

**ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ  
ФИЗИКА-ТЕХНИКАЛЫҚ ФАКУЛЬТЕТІ**

**ЖЫЛУФИЗИКА ЖӘНЕ ТЕХНИКАЛЫҚ ФИЗИКА КАФЕДРАСЫ**

**Келісілген:**

Факультет деканы

Давлетов А.Е.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2014

**Университеттің ғылыми-**

**әдістемелік кеңесінде**

**бекітілді**

Хаттама № 6 «27» маусым 2014ж.

Оқу жұмысы жөніндегі проректор

---

**“ МЕХАНИКА ”  
ПӘНІ БОЙЫНША**

**ЖҰМЫС ОҚУ БАҒДАРЛАМАСЫ**

Мамандықтар: 5B071000– материалтану және жаңа материалдар технологиясы

Оқу түрі күндізгі

Барлығы 3 кредит

курс 1

лекция 2 кредит

семинар 1 кредит

лаборатория

СОӨЖ (аудит) 15 сағат

СӨЖ 30 сағат

емтихан 2 семестрде

семестр 2

АБ саны 2

барлық аудит. сағат 60

барлық аудит. емес. сағат 30

еңбек сыйымдылығы 90 сағат

**Алматы, 2014**

03.08.2001 – ҚР МЖМБС квалификациялық сипаттаманың және оқу жоспарының негізінде ф.-м.ғ.к., проф. С.И.Исатаев пен доцент Ғ.Төлеуовтер құрастырған жұмыс бағдарламасы. Жұмыс бағдарламасы 5В071000– материалтану және жаңа материалдар технологиясы мамандығы үшін құрастырылған.

Жылуфизика және техникалық физика кафедрасының отырсында қаралған және ұсынылған.

Хаттама № 36, « 10 »маусым2014 ж.

Жылуфизика және техникалық физика кафедрасының меңгерушісі \_\_\_\_\_ С.А.Бөлегенова

Физика-техникалық факультетінің әдістемелік бюросында құпталған.

Хаттама № 6, « 17 »маусым 2014 ж.,

Әдістемелік бюроның төрайымы

Г. Габдуллина

## 1 Алғы сөз

Пәнді оқытудың мақсаты: жалпы физиканың, соның ішінде оның механика бөлімінің табиғаттағы құбылыстарды бақылаудан, практикалық тәжірибеден және эксперименттен алынған мәліметтерді жинақтап қорыту арқылы заңдар мен заңдылықтарды тауып, оларды зерттеуі болып табылады.

Механика эксперименттік ғылым болғандықтан студенттерді негізгі бақылау, өлшеу және тәжірибелер жасау әдістерімен таныстыру қажет және лекциялар қажетті демонстрация және лабораториялық жұмыстармен толықтырылуы керек. Сонымен қатар, механика адекватты түрде математикалық формулалармен өрнектелген физикалық теориялардан тұратын болғандықтан, студенттер теориялық білімдерін механиканың физикалық негіздерінің негізгі практикалық есептерін шығаруға қолдана білулері қажет. Лекциялар жеткілікті түрде математикалық аспапты қолдана отырып және практикалық есептер шығара отырып жүргізілуі керек.

Пәнді оқытудағы негізгі міндеттер:

Студент механиканың негізгі заңдары мен қағидаларын, негізгі механикалық құбылыстарды, физикалық моделдер мен гипотезалардың, теориялардың қолданылу шектерін және олардың философиялық және методологиялық мәселелерін білуге міндетті.

Жалпы физиканың механика бөлімінің физикалық негіздерін оқу нәтижесінде студент:

- кез-келген жекеленген есепті шығаруда оның мағынасын физиканың жалпы заңдарымен байланыстыра білуі, физиканың механика бөлімінің және физикаға жапсарлас басқа есептерді шеше білуі;

- механикалық шамаларды өлшеуге қажетті физикалық аспаптарды қолдана білуі, қарапайым механикалық экспериментті қоя білуі және өлшеулер жүргізіп, нәтижесін есептеп, оған анализ жасап, қорытынды шығара білуі;

- қарапайым механикалық құбылыстардың математикалық моделін жасай білуі және оған қажетті математикалық аппаратты математикалық есептеу әдістерімен қоса пайдалана білуі керек.

