. Жарық дисперсиясы. Жарықтың жұтылуы. Жарықтың полярлануы. Поляризацияланған жарықты алу әдістері.</p> <p><b>Практикалық сабақ:</b> жарықтың дисперсиясы және оның заттарда таралуы.</p>	1	1	-	3	3
9	<p><b>КВАНТТЫҚ ФИЗИКА.</b> <b>Жылулық сәуле шығару.</b> Абсолют қара дененің сәуле шығару проблемалары. Кванттық гипотеза және Планк формуласы. Фотондар. Энергия және жарық кванттарының импульсі.</p> <p><b>Практикалық сабақ:</b> Жылулық сәуле шығару.</p> <p><b>Зертханалық жұмыс:</b> №102 Жылулық сәулелену заңдарын зерттеу.</p>	1	1	2	3	3
10	<p><b>Кванттық теорияның негізгі идеяларын тәжірибе жүзінде тұжырымдау.</b> Фотондар. Франк және Герц тәжірибелері. Фотоэффект. Комптон эффектісі. Атомдардың сызықтық спектрлері. Бор постулаттары. Сәйкестік принципі.</p> <p><b>Практикалық сабақ:</b> Сәуле шығарудың кванттық теориясы.</p> <p><b>Зертханалық жұмыс:</b> №64</p>	1	1	2	3	3

№	Бөлімнің (тақырыптың) атауы	Сабақтардың түрлері бойынша еңбек сыйымдылығы, сағ.				
		Дәрістер	Практикалық сабақтар	Зертханалық сабақ.	ОСӨЖ	СӨЖ
	Фотоэлемент сипаттамасын зерттеу.					
11	<p><b>Жарықтың корпускулалы-толқындық екі жақтылығы.</b>            Де Бройль гипотезасы. Бөлектердің дифракциясы. Толқындық функция және оның статистикалық мағынасы. Микробөлшектердің толқындық қасиеттері және анықталмаушылық қатынасы.</p> <p><b>Шредингердің уақытша және тұрақты теңдеулері.</b> Бір өлшемді тік бұрышты шұңқырдағы бөлшек. Бөлшектің потенциалдық тосқауыл арқылы өтуі.</p> <p><b>Практикалық сабақ:</b> Де Бройль толқындарының дифракциясы.</p>	1	1	-	3	3
12	<p><b>Кванттық теориядағы атом және молекула.</b>            Сутегі атомы үшін Шредингер теңдеуі. Сутекке ұқсас атомдар. Энергияның деңгейлері. Деңгейлердің ені. Кеңістіктік кванттау. Кванттық сандар. Паули принципі. Сутегі молекуласы. Иондық және ковалентті байланыстар. Екі атомдық молекуланың электрондық термдері.</p> <p><b>Практикалық сабақ:</b> Шредингер теңдеуі және сутегі атомы.</p>	1	1	-	3	3
13	<p><b>Кванттық электроника элементтері.</b>  <b>Конденсацияланған күй.</b>            Тосын және еріксіз сәуле шығару. Лазерлер.</p>	1	1	1	3	3



№	Бөлімнің (тақырыптың) атауы	Сабақтардың түрлері бойынша еңбек сыйымдылығы, сағ.				
		Дәрістер	Практикалық сабақтар	Зертханалық сабақ.	ОСӨЖ	СӨЖ
	<p><b>Кванттық статистика элементтері.</b>  Фазалық кеңістік. Элементар ұяшық. Бозе-Эйнштейннің және Ферми-Дирактың кванттық статистикалары туралы ұғым. Квазибөлшектер. Олардың анықтамалары және түрлері.</p> <p><b>Конденсацияланған күй.</b>  Құрылымдық кристаллография элементтері. Кристалл құрылымдарды зерттеу әдістері. Кристалл тордың жылу сыйымдылығы. Фонондық газ. Металдардың электр өткізгіштігі. Тоқты тасығыштар квазибөлшектер ретінде. Кристалдардағы энергетикалық аймақтар. Төмен өлшемді жүйелері. Ферми деңгейі. Ферми беті. Аймақтық теориядағы металдар, диэлектриктер және жартылай өткізгіштер. Асқын өткізгіштік құбылысы. Ферромагнетиктер қасиеттері туралы кванттық түсініктер. Алмасатын өзара әрекеттесу. Кюри температурасы. Ферромагнетиктердің магниттелуі.</p> <p><b>Практикалық сабақ:</b> Қатты денелер физикасы. Кристаллография элементтері.</p> <p><b>Зертханалық жұмыс:</b> №62 Лазерлердің құрылысын және жұмыс принципін зерделеу.</p>					
14	<p><b>Атом ядросы және элементар бөлшектер.</b> Атом ядросы. Атом ядроларының құрылысы. Ядролық күштер. Ядролық күштердің алмасу сипаты. Альфа-бета және гамма сәулеленулер заңдылықтары. Ядролық реакциялар. Атом ядроларының радиоактивті түрленуі. Ядролық бөліну реакциялары. Бөлінудің тізбекті реакциясы. Ядролық реактор. Синтез реакциясы. Энергия</p>	1	1	-	3	3

