

Қазақстан Республикасының білім және ғылым министрлігі  
Қарағанды мемлекеттік техникалық университеті

**Бекітемін**

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

---

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2013 ж.

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

Fiz 1204 « Физика » пәні бойынша

5B070600 "Пайдалы кен орындарын қазып өндіру "

мамандығының студенттері үшін

Тау-кен институті

Физика кафедрасы

2013

## Алғы сөз

Студентке арналған пән бойынша оқыту бағдарламасын (syllabus)  
әзірлегендер: аға оқытушы Сембаева Г.Н.

«Физика» кафедрасының мәжілісінде талқыланды

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 ж. № \_\_\_\_\_ хаттама

Кафедра меңгерушісі \_\_\_\_\_ Смирнов Ю. М. «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013ж.  
(қолы)

Энергетика, байланыс және автоматтандыру институтының әдістемелік бюросымен  
мақұлданды

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013ж. № \_\_\_\_\_ хаттама

Төраға \_\_\_\_\_ Тенчурина А.Р. «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 ж.

«Геология және пайдалы қазбалар кен орындарын барлау» кафедрасымен келісілді

Кафедра меңгерушісі \_\_\_\_\_ Билялов Б.Д «\_\_\_» 2013ж.  
(қолы)

«Геофизикалық іздеу және барлау әдістері» кафедрасымен келісілді

Кафедра меңгерушісі \_\_\_\_\_ Пономарёва М.В. «\_\_\_» 2013ж.

## Оқытушы туралы мәліметтер және байланыстық ақпарат

аға оқытушы Сембаева Г.Н.

Физика кафедрасы ҚарМТУ-дың 1-ші корпусында (Қарағанды қ., Бейбітшілік бульвары, 56), аудитория 408, байланыс телефоны 565931, қос. 2027, факс: 83212565234.

Электрондық пошта: IVC@KSTU.KZ

### Пәннің еңбек сыйымдылығы

Семестр	Кредит саны Кредит ESTS	Сабақ түрі					СДЖ сағаттарының саны	сағаттардың жалпы саны	Баылау түрі
		Байланыс сағаттарының саны			СОДЖ сағаттарының саны	сағаттардың барлығы			
		Дәрістр	Практикалық сабақтар	Зертханалық сабақтар					
2,3 к/б	5 8	45	15	15	75	75	75	225	Емт

### Пәннің сипаттамасы

“Физика” пәні жоғарғы техникалық оқу орындарында жоғарғы математика, теориялық механика, пәндермен қатар бакалаврлар дайындау бағдарламаларының жалпы теориялық негізін құрайды және кез келген техникалық бағыттар бойынша жоғарғы инженерлік – техникалық оқу орнын бітіруші мамандардың келешек қызметтерінің негізгі (базалық) міндетін атқарады.

### Пәннің мақсаты

Студенттерде өздері маманданған техника саласында физикалық ұстанымды іске асыру мүмкіндігін қамтамасыз етуші, келешек инженерлердің ғылым мен техникалық ақпараттар ағынында өзін бағдар табуын қамтамасыз ететін физикадан кең көлемде жеткілікті теориялық дайындық жасау.

Оқушыларға ғылыми ойлауды қалыптастыру, немесе әртүрлі физикалық ұғымдардың заңдарын, теориялардың қолданылуының шегін дұрыс түсіну, және тәжірибелік немесе зерттеудің математикалық әдістерінің көмегімен зерттеу нәтижелерінің дұрыстық дәрежесін бағалай білу.

Негізгі физикалық құбылыстарды, классикалық және осы заманғы физиканың заңдарын, физикалық зерттеу әдістерін игеру.

Студенттерде келешекте инженерлік есептерді шешуде көмектесетін физиканың әртүрлі бөлімдерінен нақты есептерді түсініп және шешу әдістерін қалыптастыру.

Студенттерді осы заманғы ғылыми аспаптармен таныстыру, әртүрлі физикалық құбылыстардың ғылыми тәжірибелік зерттеу жүргізудің бастапқы әдеттеріне және өлшеудің қателігін бағалауға машықтандыру.

### Пәннің міндеттері:

Физиканың оқудың басты міндеттері:

- студенттердің көзқарасын, қазіргі заман физикасының көмегімен әлем бейнесінің сипатын көрсете білу қабілеттігін және ғылыми көзқарасын қалыптастыру;  
студенттерге физиканың іргелі заңдарын классикалық теорияларын, қазіргі заман физикасы туралы білімін және оларды қолдану икемділіктерін қалыптастыру, сонымен қатар

кәсіби мамандығын негізгі жүйесі ретінде физикалық зерттеулердің әдістемелерін игеретін деңгейде білім беру.

Жоғарғы техникалық оқу орындарындағы физика курсының міндеттері:

- классикалық және қазіргі физиканың теорияларын, заңдарын олардың ішкі ара байланыстарын, бір тұтастығын т.б. көріністерінің негізгі мән мағынасымен таныстыру, сондай – ақ болашақ инженерлер үшін физикалық ұғымдар мен құбылыстарды және олардың заңдарын игеріп, белгілі жағдайда тиімді пайдалана білудің қаншалықты маңызды екендігін көз жеткізу.
  - Студенттерді, профессионалдық мәселелерді шешудің негізі болып табылатын физика пәнінің әр түрлі салаларына қатысты мәселелерді (теориялық және эксперименталдық оқу мәселелері) шешуге дағдылану.
  - Студенттерді эксперименталдық немесе теориялық зерттеу әдістері арқылы алынған нәтижелердің дұрыстығын дәрежесін анықтауға дағдылану.
  - Студенттердің физикалық құбылыстардың моделін компьютер арқылы жасау, табиғи құбылыстарды өз бетімен танып білу, творчестволық ойлау жүйесін дамытуға жол ашу.
  - Студенттерді қазіргі өлшеу аспаптарымен таныстыру, эксперименталдық зерттеулерді жүргізу, нәтижелерді өңдеу дағдысы мен іскерлігін жетілдіру, болашақ мамандығына байланысты қолданбалы мәселелердің нақты физикалық мағынасын танып білуге үйрету.
- «Физика» пәні бүтіндей дербес пән. Мұндағы материалдық мазмұны және оқыту логикасы жоғарыдағы аталған мақсаттар мен міндеттерге сәйкестірілген болуы керек. Бұл жағдайдағы оқу процессінде, физиканың дамуына байланысты ішкі қарама-қарсы қайшылықтарды шешу үшін әдеттегіден басқа әдістерді қарастыру керек.

### Айрықша деректемелер

Берілген пәнді зерделеу үшін келесі пәндерді (бөлімдері (тақырыптарды) көрсету арқылы) меңгеру қажет:

Пән	Бөлімдердің (тақырыптардың) атауы
Математика I	Бір немесе бірнеше айнымалы функциялардың дифференциалдық есептеулері. Бір немесе бірнеше айнымалы функциялардың интегралды есептеулері. Ротор, дивергенция, градиент туралы түсінік. Бірінші және екінші ретті кәдімгі дифференциалды теңдеулерді шешу.

### Тұрақты деректемелер

“Физика ” пәнін оқу кезінде алынған білімдер келесі пәндерді жоғары математика, химия және теориялық механиканы меңгеру барысында қолданылады:

1. Кристаллография және минерология.
2. Пайдалы кен орындарын өндірудің зертханалық әдістері.
3. Кристаллоптика және литология, петрология.

Пәннің тақырыптық жоспары

2-семестр

Бөлімдердің (тақырыптардың) атауы	Сабақтардың түрлері бойынша еңбек сыйымдылығы, сағ.				
	Дәрістер	Практикалық	Зертханалық	СОДЖ	СДЖ
<p><b>Кіріспе.</b> Физика материяның қарапайым қозғалыстарын және осы қозғалыстарға сәйкес табиғаттың жалпы заңдарын зерттейтін ғылым. Физикалық зерттеулердің әдістері: тәжірибе, гипотеза, эксперимент, теория. Физиканың даму кезеңдері-И.Ньютон механикасы, Дж.К. Максвеллдің электромагниттік өріс теориясы және кванттық көзқарастың тууы, салыстырмалық теориямен кванттық механиканы құру, сондай-ақ, атомдық, ядролық физика және қазіргі физиканың әртүрлі салаларының теориялық негіздері. Физиканың техниканың дамуына ықпалы. Физика және басқа ғылымдар. Физика курсының жалпы құрылысы мен міндеттері.</p> <p><b>1-дәріс. Механика</b>  <b>Кинематика.</b> Механикалық қозғалыс - материя қозғалыстарының ең қарапайым түрі. Кеңістік және уақыт. Санақ жүйесі. Материалдық нүкте қозғалысын кинематикалық сипаттау. Қозғалыс заңы. Траектория теңдеуі. Жылдамдық және үдеу -радиус –вектордың уақыт бойынша туындысы. Айналмалы қозғалыстың кинематикалық элементтері. Қисық сызықты қозғалыс кезіндегі жылдамдық пен үдеу. Бұрыштық жылдамдық және бұрыштық үдеу.</p>	2	-	-	3	3
<p><b>2-дәріс.</b>  <b>Материалдық нүктенің және қатты дененің динамикасы.</b> Ньютон заңдары. Масса. Күш. Механикадағы күштердің түрлері. Гравитациялық күштер. Бүкіл әлемдік тартылыс заңы. Серпімділік күштері. Гук заңы. Үйкеліс күштері. Инерциялық санақ жүйелері. Салыстырмалылықтың механикалық принципі. Галилей</p>	2	-	2	3	3