Механиканы оқып үйрену үшін студент орта мектептің программасына сәйкес қарапайым дифференциалдау амалдарын, векторлық алгебраның негіздерін және қарапайым дифференциалдық теңдеулер теориясын білетін болуы керек.

Пререквизиттер:

Жалпы физика курсының “Механика” бөлімін оқып игеру үшін студент орта мектеп бағдарламасына сәйкес физиканы және математиканы білуі қажет, әсіресе, алгебра, геометрия, тригонометрия және векторлық талдауды орта мектеп көлемінде жеткілікті түрде білуі керек.

Постреквизиттер:

Механиканы оқыту математикалық анализ, жоғарғы алгебра, аналитикалық геометрия, дифференциалдық және интегралдық есептеу пәндерімен қатар жүргізіледі, олар физикалық заңдарды оқығанда және есептер шығарғанда кеңінен пайдаланылады. “Механиканы” жеткілікті түрде игергеннен кейін студент жалпы физиканың қалған бөлімдерін де игеруге қабілетті болады.

## 2 ПӘННІҢ МАЗМҰНЫ

### 2.1 Лекциялық, практикалық және лабораториялық сабақтардың календарлы-тақырыптық жоспарлары

А п т а	Лекциялар (2 сағ/апта)		Практикалық сабақтар (1 сағ/апта)	Лабораториялық сабақтар (2 сағ/апта)
	Тақырыптардың аты және мазмұны	Лекциялық демонстрация, техникалық оқыту құралы (ТОҚ), ЭЕМ, анимациялар т.б.	Аудиторияда шығаратын есептер, әдебиет	Тақырыпқа сәйкес лабораториялық жұмыстар
<b>1 Тақырыптық блок. Кинематика.</b>				
1	<p>Материя-ақиқат шындық. Кеңістік және уақыт – материяның өмір сүру әдісі. Материяның кеңістікпен, уақытпен және қозғалыспен ажыратқысыз байланысы.</p> <p>Заң-құбылыстардың өзара байланыстарының және өзара тәуелділіктерінің негізгі тұжырымы. Физика пәні. Физика пәнінің басқадай өндірістік күштердің дамуымен байланысы және оған әсері. Физиканың ғылым мен техниканы дамытуы нәтижесінде халық шаруашылығының өркендеуіне әсері.</p> <p>Физиканың мақсаттары, қарастыратын мәселелері және оны зерттеу тәсілдері. Модельдер және абстракциялау. Физикалық шамалар және оларды өлшеу. Физикалық ұғымдар мен шамалар. Өлшем бірліктер жүйесі. Негізгі және туынды өлшем бірліктері. Өлшем бірліктері жүйесін таңдаудың шарттылығы. СИ бірліктер жүйесі. Механиканың қарастыратын мәселелері мен есептері. Кинематика, динамика және статика</p>		<p>4. И.Е. Иродов Задачи по общей физике. Учеб. пособие для вузов. / И.Е.Иродов - 8-е изд. - М.: БИНОМ Лаборатория знаний, 2007. - 431с. :ил.</p> <p>Векторлық операцияларға есептер</p>	Кіріспе сабақ