№	Бөлімнің (тақырыптың) атауы	Сабақтардың түрлері бойынша еңбек сыйымдылығы, сағ.				
		Дәрістер	Практикалық сабақтар	Зертханалық сабақ.	ОСӨЖ	СӨЖ
	көздерінің проблемасы. <b>Практикалық сабақ:</b> Атомдар және молекулалар физикасы					
<b>15</b>	<b>Элементар бөлшектер.</b> Лептондар, адрондар, кварктар. Күшті, электрмагниттік, әлсіз, гравитациялық өзара әрекеттесулер. Қазіргі физиканың және астрофизиканың негізгі проблемалары туралы ұғым. <b>Практикалық сабақ:</b> Атом ядросы және элементар бөлшектер.	1	1	-	3	3
	<b>Барлығы:</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>45</b>	<b>45</b>

### **Практикалық (семинарлық) сабақтардың тізімі**

1. тақырып. Вакуумдағы магнит өрісі.
2. тақырып. Заттардағы магнит өрісі.
3. тақырып. Электромагниттік индукция. Максвелл теңдеулері.
4. тақырып. Электромагниттік тербелістер
5. тақырып. Электромагниттік толқындар.
6. тақырып. Геометриялық оптика. Жарық интерференциясы
7. тақырып. Жарық дифракциясы. Жарықтың поляризациясы.
8. тақырып. Жарықтың дисперсиясы және оның заттарда таралуы.
9. тақырып. Жылулық сәуле шығару.
10. тақырып. Сәуле шығарудың кванттық теориясы.
11. тақырып. Де Бройль толқындарының дифракциясы.
12. тақырып. Шредингер теңдеуі және сутегі атомы.
13. тақырып. Қатты денелер физикасы. Кристаллография элементтері.
14. тақырып. Атомдар және молекулалар физикасы
15. тақырып. Атом ядросы және элементар бөлшектер.

### **Зертханалық сабақтардың тізімі**

1. №48 Зертханалық жұмыс.  
Жердің магниттік өрісінің горизонтал құраушысын анықтау.
2. №41 Зертханалық жұмыс.  
Өзара индукция құбылысын зерттеу.
3. №60 Зертханалық жұмыс.  
Тербелмелі контурдағы мәжбүр тербелістерді зерттеу.
4. №80 Зертханалық жұмыс.  
Пластинаның сыну көрсеткішін анықтау.
5. №72 Зертханалық жұмыс.  
Дифракциялық торлар көмегімен толқын ұзындығын анықтау.

6. №102 Зертханалық жұмыс.  
Жылулық сәулелену заңдарын зерттеу.
7. №64 Зертханалық жұмыс.  
Фотоэлемент сипаттамасын зерттеу.
8. №62 Зертханалық жұмыс.  
Лазерлердің құрылысын және жұмыс принципін зерделеу.

### **СӨЖ арналған бақылау жұмыстарының тақырыбы**

1. Электромагниттік толқындар.
2. Геометриялық оптика. Фотометрия.
3. Толқындар интерференциясы.
4. Толқындар дифракциясы.
5. Жарық дисперсиясы. Жарықтың жұтылуы. Жарық поляризациясы.  
Бугер заңы.
6. Кванттық физика. Жылулық сәулелену. Фотон импульсы және энергиясы.
7. Фотоэффект. Комптон эффектісі.
8. Де Бройль толқыны. Гейзенберг қатынасы
9. Кванттық теориядағы атомдар мен молекулалар. Сериальдық заңдылықтар.
10. Рентген сәулесі. Мозли формуласы.
11. Лазерлер.
12. Конденсирлік күй.
13. Қатты денелер физикасы. Зоналық теория элементтері.
14. Қатты денелердің электрлік магниттік қасиеттері.
15. Атом ядросы.