Бөлімдердің (тақырыптардың) атауы	Сабақтардың түрлері бойынша еңбек сыйымдылығы, сағ.				
	Дәрістер	Практикалық	Зертханалық	СОДЖ	СДЖ
жүйесі. Абсолют қатты дене түсінігі. Қатты дененің инерция моменті және күш моменті. Қозғалмайтын оске қатысты қатты дененің айналмалы қозғалыс динамикасының негізгі теңдеуі. Штейнер теоремасы. <b>№ 5 Зертханалық жұмыс</b> <b>Маховик дөңгелегінің инерция моментін анықтау.</b>					
<b>3-дәріс.</b> <b>Сақталу заңдары.</b> Сақталу заңдары кеңістік және уақыттың симметриялы екендігінің салдары. Материалдық нүктелер жүйесі. Сыртқы және ішкі күштер. Массалар центрі. Механикалық жүйенің массалар центрі (инерция центрі) және оның қозғалыс заңы. Импульстің сақталу заңы - табиғаттың іргелі заңдарының бірі. Реактивті қозғалыс. Энергия - әр түрлі көріністегі формалы қозғалыстар мен өзара әсерлесудің әмбебап өлшемі. Күш жұмысы және оның қисық сызықты интеграл арқылы берілетін өрнегі. Қуат. Механикалық жүйенің кинетикалық энергиясы және оның жүйеге түсірілетін сыртқы және ішкі күштерінің жұмысымен байланысы. Сыртқы күш өрісіндегі материалдық нүктенің потенциалдық энергиясы мен оның материалдық нүктеге әсер ететін күшке байланысы. Консервативті және консервативті емес күштер. Механикадағы энергияның сақталу заңы. Импульс моменті. Импульс моментінің сақталу заңы. Гироскопиялық эффект.	2	-	-	3	3
<b>4-дәріс.</b> <b>Арнайы салыстырмалылық теориясының элементтері.</b> Эйнштейн постулаттары. Лоренц түрлендірілуі. Түрлендірілудің	2	-	2	3	3

Бөлімдердің (тақырыптардың) атауы	Сабақтардың түрлері бойынша еңбек сыйымдылығы, сағ.				
	Дәрістер	Практикалық	Зертханалық	СОДЖ	СДЖ
<p>инварианттары. Жыладмдықтарды қосудың релятивтік заңы. Релятивтік динамика.</p> <p><b>Тұтас орталар механикасының элементтері.</b> Тұтас орта түсінігі. Сұйықтар мен газдардың жалпы қасиеттері. Идеал және тұтқыр сұйық. Бернулли теңдеуі. Сұйықтардың ламинарлық және 2турбуленттік ағыны. Стокс өрнегі. Пуазейл өрнегі. Серпімді кернеулер. Серпімді деформацияланған дененің энергиясы.</p> <p><b>№22 Зертханалық жұмыс</b></p> <p><b>Стокс әдісі бойынша сұйықтың тұтқырлық коэффициентін анықтау</b></p>					
<p><b>5-дәріс.</b></p> <p><b>Статистикалық физика және термодинамика.</b> Молекула-кинетикалық теорияның негіздері. Молекула - кинетикалық көзқарас тұрғысынан газдың қысымы. Температураның молекула - кинетикалық теория тұрғысынан мағынасы. Идеал газ молекулаларының орташа кинетикалық энергиясы. Термодинамикалық параметрлер. Тепе-теңдік күйлер мен процестер, оларды термодинамикалық диаграммаларда көрсету. Идеал газ заңдары. Идеал газ күйінің теңдеуі.</p> <p><b>Статистикалық таралулар.</b> Ықтималдық және флуктуация. Максвелл таралуы. Бөлшектердің жылулық қозғалысының жылдамдығы. Сыртқы потенциалдық өрістегі бөлшектер үшін Больцман таралуы. Еркіндік дәреже саны. Еркіндік дәрежесі бойынша энергияның таралуы. Идеал газдың ішкі энергиясы. Идеал газдың жылу сыйымдылығының молекула - кинетикалық теориясы және оның шектелуі</p>	2	-	-	3	3
<p><b>6-дәріс.</b></p> <p><b>Термодинамика негіздері.</b></p>	2	-	2	3	3

Бөлімдердің (тақырыптардың) атауы	Сабақтардың түрлері бойынша еңбек сыйымдылығы, сағ.				
	Дәрістер	Практикалық	Зертханалық	СОДЖ	СДЖ
<p>Термодинамиканың бірінші бастамасы. Изопроцестер. Қайтымды және қайтымсыз жылулық процестер. Карно циклі және оның пайдалы әсер коэффициенті. Карно теоремасы. Келтірілген жылу. Клаузиус теоремасы.</p> <p>Энтропия. Термодинамикалық потенциалдар. Термодинамиканың екінші бастамасының статистикалық сипаттамасы. Энтропияның күй ықтималдығымен байланысы. Сызықты емес жүйелерінің энтропиясы. Өзін-өзі ұйымдастыратын жүйелер.</p> <p><b>№18 Зертханалық жұмыс</b> Дезорма мен Клеман әдісі бойынша меншікті жылу сыйымдылықтарының қатынасын анықтау</p>					
<p><b>7-дәріс.</b> <b>Тасымалдау құбылысы.</b> Тасымалдау құбылысының жалпы сипаттамасы. Молекулалардың соқтығысуының орташа саны және еркін жүру жолының орташа ұзындығы. Релаксация уақыты. Термодинамиканың тепе-тең емес күйлердегі тасымалдау құбылысы. Жылу өткізгіштік, ішкі үйкеліс (тұтқырлық), диффузия- тасымалдау құбылыстарының молекула - кинетикалық теориясы. Тасымалдау коэффициенттері.</p> <p><b>Нақты газдар.</b> Молекулааралық өзара әсер күштері. Молекулалардың эффективті диаметрі. Ван-дер-Ваальс изотермалары. Бірінші және екінші текті фазалық тепе-теңдік және фазалық алмасулар. Клапейрон – Клаузиус теңдеуі. Кризистік нүкте. Метастабильді күйлер. Үштік нүкте.</p>	2	-	-	3	3
<p><b>№42-зертханалық жұмыс</b> <b>Электростатикалық өрісті зерттеу</b></p>	2	-	2	3	3
<b>9-дәріс.</b>	2	-	1	3	3



Бөлімдердің (тақырыптардың) атауы	Сабақтардың түрлері бойынша еңбек сыйымдылығы, сағ.				
	Дәрістер	Практикалық	Зертханалық	СОДЖ	СДЖ
<p><b>Электростатика (жалғасы).</b>  Электростатикалық өрістегі өткізгіштер. Өткізгіштер және өткізгіш бетіне жақын жердегі электр өрісі. Өткізгіш - вакуум шекарасындағы шекаралық шарттар. Электр сыйымдылық. Конденсаторлар. Әр түрлі геометриялық пішіндегі конденсаторлардың сыйымдылығы. Электростатикалық өрістегі диэлектриктер. Поляризацияланған зарядтар. Диэлектриктердің түрлері. Заттардың диэлектрлік өтімділігі және оның температураға тәуелділігі. Электрлік ығысу. Екі диэлектриктің шекарасындағы шарттар.  Электр зарядтарының өзара әсерлесу энергиясы. Зарядталған конденсаторлардың және өткізгіштер жүйесінің энергиясы. Электрстатикалық өріс энергиясы. Электрлік және өріс энергиясының көлемдік тығыздығы.  <b>№40-зертханалық жұмыс</b>  <b>Конденсатордың электр сыйымдылығын анықтау</b></p>					
<p><b>10-дәріс.</b>  <b>Тұрақты электр тогы.</b> Электр тогының болу шарттары және оның жалпы сипаттамасы. Металдардың электр өткізгіштігінің классикалық электрондық теориясы. Ом және Джоуль-Ленц заңдарының дифференциалды түрі. Бөгде күштер. Гальваникалық элементі бар тізбектің бөлігі үшін жалпы Ом заңы. Кирхгоф ережелері. Газдар мен плазмадағы электр тогы.  <b>№39-зертханалық жұмыс</b>  <b>Уитстон көпірінің көмегімен өткізгіштің кедергісін анықтау. Өткізгіштің меншікті кедергісін өлшеу.</b></p>	2	-	2	3	3
<p><b>11-дәріс.</b>  <b>Магнит өрісі.</b> Магниттік индукция векторы. Суперпозиция принципі.</p>	2	-	2	3	3

Бөлімдердің (тақырыптардың) атауы	Сабақтардың түрлері бойынша еңбек сыйымдылығы, сағ.				
	Дәрістер	Практикалық	Зертханалық	СОДЖ	СДЖ
<p>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.</p> <p><b>№48-зертханалық жұмыс</b> <b>Жердің магниттік өрісінің горизонтал құрастырушысын анықта</b></p>					
<p><b>12-дәріс.</b> <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.</p>	2	-	-	3	3
<p><b>13-дәріс.</b> <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.</p> <p><b>Максвелл теңдеулері.</b> Электромагниттік индукция құбылысының Фарадейлік және Максвелдік түсініктемесі. Ығысу тогы. Максвелл теңдеулерінің жүйесі. Электрлік және магниттік өрістерінің салыстырмалылығы. Векторлық және скалярлық потенциалдар. Толқындық теңдеу. Электромагниттік қозудың таралу жылдамдығы.</p> <p><b>№41-зертханалық жұмыс</b> <b>Өзара индукция құбылысын</b></p>	2	-	2	3	3