2	<p>Кеңістік және геометрия. Өлшемдер жүйесі және координаттар жүйесі. Векторлық және координаттық түрде жазу әдістері. Уақыт ұғымы. Периодты процестер. Сағатты синхронизациялау.</p> <p>Материялық нүктенің қозғалысын сипаттау. Нүктенің орын ауыстыруын, жылдамдығын және үдеуін векторлық және координаттық түрде өрнектеу. Материялық нүктенің шеңбер бойымен қозғалысы. Бұрыштық жылдамдық және бұрыштық үдеу векторлары. Кез келген қисық сызықты қозғалыс. Траекторияның қисықтығы, қисықтық радиусы, қисықтық центрі. Толық үдеуді нормаль және тангенциал үдеулерге жіктеу. Қатты дене кинематикасы</p> <p>Қатты дененің еркіндік дәрежесі. Бір нүктесі бекітілген қатты дененің қозғалысы. Ілгерілемелі қозғалыс. Жазық қозғалыс. Бекітілген өстен айналма қозғалыс. Лездік айналу өсі.</p> <p>Ньютонның 1-ші заңы. Инерциялық координат жүйелері. Галилейдің салыстырмалылық принципі. Координаттарды түрлендіру. Галилей түрлендірулерінің инварианттары.</p>	<p>Координаттар жүйесінің плакаттары. Декарттық, цилиндрлік, сфералық координаттар жүйесі. Тартылыс өрісіндегі қозғалыстардың өзара тәуелсіздігіне демонстрация</p>	<p>Нүкте кинематикасы</p>	<p>Физикалық өлшеулерде пайда болатын статистикалық заңдылықтар. Жүйелік, кездейсоқ, оғаш қателіктер. Кездейсоқ қателіктердің статистикалық заңдылықтары</p>
3	<p>Жарық жылдамдығының тұрақтылығы, оны дәлелдейтін эксперименттік фактілер, жарық жылдамдығының тұрақтылығы туралы постулат. Арнайы салыстырмалылық теорияның негізгі принциптері. Лоренц түрлендірулері және оның шектік мәнінде Галилей түрлендірулеріне айналуы. Лоренц түрлендірулерінің салдарлары. Бірмезгілділіктің салыстырмалылығы және себептік принципі. Ұзындықтың қысқаруы және қозғалыстағы дененің формасының өзгеруі. Меншікті уақыт. Қозғалып келе жатқан сағаттың жүрісінің баяулауы. Жылдамдықтарды түрлендіру</p>	<p>“Релятивистік кинематика” фильмін көрсету</p>	<p>Нүкте кинематикасы. Галилей түрлендіруі</p>	<p>Ұзындықты, ауданды, көлемді өлшеу, жанама өлшеулерді игеру</p>

**2 Тақырыптық блок. Материялық нүкте (нүктелер) динамикасы. Сақталу заңдары. Жұмыс және энергия**

4	<p>Күштер және өзара әсерлер. Ньютонның 1-2 заңдары. Масса – дененің инерттік қасиетінің мөлшері. Ньютонның 3-заңы. Релятивистік масса. Массаның жылдамдыққа тәуелділігін көрсететін тәжірибе. Моменттер теңдеуі. Күш моменті. Импульс моменті.</p>	<p>Жіпке ілінген массивті жүкке күш импульсінің әсері. Дененің инерттік қасиетіне демонстрация. Ньютонның 1-2 заңдарын ауа жастықты арбашықтармен көрсету. 2 динамометр көмегімен Ньютонның 3-ші заңын көрсету</p>	<p>Айналма қозғалыс кинематикасы</p>	<p>Атвуд машинасы көмегімен Ньютонның заңдарын тексеру</p>
5	<p>Материялық нүктелер жүйесі, оның импульсі және импульс моменті. Материялық нүктелер жүйесіне әсер ететін күштердің моменті. Релятивистік емес қозғалыстар үшін материялық нүктелер жүйесінің массалық центрі. Релятивистік қозғалыс үшін “массалар центрі жүйесі” туралы ұғым. Материялық нүктелер жүйесі үшін моменттер теңдеуі. Сақталу заңдары. Импульстің және импульс моментінің сақталу заңдары</p>	<p>Ауа жастықты арбашықтармен импульстің сақталу заңын, оқулық фильм “Сақталу заңдары”, Жуковский орындығымен импульс моментінің сақталу заңын көрсету</p>	<p>Материялық нүктенің динамикасы</p>	<p>Дискінің инерция моментін екі әдіспен анықтау</p>
6	<p>Күш жұмысы. Күш өрісі. Потенциалдық өріс. Күштің потенциалдық энергиямен байланысы. Энергияның сақталу заңы. Потенциалдық энергияны нормалау. Мысалдар. Әсерлесу энергиясы. Потенциялық шұңқыр. Релятивистік қозғалыстағы дененің энергиясы. Масса мен энергияның өзара байланысы. Кинетикалық энергия және тыныштық энергия. Байланыс энергиясы. Масса дефектісі. Энергия мен импульстің өзара байланысы.</p>	<p>Потенциялық шұңқырды көрсету. “Өлі тұзақ” моделі. Галилей маятнигі мен механикалық энергияның сақталуын көрсету</p>	<p>Материялық нүкте динамикасы есептері</p>	<p>Айналма қозғалыс динамикасы заңдарын Обербек маятнигі көмегімен тексеру</p>