### **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.

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

Бақылау түрі	Тапсырманың мақсаты және мазмұны	Ұсынылатын әдебиеттер	Орындау ұзақтылығы	Бақылау түрі	Тапсыру мерзімі	Баллар
Зертханалық жұмыстарды қорғау №48,41	«Электромагниттік тербелістер» бөлімі бойынша тереңдетіп оқу	[2],[3], [7], дәрістер конспектісі	4 байланыс сағаттар	Ағымдағы	4,5 апта	10
Практикалық есептерін шығару	«Электромагниттік тербелістер» бөлімі бойынша тереңдетіп оқу	[2],[3], [7], дәрістер конспектісі	2 байланыс сағаттар	Ағымдағы	4 апта	5
Зертханалық жұмыстарды қорғау № 60,80	«Оптика» және «Электромагниттік тербелістер» бөлімі бойынша тереңдетіп оқу	[2],[3], [7], дәрістер конспектісі	4 байланыс сағаттар	Ағымдағы	5, 7 апта	10

Практикалық есептерін шығару	«Оптика» және «Электрмагниттік тербелістер» бөлімі бойынша тереңдетіп оқу	[2],[3], [7], дәрістер конспектісі	2 байланыс сағаттар	Ағымдағы	7 апта	5
Аттестациялық модуль № 1	«Оптика» және «Электрмагниттік тербелістер» бөлімі бойынша тереңдетіп оқу	[2],[3], [7], дәрістер конспектісі	1 біріккен сағаттар	Аралық	7 апта	5
Зертханалық жұмыстарды қорғау №72, №64, №102, №62	«Кванттық физика» бөлімі бойынша тереңдетіп оқу	[2],[3], [7], дәрістер конспектісі	4 байланыс сағаттар	Ағымдағы	11,14 14 апта	10
Практикалық есептерін шығару	«Кванттық физика» бөлімі бойынша тереңдетіп оқу	[2],[3], [7], дәрістер конспектісі	2 байланыс сағаттар	Ағымдағы	14 апта	10
Аттестациялық модуль №2	«Кванттық физика» бөлімі бойынша тереңдетіп оқу	[142-162 бет] [3, бет.. 193-201 бет], лекциялар конспектісі	2 байланыс сағаттар	Ағымдағы	14 апта	5
Емтихан	Пән материалының меңгерілу деңгейін тексеру	[2],[3], [7], дәрістер конспектісі	4 байланыс сағаттар	Ағымдағы	Сессия кезеңінде	40
Барлығы						100

### Саясат және рәсімдер

«Физика» 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.

### Негізгі әдебиеттер тізімі

1. Савельев И.В. Жалпы физика курсы I – II том:/ И.В. Савельев; Алматы 2004 1 т, 504 б., 2 т. 428 б.
2. Савельев И.В. Жалпы физика курсы III том:/ И.В. Савельев; Қарағанды 2012 III т, 402 б.
3. Трофимова Т.И. Физика курсы/Т.И. Трофимова. – Мәскеу.: АCADEMIA, 2006. – 480 б.
4. Қойшыбаев Н. Жалпы физика курсы III том, Электр және магнетизм / Н.

Қойшыбаев; Алматы 2006 –338 б.

5. Абдуллаев Ж. Физика курсы /Ж. Абдуллаев Алматы: Білім – 346 б.
6. Волькенштейн В.С. Жалпы физика курсының есептері/ В.С. Волькенштейн. – М.; 2007. – 328 с.
7. Ақылбаев Ж. С., Ермағанбетов Қ.Т. Электр және магнетизм/Ж.С Ақылбаев, Қ.Т. Ермағанбетов, Қарағанды – 2004. -482б.
8. Иродов И.Е. Механика, негізгі заңдары, Переведен на гос. язык автор Маженов Н.А. 2012. МОН РК
9. Джон Бёрд Электр және электроника/ Джон Бёрд, аударған Н.А.Маженов, О,Маженова Оқулық, Алматы, 2013
10. Бижигитов Т. Жалпы физика курсы. Алматы:ЖШС «Экономика», 2013.- 890б.

### **Қосымша әдебиеттер тізімі**

1. Трофимова Т.И. Краткий курс физики/ Т.И. Трофимова.– М.: Высшая школа, 2004. – 352 с.
2. Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике /И.В. Савельев. – М.: АСТ, 2004. – 472 с.
3. Грабовский Р.И. Курс физики/ Р.И. Грабовский. – СПб.; М.; Краснодар:Лань, 2004. – 607 с.
4. Лозовский В.Н. Курс физики: в 2 т./В.Н. Лозовский; Лань. – СПб; М:Краснодар, 2007. – 1 т.
5. Иродов И.Е. Электромагнетизм/ И.Е. Иродов. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2006. – 320 с.
- 6.Гладской В.М. Физика: сборник задач с решениями: учебное пособие для вузов, изучающих курс общей физики/ В.М. Гладской. – М.: Дрофа, 2004. – 288 с.

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

Fiz 1214 «Физика» пәні

FM 3 Физика – математикалық модулі

31.03.2004 ж. берілген № 50 мем. баспа лиц.  
Басуға қол қойылды Пішімі 60 x 90/16  
Есептік баспа табағы ш.б.п. Таралымы дана  
Тапсырыс Бағасы келісімді

---

Қарағанды мемлекеттік техникалық университетінің баспасы,  
100027, Қарағанды, Бейбітшілік бульвары, 56