Бөлімдердің (тақырыптардың) атауы	Сабақтардың түрлері бойынша еңбек сыйымдылығы, сағ.				
	Дәрістер	Практикалық	Зертханалық	СОДЖ	СДЖ
зерттеу					
<b>14-дәріс.</b> <b>Тербелістер мен толқындар.</b> Гармониялық тербелістердің жалпы сипаттамалары. Серіппедегі жүктің тербелісі, математикалық және физикалық маятниктер. Тербелістерді қосу. Векторлық диаграмма. Еркін өшетін тербелістер. Өшу коэффициенті. Өшудің логарифмдік декременті. Синусоидалық күштің әсерінен болатын еріксіз тербелістер. Еріксіз тербелістің амплитудасы мен фазасы. Резонанс. Автотербелістер..	2	-	-	3	3
<b>15-дәріс.</b> <b>Толқындық процестер.</b> Толқындық қозғалыстың негізгі сипаттамалары. Толқын теңдеуі. Кума және тұрғын толқындар. Фазалық жылдамдық. Допплер эффектісі. Дыбыс. Ультрадыбыс <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.	2	-	-	3	3

## 3-семестр

Бөлімдердің (тақырыптардың) атауы	Сабақтардың түрлері бойынша еңбек сыйымдылығы, сағ.				
	Дәрістер	Машықтану	Зертханалық	СОДЖ	СДЖ
<b>1-дәріс. Электромагниттік өріс үшін толқындық теңдеу.</b> Электромагниттік толқынның қасиеттері. Электромагниттік нергия ағынының тығыздығы. Умова-Пойнтинг векторы. Дипольдің сәуле шығаруы. Сәулелік(Геометриялық) оптиканың негізгі заңдары. Шағылу және сыну заңдары. Толық шағылу құбылысы.Оптикалық аспаптар. Фотометрия.	1	1	-	2	2
<b>2-дәріс. Жарық толқындарының қасиеттері.</b> Толқындық түйдек. Жарықтың топтық жылдамдығы. Жарық интерференциясы. Уақыттық және кеңістіктік когеренттік.Интерферометрлер	1	1	-	2	2
<b>3-дәріс. Толқындардың дифракциясы .</b> Френель–Гюйгенс принципі. Френельдің зоналық әдісі. Френель дифракциясы. Фраунгофер дифракциясы. Бір саңылаудағы және көп саңылаудағы дифракция .Спектрлік жіктелу. Голография .	1	1	-	2	2
<b>4-дәріс.Заттардағы электрмагниттік толқындар.</b> Заттағы жарықтың таралуыЖарық дисперсиясы. Жарықтың жұтылуы. Жарық поляризациясы. Поляризацияланған жарықты алу әдістері.	1	1	-		
<b>5-дәріс. Кванттық физика</b> <b>Жылулық сәулелену.</b> Абсалют қара дененің сәулеленуінің проблемалары. Кванттық гипотеза және Планк өрнегі. Фотондар. Жарық кванттарының энергиясы және импульсы.	1	1	-	2	2
<b>6-дәріс. Кванттық териялардың негізгі идеяларын тәжірибе жүзінде тұжырымдау.</b> Франк және Герц тәжірибелері. Фотоэффект. Комптон 1эффектісі. Атомның сызықтық с1пектрлері.Бор постулаттары. Сәйкестік принципі.	1	1	-	2	2
<b>7-дәріс. Жарықтың корпускулалы-толқындық екіжақтылығы.</b> Де Броиль	1	1	-	2	2

Бөлімдердің (тақырыптардың) атауы	Сабақтардың түрлері бойынша еңбек сыйымдылығы, сағ.				
	Дәріс-тер	Машық тану	Зертханалық	СОДЖ	СДЖ
гипотезасы. Бөлшектердің диффракциясы. Толқындық функция және оның статикалық мағынасы. Микробөлшектердің толқындық қасиеттері және анықталмаушылық қатынасы.					
<b>8-дәріс. Шредингердің уақыттық және стационарлық теңдеуі.</b> Бір өлшемді тік бұрышты шұңқырдағы бөлшек. Потенциалдық тосқауыл арқылы бөлшектің өтуі.	1	1	-	2	2
<b>9-дәріс. Кванттық теориядағы атом және молекула.</b> Сутегі атомы және молекуласы үшін Шредингер теңдеуі. Сутегі ұқсас атомдар. Энергияның деңгейлер. Деңгейлер ені. Кеңістіктік кванттау. Күрделі атомдардағы электрондық деңгейлердің құрылысы. Кванттық сан. Паули принципі. Сутегі молекуласы. Иондық және коваленттік байланыс. Екі атомды молекуланың электрондық термдері.	1	1	-	2	2
<b>10-дәріс. Кванттық электрониканың элементтері.</b> Тосын және мәжбүр сәуле шығару. Лазерлер.	1	1	-	2	2
<b>11-дәріс. Кванттық статистика элементтері .</b> Фазалық кеңістік. Қарапайым ұяшықтар. Күй тығыздығы. Нернст теоремасы және оның салдарлары. Бозе-Эйнштейн және Ферми-Дирак кванттық статистикалары туралы түсінік. Квазибөлшектер. Олардың анықтамалары және түрлері.	1	1	-	2	2
<b>12-дәріс. Конденсирленген күй.</b> Құрылымдық кристаллографияның элементтері. Кристалдық құрылымды зерттеу әдістері. Кристалдық торлардың жылу сыйымдылығы. Фонондық газ. Кристалдардың жылу өткізгішіндегі өлшемдік эффект. Металдардың электр өткізгіштігі. Тоқ тасымалдаушы квазибөлшектер. Кристалдағы энергетикалық зоналар. Ферми деңгейі. Ферми беті.	1	1	-	2	2
<b>13-дәріс. Конденсирленген күй (жалғасы).</b>	1	1	-	2	2

Бөлімдердің (тақырыптардың) атауы	Сабақтардың түрлері бойынша еңбек сыйымдылығы, сағ.				
	Дәрістер	Машықтану	Зертханалық	СОДЖ	СДЖ
Металлдар, диэлектриктер және шала өткізгіштіктердің зоналық теориясы. Кемтік өткізгіштер түсінігі. Кемтік өткізгіштер түсінігі. Меншікті және қоспалық өткізгіштер. Асқын өткізгіштік құбылысы. Джозефсон эффектісі. Ферромагнетиктер қасиеттерінің кванттық түсінігі. Эсерлермен алмасу. Кюри температурасы. Ферромагнетиктердің магниттелуі.					
<p><b>Атом ядросы және элементар бөлшектер.</b></p> <p><b>14-дәріс. Атом ядросы</b> .Атом ядросының құрылысы. Ядролық күштер. Ядролық күштердің ауыспалы сипаты. Ядро моделі. Альфа-бета және гамма нұрланудың тегі мен заңдылықтары және олардың затпен әсерлесуі. Ядролық реакциялар. Атом ядроларының радиоактивті ыдырауы. Ядролық бөлінудің реакциясы. Бөлінудің тізбекті реакциясы. Ядролық реактор. Синтез реакциясы. Энергия көздерінің проблемасы.</p>	1	1	-	2	2
<p><b>15-дәріс. . Элементар бөлшектер.</b></p> <p>Лептондар, адрондар. Кварктар. Күшті электромагниттік , әлсіз және әлсіз, гравитациялық өзара әсерлесулер. Қазіргі физиканың және астрофизиканың негізгі проблемалары туралы түсінік</p>	1	1	-	2	2
<b>Барлығы:</b>	45	15	15	75	75

### **Зертханалық сабақтардың тізімі**

2-семестр

1. № 5 Зертханалық жұмыс.

Маховик дөңгелегінің инерция моментін анықтау.

2. №18 Зертханалық жұмыс

Дезорма мен Клеман әдісі бойынша меншікті жылу сыйымдылықтарының қатынасын анықтау.

3. №22 Зертханалық жұмыс.

Стокс әдісі бойынша сұйықтың тұтқырлық коэффициентін анықтау

4. №42-зертханалық жұмыс.

Электростатикалық өрісті зерттеу

5. №40-зертханалық жұмыс .

Баллистикалық гальванометр және Соти көпірі көмегімен конденсатор сыйымдылығын анықтау

6. №39-зертханалық жұмыс.

Уитстон көпірінің көмегімен өткізгіштің кедергісін анықтау. Өткізгіштің меншікті кедергісін өлшеу.

7. №41-зертханалық жұмыс.

Өзара индукция құбылысын зерттеу.

8. №48-зертханалық жұмыс.

Жердің магниттік өрісінің горизонтал құрастырушысын анықтау

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

3-семестр

1. Геометриялық оптика. Фотометрия.

2. Жарық интерференциясы.

3. Жарық дифракциясы.

4. Жарықтың поляризациялануы..

5. Жарықтың дисперсиясы және жұтылуы.

6. Кванттық физика.

7. Қатты дене физикасы. Кристаллография элементтері.

8. Қатты дененің жылулық, электрлік, және магниттік қасиеттері.

9. Атомдар және молекулалар физикасы.

10. Атом ядросы және элементар бөлшектер.