7	Соқтығыстар жөнінде ұғым. Соқтығыстарды диаграммамен өрнектеу. Соқтығыстар үшін импульс, импульс моменті және энергияның сақталу заңдары. Серпімді соғылысқа мысал ретінде нейтрондардың қозғалысын баяулату. Серпімсіз соғылыстың физикалық мысалдары. Элементар бөлшектердің соғылыс сипаты.	Серпімді және серпімсіз шарлардың соқтығысын “Столкновения тел” оқулық фильмімен көрсету	Сақталу заңдарына есептер	Шарлардың соқтығыстарын зерттеу жұмысы
<b>3 Тақырыптық блок. Қатты дене динамикасы. Инерциялық емес санақ жүйелеріндегі қозғалыс. Тартылыс өрісіндегі қозғалыс.</b>				
8	Қатты дененің қозғалыс теңдеуі. Инерциялық тензор. Инерция моментінің бас өстері және олардың физикалық мағынасы. Өске қатысты дененің инерция моментін есептеу. Гюйгенс теоремасы. Қатты дененің айналма қозғалысының кинетикалық энергиясы. Жазық қозғалыс. Қатты дененің жазық қозғалысының кинетикалық энергиясы. Цилиндрдің көлбеу жазықтықпен домалауы. Маятниктер. Физикалық маятник. Максвелл маятнигі.	Инерция моментінің ролін көрсететін демонстрациялар жиынтығы. Көлбеу жазықтықпен цилиндр мен шарлардың домалауы. Симметриялық айналу осіне қарасты массаның орналасуының әсері. Максвелл маятнигі	Соқтығыстар есептері	Физикалық маятник
9	Бір нүктесі бекітілген қатты дененің қозғалысы. Эйлер теңдеулері. Еркін айналу өстері, айналу орнықтылығы. Нутация. Гироскоп. Гироскоптың прецессиясы. Гироскоптық маятник. Бос емес гироскоп. Гироскоптық күштер.	Гироскоптар қозғалысын көрсету. Жуковский орындығында отырып велосипед дөңгелегімен демонстрация көрсету. Жіпке ілінген гироскоп қозғалысы. Нутацияны көрсету	Денелердің инерция моментін есептеу. Қатты дене динамикасы	Гироскоп қозғалысын зерттеу