## Оқытушымен студенттің өздік жұмысының тақырыптық жоспары

### 2-семестр

ОСӨЖ тақырыбының аталуы	Сабақтың мақсаты	Сабақтың өткізу түрі	Тапсырманың мазмұны	Ұсынылатын әдебиеттер
1.Кинематика	Берілген тақырып бойынша білімді тереңдету	Есептер тестілер талдау.	(1.5,1.13, 1.28,1.38,1.36.)	[6,бет. 5-15]
2.Динамика.	Берілген тақырып бойынша білімді тереңдету	Есептер тестілер талдау.	(2.4, 2.20, 2.36, 2.65).	[8,бет. 30 – 54]
3. Сақталу заңдары.	Берілген тақырып бойынша білімді тереңдету	Есептер тестілер талдау.	(12.10, 12.16, 12.17, 12.31, 12.40, 12.41, 12.48, 12.50, 12.60) есептерін талдау	[224-236 бет]
4.Арнайы салыстырмалылық теориясының элементтері.	Берілген тақырып бойынша білімді тереңдету	Есептер тестілер талдау.	(17.3, 17.6, 17.10.) есептерін талдау	[8,бет. 268 – 271]
5.Молекулалық физика және термодинамика .	Берілген тақырып бойынша білімді тереңдету	Есептер тестілер талдау.	(5.25, 5.50, 5.52, 5.53, 5.93, 5.95, 5.135, 5.140) есептерін талдау	[77-94 бет]
6.Термодинамика негіздері (бастамалары). Изопроцестер, Адиабаттық процесс	Берілген тақырып бойынша білімді тереңдету	Есептер тестілер талдау.	(5.159, 5.173, 5.174, 5.179, 5.182, 5.197, 5.198, 5.216, 5.226) есептерін талдау	[94-108 бет]
7.Газдардағы тасымалдау құбылысы. Нақты газдар	Берілген тақырып бойынша білімді тереңдету	Есептер тестілер талдау.	(6.2, 6.9, 5.113, 5.138).	[8, бет. 91 – 94, 107-111]
8.Электр және магнит өрісі. Электростатика.	Берілген тақырып бойынша білімді тереңдету	Есептер тестілер талдау. Есептер тестілер талдау.	(9.9, 9.13, 9.18, 9.44, 9.54, 9.65, 9.74, 9.108, 9.118) есептерін талдау	[142-162 бет]
9.Электрстатикалық өрістегі диэлектриктер мен	Берілген тақырып	Есептер тестілер	(9.79, 9.97, 9.105, 9.125).	[8, бет.. 151 – 163]



өткізгіштер. Электр ығысу Остроградский-Гаусс. теоремасы. Конденсаторлар. Конденсаторлар сыйымдылығы. Электр өрісінің энергиясы. Энергияның көлемдік тығыздығы.	бойынша білімді тереңдету	талдау.		
10.Тұрақты электр тоғы.Электр қозғаушы күші, кернеу. Тізбектің біркелкі және әркелкі бөліктері үшін Ом заңы. Дифференциал түріндегі Ом және Джоуль- Ленц заңы. Кирхгоф ережелері. Газдардағы ток. Термоэлектрондық эмиссия.	Берілген тақырып бойынша білімді тереңдету	Есептер тестілер талдау.	(10.12;10.77; 10.78; 10.88; 10.74; 10.63; 10.115) есептерін талдау	[167-192 бет]
11.Вакуумдағы магнит өрісі. Электромагнитизм Био- Савар-Лаплас тендеуі	Берілген тақырып бойынша білімді тереңдету	Есептер тестілер талдау.	(11.8; 11.15; 11.20; 11.28; 11.69.)	[193-213 бет]
12.Заттардағы магнит өрісі, магниттік өтімділік	Берілген тақырып бойынша білімді тереңдету	Есептер тестілер талдау.	(11.90; 11.94; 11.99; 11.112.)	[212-218 бет]
13.Электромагниттік индукция. Өздік индукция.	Берілген тақырып бойынша білімді тереңдету	Есептер тестілер талдау.	(12.10, 12.16, 12.17, 12.31, 12.40, 12.41, 12.48, 12.50, есептерін талдау	[224-236 бет]
14.Тербелістер және толқындар. Гармониялық тербелістер.	Берілген тақырып бойынша білімді тереңдету	Есептер тестілер талдау.	(14.1, 14.7, 14.11, 14.25.)	[8, бет. 235 – 241]
15.Электромагниттік толқындардың қасиеттері, энергиясы Толқындық процестер түрлері.	Берілген тақырып бойынша білімді тереңдету	Есептер тестілер талдау.	(12.3; 12.17; 12.39; 12.48; 12.68.)	[24-236 бет]

### 3-семестр

ОСӨЖ тақырыбының атауы	Сабақтың мақсаты	Сабақтың түрі	Тапсырманың мазмұны	Ұсынылатын әдебиет
1.тақырып.Электромагнитік өріс үшін толқындық теңдеу.	Берілген тақырып бойынша білімді тереңдету	Есептер тестілер талдау.	(15.12, 15.15, 15.60 [9], 5.18; 5.19; 5.29 )	[8] 192 - 207 бет
2. тақырып. Геометриялық оптика және фотоөлшеу	Берілген тақырып бойынша білімді тереңдету	Есептер тестілер талдау.	(16.30; 16.36; 16.38; 16.42 [9] 16.58; 16.64; 16.65; 16.62 [9] , 5.121; 5.165; 5.167 [7]).	[8] 208- 211 бет
3.тақырып. Жарық толқындарының қасиеттері	Берілген тақырып бойынша білімді тереңдету	Есептер тестілер талдау.	(16.5;16.9; 16.12; 16.14; 16.27)	[8] 4 - 51 бет
4.тақырып.Жарық дифракциясы	Берілген тақырып бойынша білімді тереңдету	Есептер тестілер талдау.	(16.29; 16.30; 16.36; 16.38; 16.41; 16.42)	[8] 281 – 284 бет
5.тақырып.Жарық поляризациясы	Берілген тақырып бойынша білімді тереңдету	Есептер тестілер талдау.	(16.58 - 16.65)	[8] 285-286 бет
6.тақырып. Жылулық сәулелену.	Берілген тақырып бойынша білімді тереңдету	Есептер тестілер талдау.	(18.1;18.11; 18.15; 18.16)	[212-218 бет]
7.тақырып. Фотоэффект.	Берілген тақырып бойынша білімді тереңдету	Есептер тестілер талдау.	(19.13; 19.24; 19.31;20.22;20)	[224-236 бет]
8.тақырып. Жарықтың корпускулалы-толқындық екіжақтылығы. Де Бройль гипотезасы.	Берілген тақырып бойынша білімді тереңдету	Есептер тестілер талдау. Есептер тестілер талдау.	(19.34; 19.36; 19.40; 20.2; 20.6 6.96; 6.97; 6.102)	[8, бет. 235 – 241]
9.тақырып. Шредингердің уақыттық және стационарлық теңдеуі.	Берілген тақырып бойынша	Есептер тестілер талдау.	(6.76; 6.80; 6.83; 6.84; 5.104; 6.106)	[24-236 бет]

	білімді тереңдету			
10.тақырып.. Кванттық электрониканың элементтері.	Берілген тақырып бойынша білімді тереңдету	Есептер тестілер талдау.	(6.142; 6.147; 6.152; 6.155; 6.156; 6.161)	[224-236 бет]
11.тақырып.. Кванттық статистика элементтері .	Берілген тақырып бойынша білімді тереңдету	Есептер тестілер талдау.	(6.173 -6,177)	[ 268 – 271]
12.тақырып. Конденсирленген күй. Металдардың электр өткізгіштігі. Тоқ тасымалдаушы квазибөлшектер.	Берілген тақырып бойынша білімді тереңдету	Есептер тестілер талдау.	(6.178; 6.179; 6.182; 6.155; 6.156; 6.161)	[91 – 94, 107-111]
13.тақырып. Ферромагнетиктер қасиеттерінің кванттық түсінігі. Кюри температурасы. Ферромагнетиктердің магниттелуі.	Берілген тақырып бойынша білімді тереңдету	Есептер тестілер талдау.	(6.195; 6.200; 6.205; 6.196; 6.198)	[142-162 бет]
14.тақырып. Атом ядросы .Атом ядросының құрылысы.	Берілген тақырып бойынша білімді тереңдету	Есептер тестілер талдау.	(7.12; 7.14; 7.17; 7.33; 7.50)	[ 151 – 163]
15.тақырып.. Элементар бөлшектер. Лептондар, адрондар.	Берілген тақырып бойынша білімді тереңдету	Есептер тестілер талдау.	(7.50; 7.58; 7.67; 7.76; 7.87)	[224-236 бет]

## **СӨЖ арналған бақылау жұмыстарының тақырыбы**

### **1 тақырып. Кинематика**

1. Есептер. № 1.2, 1.4, 1.21, 1.28[2], 1.2[3]
2. Вектор болу үшін физикалық шама қандай шарттарды қанағаттандыру қажет.
3. Қандай 2 векторларды қосудың геометриялық жолдары бізге белгілі.
4. Векторлық(скалярлық) көбейту көбейтіктердің ретіне тәуелді ме?
5. Векторлық проекциясы дегеніміз? Оның таңбасын анықтау ережелері.
6. Қозғалыс теңдеуінің векторлық белгілеулері мен векторлық жазуының артықшылығы қандай.

### **2 тақырып. Материалдық нүктенің және қатты дененің динамикасы.**

1. № 2.3, 2.5, 2.9, 2.16[2], 2.7[3].
2. Эсердің қарсы әсерден айырмашылығының субъективтік сипаты неде?
3. Ньютонның екінші заңының күштің анықтамасы болуға жарамсыздық көзқарасы неде?
4. Жүйенің материалды нүктелерінің әсер етуші күштерінің моментінің нөлге тең болатындығы.

### **3 тақырып. Сақталу заңдары. Арнайы салыстырмалылық теориясының элементтері.**

1. № 1.46, 1.43, 1.49[2].
2. Бұрыштық жылдамдық вектор екендігі қайдан шығады?
3. Бұрыштық үдеу дегеніміз не? Егер жылдамдық бағыты бойынша өзгермесе ол қалай бағытталады.
4. Механикалық жүйенің еркіндік дәрежесі немен анықталады.
5. Қозғалыстың әр түрлі жағдайындағы қатты дененің еркіндік дәрежесінің саны нешеге тең?
6. Галилей түрлендіруі.
7. Салыстырмалылықтың арнаулы (дербес) теориясының постулаттары.
8. Массаның жылдамдықтан тәуелділігі.
9. Егіздер парадоксы.
10. Классикалық механиканың қолданылу шарттары..
11. 17.3[1], 17.6[1], 17.10[1].

### **5 тақырып. Статистикалық физика және термодинамика. Статистикалық таралулар.**

1. № 5.1, 5.15, 5.32, 5.69, 5.81[2].
2. Молекулалық физикадағы заттың моделінің негізгі элементтерін сана.
3. Көп бөлшектердің динамикалық сипаттамасының техникалық тұрғыдан іске аспауынан, теориялық жарамсыздығының тәжірибеде пайдасыздығы неліктен.
4. Сақталу заңына сәйкес келетін, бірақ қолжетпейтін заттың күйіне мысал келтір.
5. Температура өскен сайын Максвелл таратуы қалай өзгереді.
6. Қандай дене температураның термодинамикалық абсолют шкаласында термометрлік есебінде алынған.

7. Әртүрлі интервалдарда қандай термометрмен және өлшеу әдістерімен температура өлшенеді?
- 6 тақырып. Термодинамика негіздері. Газдардағы тасымалдау құбылысы. Нақты газдар.
1. № 5.1, 5.15, 5.32, 5.69, 5.81[2].
  2. Молекулалық физикадағы заттың моделінің негізгі элементтерін сана.
  3. Көп бөлшектердің динамикалық сипаттамасының техникалық тұрғыдан іске аспауынан, теориялық жарамсыздығының тәжірибеде пайдасыздығы неліктен.
  4. Қандай дене температураның термодинамикалық абсолют шкаласында термометрлік есебінде алынған.
  5. Әртүрлі интервалдарда қандай термометрмен және өлшеу әдістерімен температура өлшенеді?
  6. Нақты газ изотермасы.
  7. Фазалық диаграмманың күй.
  8. Сұйық пен қатты дененің ауысуы.
  9. Тасымалдау коэффициентінің температура мен қысым арасындағы байланысы.
  - 9.6.2[1], 6.9[1], 5.113[1], 5.138[1].
- 7 тақырып. Электростатика I.
1. Электр зарядының сақталу заңы.
  2. Электр өрісінің суперпозиция принципі.
  3. Нүктелік зарядтың электр өрісінің кернеулігі мен потенциалы.
  4. 9.1[1], 9.19[1], 9.26[1], 9.39[1], 9.47[1].
- 8 тақырып. Электростатика. (жалғасы)
1. Зарядтар тепе-теңдік күйде болғанда өткізгіштегі электр өрісінің кернеулігі неге тең.
  2. Өткізгішке берілген заряд қалай бөлінген?
  3. Конденсаторлар және олардың техникада қолданылуы.
  4. Электростатикалық өріс энергиясының көлемдік тығыздық энергиясы.
  5. 9.79[1], 9.97[1], 9.105[1], 9.125[1].
- 9 тақырып. Тұрақты электр тоғы. Магнит өрісі.
1. № 10.3, 10.11, 11.32
  2. Электр тізбегіндегі есептеулер үшін Кирхгоф ережесі қандай заңның сарыны болып табылады.
  3. Электр қозғауыш күші ұғымының анықтамасы атауына сай келе ма?
  4. Электр тобынан пайда болуының негізгі шарттары.
  5. Потенциалдар айырымы, кернеу, электрқозғаушы күштерінің физикалық мәні қандай
  6. Осы шамалардың СИ жүйесіндегі өлшем бірлігі қандай?
  7. № 11.72, 11.73, 11.74, 11.75[2], 16.1, 16.4[4].
  8. Магнит өрісінің қозғалған зарядқа әсер етуші күшінің қандай қасиеті заряд жылдамдығының модулінің тұрақтылығын қамтамасыз етеді?
  9. Магнит өрісіндегі айналған зарядтың қозғалу бағыты неге тәуелді?

10. Электр және магнит өрістерінде бір мезгілде қозғалған зарядтың ығысуының туындау механизмін түсіндір.
11. Заряд ығысуының бағыты заряд таңбасына тәуелді ме?
- 10 тақырып. Заттағы магнит өрісі. Электромагниттік индукция құбылысы.
1. Айнымалы токтың генераторының жұмысы қандай физикалық құбылысқа негізделген.
  2. Неге өзара индуктивтілікті есептеу формуласына сызықтық ток қатысады, ал индуктивтілік сызықтық ток арқылы өрнектелмейді.
  3. Магнит өрісінің қандай қасиеті тогы бар орамның индуктивтілігінің тұрақтылығының шарты.
- 11 тақырып. Электромагниттік өріс үшін толқындық теңдеу.
1. Электромагниттік энергия ағынының тығыздығы. Умов – Пойнтинг векторы.
  2. Уақытша және кеңістік когеренттілік.
  3. Интерферометрлер.
  4. № 16.12; 16.14; 16.27[9]
  5. Векторлық диаграмма әдісі.
  6. Дөңгелек саңылаудағы дифракция.
  7. № 16.30; 16.38; 16.42 [9].
  8. Поляризацияланған жарықты талдау. Жартылай және төрттен бір толқын пластикасы.
- 12 тақырып. Кванттық физика. Жылулық сәуле шығару. Кванттық териялардың негізгі идеяларын тәжірибе жүзінде тұжырымдау.
1. Квант теория идеясын тәжірибеде дәлелдеу.
  2. Рэлея-Джинса заңы. Ультракүлгін апаты.
  3. Оптикалық пирометрия. Радиациялық, жарқырау және түстік температура
  4. Атом құрылысы туралы эволюциялық көзқарас.
  5. Де Бройль толқындарының қасиеттері.
  6. Кванттық – механикалық және классикалық
  7. осцилляторлардың айырмашылықтары.
  8. Бөлшек «потенциалдық шұңқырдың түбінде» бола ала ма?
- 13 тақырып. Шредингердің стационарлық және уақыт бойынша күй теңдеуі. Кванттық теориядағы атом және молекула. Кванттық электрониканың элементтері.
1. Иондық және коваленттік байланыстар.
  2. Гелий-неондық және рубиндік лазерларының жұмыс істеу әдістері.
  3. Кванттық электрониканың элементте
  4. Нернст теоремасы және оның салдары.
  5. Кванттық статистика элементтері
  6. Дюлонг-Пти заңы және оның қолданылу шегі.
  7. Квазибөлшектер ток тасымалдаушылар ретінде.
  8. Электрөткізгіштіктің кванттық және классикалық теорияларының айырмашылықтары.
- 14 тақырып. . Конденсацияланған күй
1. Ферромагнетиктердің қасиеттері.

2. Аралық бақылауға дайындық.
  3. Ферро- және ерромагнетиктерге кванттық тұрғыдан көзқарас.
  4. Ферриттер. Құрылысы.
  5. Магниттік материалдардың техникада қолданылуы.
- 15 тақырып. Атом ядросы және элементар бөлшектер
1. Атом ядросы.
  2. Ядеролық реакторлар.
  3. Ядеролық энергияның мәселелері.
  4. Элементар бөлшектердің түрлері
  5. Осы заманғы физика мен астрофизиканың негізгі мәселелері.





Бақылау түрі	% - Дық құрамы	3-семестр															Барлығы
		Оқытудың академиялық кезеңі, апта															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Қатысу	0,4	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	6
Лекция конспек тісі	0,8	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	9
Практикалық саб.	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	15
Зертханалық саб.	-																
Жазбаша жауап алу	7,5							*							*		15
СӨЖ	0,8	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	15
Барлығы (аттест/ бойынша)								30								30	60
Емтихан																	40
Барлығы																	100

### 1.12 Саясаты және процедуралары

«Физика» пәнін зерделеу кезінде келесі ережелерді сақтауды сұраймын:

1. Сабаққа кешікпеу.
2. Сабақты себепсіз босатпау, ауырған жағдайда – анықтаманы, басқа жағдайларда түсіндірме хатты ұсынуды сұраймын.
3. Оқу процесіне белсене қатысу.
4. Курстастармен және оқытушылармен шыдамды, ашық, қалтықсыз және тілектес болу.