10	<p>Инерциялық күштер. Түзу сызықты қозғалыстағы инерциялық емес жүйелер. Салмақсыздық. Айналма қозғалыстағы инерциялық емес координаттар жүйесі. Кориолис үдеуі. Жер бетімен байланыстырылған инерциялық емес жүйе. Фуко маятнігі. Инерциялық емес жүйелердегі сақталу заңдары. Гравитациялық және инерттік масса. Олардың теңдігін дәлелдейтін тәжірибелер. Эквиваленттік принцип. Қызыл ығысу. Жалпы салыстырмалық теорияның негізгі қағидалары. Әлемнің модулі.</p>	<p>Уатт реттегіші, сфералық серіппе көмегімен әсер ететін центрден тепкіш күштердің әсерін көрсету. Айналма диск көмегімен Кориолис инерциялық күшін көрсету</p>	<p>Қатты дене қозғалысына есептер</p>	<p>Баллистикалық айналма маятник көмегімен қатты дененің әртүрлі осьтерге қатысты инерция моментін анықтау</p>
11	<p>Ньютонның бүкіл әлемдік тартылыс заңы. Гравитациялық энергия. Шар формалы дененің гравитациялық энергиясы. Гравитациялық радиус. Планеталар мен кометалар қозғалысының негізгі заңдары. Жасанды жер серіктерінің қозғалысы. 1,2,3-космостық жылдамдықтар. Спутниктің трассасы. Жердің формасының жер серігінің қозғалысына әсері. Екі дене проблемасы. Келтірілген масса. Классикалық тартылыс заңының Меркурий орбитасының айналуын және сәуленің күн өрісінде бұрылуын толық түсіндіре алмауы.</p>		<p>Инерциялық емес жүйелердегі қозғалысқа есептер</p>	<p>Аудармалы маятниктің көмегімен еркін түсу үдеуін анықтау</p>
<p><b>4 Тақырыптық блок. Сұйықтар мен газдар механикасы.</b></p>				
12	<p>Сұйықтар мен газдардың қасиеттері. Гидроаэростатика заңдары. Идеал сұйықтың ағысы. Стационар қозғалыс. Ағын сызығы, ағын түтігі. Үзіліссіздік теңдеуі. Бернуллі заңы. Ағыстың толық энергиясы. Статикалық және динамикалық қысымдар. Газдың сығылуын еске алмауға болатынын сипаттайтын критерий. Эйлер теңдеулері.</p>	<p>Кемелердің суда қалқуының орнықтылығы, Бернуллі заңына, денелердің орағыта ағылуына слайдтар, аэродинамикалық күштерді өлшеу тәжірибелерін көрсету</p>	<p>Гравитациялық өрістегі қозғалыстарға, гидродинамикаға есептер</p>	<p>Бернуллі заңын тексеру</p>



13	<p>Тұтқыр сұйықтар ағыны. Сұйықтың тұтқырлығы. Ламинар және турбуленттік қозғалыстар. Рейнольдс саны, оның физикалық мағынасы. Пуазейль заңы. Сұйықтар мен газдардың қатты денені орай ағуы. Маңдайлық кедергі, көтеру күші. Жуковский формуласы. Магнус эффектісі.</p> <p>Газдарда толқынның таралуы. Сығылу импульсінің таралуы. Дыбыс жылдамдығы. Соқпа толқындар. Денелердің дыбыстан жылдам қозғалатын газбен орай ағылуы.</p>	<p>Тұтқыр сұйықтың түтік ішінде аққанда статистикалық қысымның өзгерісін тәжірибеде көрсету. Денелердің орағыта ағысының ерекшелігін дыбыстан асқын жылдамдықпен қозғалыстағы соқпа толқындардың суреттерімен көрсету</p>	<p>Сұйық қозғалыстарына есептер шығару</p>	<p>Кішкене шардың тұтқыр сұйықтағы кедергісінің Стокс заңын пайдаланып сұйықтың тұтқырлығын анықтау</p>
<p><b>5 Тақырыптық блок. Тербелістер мен толқындар.</b></p>				
14	<p>Тербелмелі қозғалыс. Гармоникалық тербелістер және оларды комплекстік шамалармен өрнектеу. Гармоникалық тербелістерді қосу. Соғу. Лиссажу фигуралары. Меншікті тербеліс. Тербеліс энергиясы. Тербелістің өшуі. Логарифмдік өшу декременті. Күштің кедергі әсері. Мәжбүрлік тербеліс. Аралық режим. Амплитудалық, фазалық резонанстық қисықтар. Сапалылық. Периодты, бірақ гармоникалық емес күштердің әсері. Периодсыз күштің әсері. Тербелісті параметрлік қоздыру. Көп еркіндік дәрежелі жүйенің тербелісі. Байланысқан жүйелер, олардың тербелістері.</p>	<p>Серіппеге ілінген дененің тербелістері. Гармоникалық тербелістің бір нүктесі айналатын вектордың проекциясына сәйкестігін көрсету. Екі камертон көмегімен соғу құбылысын көрсету, Лиссажу фигураларын осциллограф экранында көрсету. Мәжбүр тербелістің резонанс құбылысын механикалық аспап көмегімен көрсету. Автотербелістер модельдерінің жұмысын көрсету</p>	<p>Тербелмелі қозғалыстарға есептер. Гидродинамика есептері</p>	<p>Өзара байланысқан маятниктердің қозғалысын зерттеу</p>