### Оқу-әдістемелік қамтамасыз етілушілік

Автордың аты-жөні	Оқу-әдістемелік әдебиеттердің атауы	Баспасы, Шыққан жылы	Даналар саны	
			Кітапханада	Кафедрада
<b>Неізгі әдебиттер</b>				
Савельев И.В.	Жалпы физика курсы I – II том	Мектеп, 1988 г.	18	8
Савельев И.В.	Физика курсы-III том	Қарағанды -2012,	120	1
Волькенштейн В.С.	Жалпы физика курсының есептері	Москва, 1990 г.	150	15
Ахметов А. Қ.	Физика	Алматы, 2000	50	3
Ақылбаев Ж. С. Ермағанбетов Қ.Т.	Электр және магнетизм	Қарағанды 2003	50	
Милантьев В.П.	Атомная физика.	Москва, 1999 г.	45	8
Телеснин Р.В.	Молекулярная физика.	Москва, 1980 г.	46	6
Лозовский В.Н.	Курс физики в 2-х томах.	С.-П., 2001 г.	53	6
Матвеев А.Н.	Электричество и магнетизм.	Москва, 1983 г.	65	10
Трофимова Т.И.	Сб. задач по общей физике.	Москва, 2001 г.	143	8
Иродов И.Е. –	Задачи по общей физике. М.	Москва, 1999 г.	153	7
Савельев И.В.	Курс общей физики в 5 томах.	Москва, 2001 г	120	10
Трофимова Т.Н.	Курс физики.	Москва, 2001 г	210	12
Білім және тестілеулеудің мемлекеттік стандартының ұлттық орталығы.	Әр пән бойынша жоғарғы оқу орындарының студенттеріне арналған мемлекеттік аралық бақылау тестілерінің жиынтығы.	Астана, 2005 г.	105	22
<b>Қосымша әдебиеттер</b>				
Әбдіғаппаров Қ., Ақылбаев А. Қ.	Физика	Алматы, 1995	10	

Жылқыбаева М.	Жалпы физика курсының есептері	Алматы, 1992	5	
Абдулаев Ж.	Физика курсы	Алматы, 1994	20	5
Салькеева А.К., Копбалина Қ.Б. -	Молекулалық физика және термодинамика	Қарағанды-2010	100	10

**Пән бойынша тапсырмаларды орындау және тапсыру кестесі**

**2-семестр**

Бақылау түрі	Тапсырманың мақсаты және мазмұны	Ұсынылатын әдебиет	Орындау ұзақтылығы	Тапсыру мерзімі	Бақылау түрі
СӨЖ	Өтілген тақырыптар бойынша тереңдетіп оқу	Негізгі және қосымша әдебиеттің жалпы тізімі	3 байланыс сағ	Апта сайын	Ағымда
Зертханалық жұмыстарды қорғау № 5	«Механика» бөлімі бойынша тереңдетіп оқу	[6,бет. 5-15], [8,бет. 30 – 54], [224-236 бет],лекциялар конспектсі	1 байланыс сағ	2 -апта	Ағымда
Зертханалық жұмыстарды қорғау № 18,22	«Молекула лық, термо динамикалық физика»бөлімі бойынша тереңдетіп оқу	6,бет. 5-15], [8,бет. 30 – 54], [224-236 бет]. [77-94 бет] [94-108 бет] [8, бет. 91 – 94, 107-111], лекциялар конспектсі	2 байланыс сағ	4,6 апта	Ағымда
Аттестациялық модуль № 1	«Механика» «Молекула лық, термо динамикалық физика»бөлімі бойынша тереңдетіп оқу	[6,бет. 5-15], [8,бет. 30 – 54], [224-236 бет]. [77-94 бет] [94-108 бет] [8, бет. 91 – 94, 107-111], лекциялар конспектсі	1 байланыс сағ	7 апта	Аралық
Зертханалық жұмыстарды қорғау№39,№40, 42	«Электростатика Тұрақты ток және магнетизм.» бөлімі бойынша тереңдетіп оқу	[142-162 бет] [8, бет.. 151 – 163] [167-192 бет], лекциялар конспектсі	3 байланыс сағ	8,9,10 апта	Ағымда
Зертханалық жұмыстарды қорғау№41, ,№48.	«Электростатика . Тұрақты ток және магнетизм.» бөлімі бойынша тереңдетіп оқу	[142-162 бет] [8, бет.. 151 – 163] [167-192 бет], лекциялар конспектсі	2 байланыс сағ	11,13 апта	Ағымда
Аттестациялық модуль №2	«Электростатик. Тұрақты ток және магнит өрісі.» бөлімі бойынша тереңдетіп оқу	[142-162 бет] [8, бет.. 151 – 163] [167-192 бет], лекциялар конспектсі	1 байланыс сағ	14 апта	Аралық
Емтихан	Пән материалының меңгерілу деңгейін тексеру	Негізгі және қосымша әдебиеттер	2 байланыс сағ	Қоры тынды	Ағымда

### 3-семестр

Бақылау түрі	Тапсырманың мақсаты және мазмұны.	Ұсынылатын әдебиет	Орындау ұзақтылығы	Тапсыру мерзімі	Бақылау түрі
СӨЖ	Өтілген тақырыптар бойынша тереңдетіп оқу	Негізгі және қосымша әдебиеттің жалпы тізімі	4 байланыс сағ	Апта сайын	Ағымда
Практикалық есептерін шығару	Электрмагниттік толқындар. Жарық толқындарының қасиеттері. Кванттық физика. Атом ядросы және элементар бөлшектер бөлімі бойынша тереңдетіп оқу.	[142-162 бет] [8, бет.. 151 – 163] [167-192 бет], дәрістер конспектi	4 байланыс сағ	1,2,3,4 апта	Ағымда
Практикалық есептерін шығару	Электрмагниттік толқындар. Жарық толқындарының қасиеттері. Кванттық физика. Атом ядросы және элементар бөлшектер бөлімі бойынша тереңдетіп оқу.	[142-162 бет] [8, бет.. 151 – 163] [167-192 бет], дәрістер конспектi	3 байланыс сағ	5,6,7 апта	Ағымда
Аттестациялық модуль № 1	Электрмагниттік толқындар. Жарық толқындарының қасиеттері. Кванттық физика. Атом ядросы және элементар бөлшектер бөлімі бойынша тереңдетіп оқу.	[142-162 бет] [8, бет.. 151 – 163] [167-192 бет], дәрістер конспектi	1 байланыс сағ	7 апта	Аралық
Практикалық есептерін шығару	Электрмагниттік толқындар. Жарық толқындарының	[142-162 бет] [8, бет.. 151 – 163] [167-192 бет], дәрістер	3 байланыс сағ	8,9,10 апта	Ағымда

	қасиеттері. Кванттық физика. Атом ядросы және элементар бөлшектер бөлімі бойынша тереңдетіп оқу.	конспектi			
Практикалық есептерін шығару	Электрмагниттік толқындар. Жарық толқындарының қасиеттері. Кванттық физика. Атом ядросы және элементар бөлшектер бөлімі бойынша тереңдетіп оқу.	[142-162 бет] [8, бет.. 151 – 163] [167-192 бет], дәрістер конспектi	5 байланыс сағ	11,12,13, 14,15 апта	Ағымда
Аттестациялық модуль №2	Электрмагниттік толқындар. Жарық толқындарының қасиеттері. Кванттық физика. Атом ядросы және элементар бөлшектер бөлімі бойынша тереңдетіп оқу.	[142-162 бет] [8, бет.. 151 – 163] [167-192 бет], дәрістер конспектi	1 байланыс сағ	14 апта	Аралық
Емтихан	Пән материалының меңгерілу деңгейін тексеру	Негізгі және қосымша әдебиеттің жалпы тізімі	2 байланыс сағ	Қорытын ды	Ағымда

## Өзін өзі бақылауға арналған сұрақтар

2 семестр. Механика

1. Материалық нүкте деп нені айтады?
2. Санақ жүйесі деп нені айтады?
3. Қозғалыстың траекториясы деп нені айтады?
4. Радиус вектор деп нені айтады?
5. Материалық нүкте қозғалысының жылдамдығы деп нені айтады?
6. Материалық нүктенің үдеуі деп нені айтады?
7. Бірқалыпты қозғалыс деп қандай қозғалысты айтады? Бірқалыпты қозғалыстың теңдеуің келтіріңіз?
8. Бірқалыпты қозғалыс деп қандай қозғалысты айтады? Жолдың уақытқа тәуелділігі графигінен бірқалыпты қозғалыс үшін салынған қозғалыстың жылдамдығын қалай аңықтайды?
9. Қандай қозғалысты бірқалыпты айнымалы қозғалыс деп атайды? Бірқалыпты айнымалы қозғалыстың теңдеуің жазыңыз?
10. Қандай қозғалысты бірқалыпты айнымалы қозғалыс деп атайды? Бірқалыпты айнымалы қозғалыс үшін үдеудің екі мәңіне байланысты жылдамдықтың уақытқа байланысты графиктерің сызыңыз?
11. Бұрыштық жылдамдық деп нені айтады? Бұрыштық жылдамдықтың векторы қалай бағытталған? Бұрыштық жылдамдық  $\omega$  мен сызықтық жылдамдық  $v$  арасында қандай байланыс бар?
12. Бұрыштық үдеу деп нені айтады? Бұрыштық үдеудің векторы қалай бағытталған?
13. Нормаль үдеу нені сипаттайды?
14. Сызықтық және бұрыштық шамалардың арасында қандай байланыс бар?
15. Шенбер бойымен бірқалыпты қозғалыс жасап келе жатқан бөлшектің тангенциаль және нормаль үдеулері неге тең?
16. Масса.
17. Күш.
18. Бүкіл әлемдік тартылыс заңы.
19. Ньютонның бірінші заңы. Қандай санақ жүйелерді инерциалды деп атайды?
20. Импульс. Ньютонның екінші заңы.
21. Ньютонның үшінші заңы.
22. Ауырлық күш деп нені айтады? Дененің салмағы деп нені айтады? Дененің салмағы мен ауырлық күшінің арасында қандай айрмашылылық бар?
23. Қандай күштерді консерватив күштер деп айтады? Консерватив күштер өрісінің жұмысы неге тең?
24. Механикалық жұмыс неге тең?
25. Дененің кинетикалық энергиясы неге тең?
26. Потенциалдық энергия немен анықталады? Ауырлық күш өрісіндегі дененің потенциалдық энергиясы.

27. Потенциалдық энергия немен анықталады? Серпімді қысылған серіппенің потенциалдық энергиясы.
28. Механикалық энергия деп нені айтады.
29. Қозғалмайтын нүтеге қатысты күш моменті деп нені айтады? Күш моментінің векторы қалай бағытталған? Өлшем бірлігі.
30. Күш иіні деп нені айтады?
31. Қозғалмайтын оське қатысты күш моменті деп нені айтады?
32. Қос күш деп нені айтады? Қос күштің моменті неге тең?
33. Қозғалмайтын нүктеге байланысты бөлшектің импульс моменті деп нені айтады? Импульс моментінің векторы қалай бағытталған?
34. Қозғалмайтын оське қатысты импульс моменті деп нені айтады?
35. Дененің инерция моменті деп нені айтады? Неге ол байланысты?
36. Айналу осьне қатысты материалдық нүктенің инерция моменті.
37. Айналу осьне қатысты дененің инерция моменті.
38. Штейнер теоремасы.
39. Айналымды қозғалыс динамикасының негізгі теңдеуі.
40. Айналымды қозғалыс кезінде жұмыс неге тең?
41. Айналыстағы дененің кинетикалық энергиясы.
42. Ілгерлемелі және айналымды қозғалыстардың арасындардағы ұқсастығы.
43. Импульстің сақталу заңы. Кеністіктің және уақыттың қандай қасиетімен импульстің сақталу заңы байланысты.
44. Жабық жүйенің масса центрі қалай қозғалады?
45. Импульс моментінің сақталу заңы. Кеністіктің және уақыттың қандай қасиетімен импульс моментінің сақталу заңы байланысты?
46. Механикалық энергияның сақталу заңы. Кеністіктің және уақыттың қандай қасиетімен механикалық энергияның сақталу заңы байланысты?
47. Инерциалды емес деп қандай жүйелерді айтады?
48. Инерция күштері деген не?
49. Инерция күштерінің әдеттегі күштерден айырмашылығы қандай?

Жалпы және арнаулы салыстырмалы теорияның принципі. Сұйықтардың механикасы.

Галилейдің салыстырмалы принципі.

1. Галилей түрлендірулері.
2. Арнаулы салыстырмалы теорияның постулаттары.
3. Арнаулы салыстырмалы теорияда қандай инварианттар бар?
4. Релятивтік механикадағы оқиғалардың арасындағы аралық.
5. Лоренц түрлендірулері.
6. Қозғалыстағы релятивтік бөлшектің массасының жылдамдықпен байланысы.
7. Ұзындықтың релятивтік қысқаруы.
8. Уақыттың релятивтік қысқаруы.
9. Масса және энергияның өзара байланысы.
10. Материалдық нүкте үшін релятивтік динамикасының негізгі заңы.



11. Материалдық нүктенің релятивтік импульсін қандай теңдеу арқылы есептеуге болады?
12. Кинетикалық энергияның релятивтік теңдеуі.
13. Паскаль заңы.
14. Архимед заңы.
15. Идеал сұйыққа анықтама беріңіз.
16. Гидростатикалық қысым.
17. Сұйықтың үздіксіз заңы.
18. Ағын сызығы және ағын түтігі деп нені айтады?
19. Бернуллі теңдеуі.
20. Ламинарлық және турбуленттік ағыстардың айырмашылығы.
21. Рейнольдс санының физикалық мағынасы.
22. Стокс теңдеуі.
23. Тұтқырлық коэффициентінің физикалық мағынасы. Сұйықтар мен газдардың тұтқырлық коэффициенті неге тәуелді?

#### МКТ. Тасымалдау құбылыстары.

1. МКТнің негізгі ережелері.
2. Идеал газ молекуласының орташа кинетикалық энергиясы.
3. Температураның молекула- кинетикалық мағынасы.
4. МКТнің негізгі теңдеуі.
5. Идеал газдың моделі.
6. Авогадро заңы.
7. Дальтон заңы.
8. Изотермиялық процестің графигі және теңдеуі.
9. Изобарлық процестің графигі және теңдеуі.
10. Изохорлық процестің графигі және теңдеуі.
11. Менделеев- Клапейрон теңдеуі.
12. Максвелдің таралу заңы.
13. Идеал газ молекулаларының ең ықтимал жылдамдығы?
14. Идеал газ молекулаларының орташа арифметикалық жылдамдығы.
15. Идеал газ молекулаларының орташа квадраттық жылдамдығы.
16. Барометрлік теңдеу.
17. Сыртқы потенциалдық өрістегі бөлшектер үшін Больцманның таралу заңы.
18. Тасымалдау құбылыстарының жалпы сипаттамасы.
19. Диффузия теңдеуі.
20. Тұтқырлық теңдеуі.
21. Жылу өткізгіштік теңдеуі.
22. Диффузия коэффициентінің физикалық мағынасы және кинетикалық теория бойынша оның теңдеуі.
23. Тұтқырлық коэффициентінің физикалық мағынасы және кинетикалық теория бойынша оның теңдеуі.

24. Жылу өткізгіштік коэффициентінің физикалық мағынасы және кинетикалық теория бойынша оның теңдеуі.
25. Молекуланың еркін жүру жолы.

Термодинамика. Нақты газдар. Фазалық ауысулар.

1. Идеал газдың ішкі энергиясы.
2. Еркіндік дәрежелер саны. Энергияның еркіндік дәрежелер бойынша таралуы.
3. Көлемі өзгертін газдың жұмысы.
4. Жылу мөлшері. Меншікті және мольдік жылу сыйымдылықтар.
5. Процестің түріне байланысты идеал газдың жылу сыйымдылығынын тәуелділігі. Майер теңдеуі.
6. Бірінші термодинамиканың бастамасы.
7. Қандай процессті адиабаттық деп атайды? Пуассон теңдеуі.
8. Изохорлық процесс үшін бірінші термодинамиканын заңың қолдану.
9. Изобарлық процесс үшін бірінші термодинамиканын заңың қолдану.
10. Изотермиялық процесс үшін бірінші термодинамиканың заңың қолдану.
11. Адиабаттық процес кезіндегі жұмыс.
12. Қандай процессті политропиялық деп атайды? Политропияның теңдеуі.
13. Жылу машинаның ПӘКі.
14. Карно циклі және оның ПӘКі.
15. Термодинамиканың екінші бастамасы.
16. Энтропия (анықтамасы, статистикалық мағынасы).
17. Термодинамиканың екінші бастамасының статистикалық түсіндірмесі.
18. Молекулалар арасындағы өзара әсер күштері (графикі).
19. Молекулалардың өзара әсерлесу потенциалдық энергиясы (графикі).
20. Потенциалдық шұңқыр деп нені айтады?
21. Өртүрлі агрегаттық күйлер үшін молекулалардың өзара байланыс потенциалдық энергиясы және жылу қозғалысынын кинетикалық энергиясы арасындағы теңдеулер.
22. Бір моль газ үшін Ван-дер-Ваальс теңдеуі.
23. Ван-дер-Ваальс теңдеулеріндегі  $a$  және  $b$  тұрақтыларының физикалық мағынасы.
24. Өртүрлі температуралар үшін Ван-дер-Ваальс изотермаларын суретіңіз.
25. Фаза ,фазалық аусу деп нені айтады?
26. Бірінші текті фазалық аусуларға қандай құбылыстар жатады?
27. Екінші текті фазалық аусуларға қандай құбылыстар жатады?
28. Біркомпоненттік қоспа үшін фазалық диаграмманы сызыңыз және балқу, булану, сублимация қисықтарың көрсетіңіз.
29. Үштік нүкте деп нені айтады?
30. Кризистік температура деп нені айтады?
31. Сублимация деп неңі айтады?

Вакумдағы электр өрісі.