15	Тұтас ортадағы толқындар. Көлденең және бойлық толқындар. Толқынның амплитудасы, фазасы және таралу жылдамдығы. Толқынның тендеуі. Қума толқында ортаның ығысуының және деформациялануының орналасуы. Энергия ағыны. Энергия ағыны тығыздығының векторы. Толқынның интерференциясы және дифракциясы. Тұрғын толқындар. Доплер эффектісі.	Резинка шнур бойымен толқын таралуын, тұрғын толқынды, толқындық машинада көлденең толқындардың таралуын көрсету	Толқындарға есептер	
----	--	--	---------------------	--

Семестр бойында әр студент кем дегенде 10 лабораториялық жұмыс жасауы керек, оның ішінде кем дегенде бір - екі ғылыми-зерттеу лабораториялық жұмыс жасауы қажет. Алғашқы екі лабораториялық жұмысты барлық студенттер бірге жасайды, қалғандарын оқытушының тапсырмасымен семестр ішінде жасайды.

## 2.2 СӨЖ (2 сағ/апта) және СОӨЖ (1 сағ/апта) жұмыстарының календарлық-тақырыптық жоспары

Апта	СӨЖ тапсырмаларының тақырыбы (а), шығаратын есептер нөмірі (б), жасайтын лабораториялық жұмыстар (в)	Пайдаланатын әдебиеттер (параграф, есептер нөмірі, әдебиет беттері т.б.)	Тексеру түрі	Жұмысты тапсыру мерзімі	Максимум баға, %
	а) Теориялық материалдың тақырыбы б) Есептер нөмірі в) Лабораториялық жұмыстар	а) теория бойынша б) есептер в) лаборатория	а) теория бойынша б) есептер в) лаборатория	а) теория бойынша б) есептер в) лаборатория	а) теория бойынша б) есептер в) лаборатория
1	а) Материялық нүктенің және қатты дененің кинематикасы;	а) Ә1: §1-7, Ә2: §1.1,1.2	а) №1 тест, коллоквиум, б) есептердің шығарылуын	а) 4-апта,12-апта б) келесі апта	