1. Электр өріс деп нені айтады?
2. Электр зарядының сақталу заңының тұжырымданыз.
3. Қандай электр зарядын нүктелік деп сануға болады?
4. Кулон заңы.
5. Электр өрісінің кернеулігі деп нені айтады?
6. Нүктелік зарядтың кернеулігі неге тең?
7. Электр өрісінің кернеулігі деп нені айтады? Он және теріс зарядтардың электр өріс кернеуліктері қалай бағытталадынын суреттеп көрсетіңіз.
8. Өрістердің суперпозиция принципінің тұжырымданыз.
9. Электр өрісінің күш сызықтары деп нені айтады? Нүктелік зарядтың күш сызықтарының сызыныз.
10. Жабық бет арқылы өтетін кернеулік векторының ағыны.
11. Вакуумдағы электрстатикалық өріс үшін Остроградский- Гаусс теоремасы.
12. Зарядтың беттік тығыздығы. Біркелкі зарядталған шексіз жазықтың өріс кернеулігі.
13. Зарядтың беттік тығыздығы. Әр аттас зарядталған екі жазықтың өріс кернеулігі.
14. Қандай өрісті біртекті деп атайды?
15. 1 нүктеден 2 нүктеге  $q$  зарядың тасымалдауға кеткен электрстатикалық өрістің жұмысы неге тең?
16. Потенциал деп нені айтады?
17. Нүктелік заряд өрісінің потенциалы.
18. Эквипотенциал бет деп нені айтады? Эквипотенциал беттер мен күш сызықтары өзара қандай бұрыш жасайды?
19. Нүктелік заряд өрісінің эквипотенциал беттерінің сызыныз.
20. Потенциалдар айырымы деп нені айтады?
21. Кернеулік пен потенциал арасындағы байланыс.
22. Электр өріс кернеулігі мен потенциалдар айырымы қандай байланыста?
23. Электр өріс кернеулігі векторының циркуляциясы.
24. Электр өріс кернеулігі векторының циркуляциясы неге тең?
25. Электрстатикалық өрістің энергетикалық және күш сипаттамасы болып қандай шамалар есептеледі?

#### Тұрақты ток.

1. Электр тоқ деп нені айтады? Электр тоғы болу үшін негізгі шарттарды айтыңыз.
2. Тізбектегі тұрақты электр тоқты сақтауға электр өрісінің мүмкіншілігі неге жоқ?
3. Тоқ күші деп нені айтады?
4. Тоқ тығыздығы деп нені айтады?
5. Кернеу деп нені айтады?
6. Тосын күштер.
7. ЭҚК.
8. Тосын күштер өрісінің кернеулік векторының циркуляциясы.

9. Біртекті тізбек бөлігі үшін интеграл түрдегі Ом заңы.
10. Дифференциал түрдегі Ом заңы.
11. Біртекті емес тізбектің бөлігі үшін Ом заңы.
12. Тұйық тізбек үшін Ом заңы.
13. Қысқаша тұйықтау.
14. Өткізгіштің кедергісінің температураға және өлшемдеріне тәуелділігі.
15. Өткізгіштерді тізбектей қосу.
16. Өткізгіштерді параллель қосу.
17. Интеграл түрдегі Джоуль - Ленц заңы.
18. Дифференциал түрдегі Джоуль-Ленц заңы.
19. Видеман-Франц заңы.
20. Тоқ тасушылардың бағытталған қозғалыс жылдамдығы және тоқ тығыздығы арасындағы байланыс.
21. Газдардағы тоқ үшін Ом заңы.
22. Тармақталған тізбектер үшін Киргхоф заңдары.

### Электромагнетизм

1. Индуктивтік дегеніміз не?
2. Өздік индукция үшін Э.Қ.К.-нің өрнегін жаз.
3. Өздік индукция құбылысы дегеніміз не?
4. Өзара индукция құбылысы дегеніміз не?
5. Вакуумдағы өткізгіштің индуктивтілігі неге тәуелді?
6. Индуктивтілігі  $L$  катушканың магнит өрісінің энергиясының өрнегі
7. Трансформатордың жұмысы неге негізделген?
8. Магнит өрісінің энергиясының көлемдік тығыздығының формуласы.
9. Соленоидтың индуктивтілігінің өрнегі
10. Заттың магниттелуін не сипаттайды?
11. Сутегі атомындағы электроны қосынды магниттік моменті неден құралады?
12. Атомдағы электронның орбиталық қозғалысының гиромагниттік қатынасы үшін өрнегін жаз.
13. Магниттік өтімділік жегеніміз не?
14. Магниттік алғырлық қалай анықталады?
15. Магниттік алғырлық пен магниттік өтімділік арасындағы байланыс формуласын жаз.
16. Магниттік алғырлығы  $O$ -ден кіші заттар қалай анықталады?
17. Магниттік өтімділігі  $\mu \gg 1$  заттар қалай аталады?
18. Изотропты біртекті ортадағы магниттелгіштік вектормен магнит өрісінің кернеулігінің вектор арасындағы байланыс формуласын жаз.
19. Магниттік индукция векторы  $B$  мен магнит өрісінің кернеулігі арасындағы байланыс формуласын жаз.
20. Диамагниттік эффект қалай түсіндіріледі?
21. Қай заттарда магниттік өтімділік  $\mu < 1$
22. Қай заттардың магнит алғырлығы температураға тәуелді емес?

23. Сыртқы магнит өрісі болмағанда қай магнетиктің атомының магниттік моменті 0-ге тең?
24. Парамагниттік эффект қалай пайда болады?
25. Қандай магнетиктерде магниттелгіштік векторының бағыты магнит өрісінің кернеулік векторына қарама-қарсы?
26. Қандай магнетиктерде магниттелгіштік векторыдың бағыты магнит өрісінің кернеулік векторымен бағыттас?
27. Атомның магниттік моменті қандай құрамнан тұрады?
28. Парамагнетиктердің магниттік алғырлығы үшін жазылған Кюри заңын көрсет.
29. Электронның меншікті магниттік моментінің оның меншікті механикалық моментіне (спинға) гиромангниттік қатынасы неге тең?
30. Қандай магнетиктерде магниттік өтімділік сыртқы магнит өрісінің кернеулігіне тәуелді?
31. Магниттік домен дегеніміз не?
32. Коэрцитивтік күш дегеніміз не?
33. Қалдық магниттелгіштік дегеніміз не?
34. Қандай магнетиктер гистерезис тұзағын жасайды?
35. Ферромагниттік құбылыс қалай түсіндіріледі?

#### Тербелістер мен толқындар

36. Еркін гармониялық механикалық тербелістің дифференциалдық теңдеуі (мысалы серіппелі маятниктің теңдеуі)
37. Тербеліс периоды дегеніміз не? Математикалық маятниктің тербелісінің периодының формуласын жаз.
38. Тербеліс периоды дегеніміз не? Серіппелі маятниктің тербелісінің периодының формуласын жаз.
39. Еркін гармониялық электромагниттік тербелісінің дифференциалдық теңдеуін жаз.
40. Тербеліс периоды дегеніміз не? Контурдағы еркін электромагниттік тербеліс периодының Томпсон формуласы.
41. Тербелістің амплитудасы, тербелісі, фазасы дегеніміз не?
42. Өшетін электромагниттік тербелістің дифференциал теңдеуі.
43. Өшудің логарифмдік декременті дегеніміз не? Тербелмелі контурдағы электромагниттік тербелістің өшуінің логарифмдік декременті үшін өрнекті жаз.
44. Өшудің логарифмдік декременті дегеніміз не? Механикалық тербелістің логарифмдік декременті үшін өрнекті жаз.
45. Тербеліс жүйесінің сапалылығы дегеніміз не? Тербелмелі контурдың сапалылығының өрнегін жаз.
46. Тербелмелі контурдың сапалылығы мен логарифмдік декремент  $\lambda$  арасындағы байланысты жаз.
47. Механикалық еріксіз тербеліс теңдеуі.
48. Еріксіз электромагниттік тербеліс теңдеуі.
49. Индуктивтік кедергінің формуласы.

50. Сиымдылық кедергісінің формуласы.
51. Тізбектей жалғанған сиымдылық  $C$ , индуктивтілік  $L$ , активті кедергі  $R$ , жиілігі  $\omega$  бойындағы тізбектің толық кедергісі.
52. Контурдағы өшетін электромагниттік тербелістің циклдік жиілігінің формуласы.
53. Қандай тербеліс еріксіз тербеліс деп аталады.
54. Тербелмелі контурдағы электромагниттік тербелістің циклдік жиілігі қандай шамаға тәуелді?
55. Егер мәжбүрлеуші күштің тербелісінің амплитудасы тұрақты болса, еріксіз тербелістің амплитудасының жиілікке тәуелділігі қандай?
56. Релаксация уақыты дегеніміз не?
57. Еркін электромагниттік тербеліс пайда болуы үшін тербелмелі контур қандай элементтерден құралуы керек?
58. Келтірілген теңдеу контурдағы қандай тербелісті сипаттайды?  $q = q_0 \cdot e^{-R/2L \cdot \sin(\omega t + \varphi)}$
59. Резонанс дегеніміз не?
60. Айнымалы ток тізбегіне тікелей жалғанған сиымдылық  $C$ , индуктивтілік  $L$  және кедергі  $R$  үшін Ом заңын жаз.
61. Сфералық толқынның теңдеуін жаз.
62. Берілген ортадағы электромагниттік толқын
63. Толқын күйінің теңдеуі.
64. Кеністік кейбір облысында тұрғын толқын теңдеуі мына түрде жазылады:  
 $S(y, z) = 2A \cos 2\pi y / \lambda \cdot \sin 2\pi / T \cdot z$ . Тербеліс амплитудасы ең аз болатын ортаның нүктелері үшін шартты жазындар.
65. Тұрғын толқынның шоғыры, түйіні дегеніміз не?
66. Толқындық теңдеу.

31.03.2004 ж. берілген № 50 Мем. баспа лиц.  
Басуға қол қойылды  
Есептік баспа табағы ш.б.п. Таралымы  
Тапсырыс Бағасы келісімді

Пішімі 60 x 90/16  
дана

---

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