	<p>б) Физикалық шамаларды есептеу ережелері; в) Жоспар бойынша лабораториялық жұмыс</p>	<p>Ә3: §1.1-1.5, 2.5 б)Ә 4: §1.1(әрі қарай бірінші цифр көрсетілмейді), в) №1 лаборатория</p>	<p>тексеру в) лабораториялық жұмыстардың нәтижесін қорғау</p>	<p>в) келесі апта</p>	
2	<p>а) Координаттарды түрлендіру б) Кинематика в) Жоспарлық лабораториялық жұмыс</p>	<p>а) Ә1: §8-11, Ә2: §2.1 Ә3: §2.7 б)Ә 4: № 3,7,8,10, в) №2 лаборатория</p>	<p>а) №1 тест, коллоквиум, б) есептердің шығарылуын тексеру в) лабораториялық жұмыстардың нәтижесін қорғау</p>	<p>а) 4-апта,12-апта б) келесі апта в) келесі апта</p>	
3	<p>а) АСТ-негіздері б) Кинематика. Галилей түрлендірулері в) Жоспарлық лабораториялық жұмыс</p>	<p>а) Ә1: §12-17, Ә2: §7.1-7.5 Ә3: §6.1-6.4 б)Ә 4: № 17-20, 22, 24 в) лаборатория</p>	<p>а) №1 тест, коллоквиум, б) есептердің шығарылуын тексеру в) есептеуді қорғау</p>	<p>а) 4-апта,12-апта б) келесі апта в) келесі апта</p>	
4	<p>а) Ньютон заңдары б) Айналма қозғалыс кинематикасы в) Жоспарлық лабораториялық жұмыс</p>	<p>а) Ә1: §18-20, Ә2: §72.2-2.4, 8.1-8.2 Ә3: §2.1-2.6: 2.8-22.12, 6.5 б)Ә 4: № 29,34,39,42,46,49,53 в) лаборатория</p>	<p>а) тест №2, коллоквиум, б) есептердің шығарылуын тексеру в) есептеуді қорғау</p>	<p>а) 7-апта,12-апта б) келесі апта в) келесі апта</p>	
5	<p>а) Материялық нүктелер жүйесінің динамикасы б) Материялық нүктенің динамикасы в) Жоспарлық лабораториялық жұмыс</p>	<p>а) Ә1: §21,37 Ә2: §3.1-3.5, 5.1-5.3 Ә3: §3.10, 3.11, 3.12 б) Ә4: № 61,62,64,65,69,71,81 в) лаборатория</p>	<p>а) №2 тест, коллоквиум, б) есептердің шығарылуын тексеру в) есептеуді қорғау</p>	<p>а) 7-апта,12-апта б) келесі апта в) келесі апта</p>	
6	<p>а) Күш жұмысы. Потенциялық энергия. Энергияның сақталу заңы б) Материялық нүктенің динамикасы в) Жоспарлық лабораториялық жұмыс</p>	<p>а) Ә1: §22-22 Ә2: §4.1-4.5, 8.3-8.5 Ә3: §3.1-3.9; 6.6-6.9 б) Ә4: № 84, 88, 89, 94 в) лаборатория</p>	<p>а) №2 тест, коллоквиум, б) есептердің шығарылуын тексеру в) есептеуді қорғау</p>	<p>а) 7-апта,12-апта б) келесі апта в) келесі апта</p>	

7	<p>а) Соқтығыстар  б) Сақталу заңдары, жұмыс, энергия  в) Жоспарлық лабораториялық жұмыс</p>	<p>а) Ә1: §39-42  Ә2: §4.6  Ә3: §3-11  б) №2 тест беру  в) лабораториялық жұмыс</p>	<p>а) №2 тест, коллоквиум,  б) есептердің шығарылуын тексеру  в) есептеуді қорғау</p>	<p>а) 7-апта, 12-апта  б) келесі апта  в) келесі апта</p>
8	<p>а) Қатты дене динамикасы, соқтығыстар  б) Қатты дене динамикасы  в) Жоспарлық лабораториялық жұмыс</p>	<p>а) Ә1: §31-32  Ә2: §5.4  Ә3: §5.1-5.5  б) Ә4: №131, 132, 157, 159, 176, 183  в) лабораториялық жұмыс</p>	<p>а) коллоквиум,  б) тексеру  в) есептеуді тексеру</p>	<p>а) 12-апта  б) келесі апта  в) келесі апта</p>
9	<p>а) Қатты дене динамикасы  б) Қатты дене динамикасы  в) Жоспарлық лабораториялық жұмыс</p>	<p>а) Ә1: §33-35  Ә2: §5.4  Ә3: §5.1-5.5  б) Ә4: №255, 257, 261, 263, 266, 267  в) лабораториялық жұмыс</p>	<p>а) коллоквиум,  б) тексеру  в) есептеуді тексеру</p>	<p>а) 12-апта  б) келесі апта  в) келесі апта</p>
10	<p>а) Инерциялық емес санақ жүйесі  б) Инерциялық емес санақ жүйесі  в) Жоспарлық лабораториялық жұмыс</p>	<p>а) Ә1: §27-30  Ә2: §2.5  Ә3: §4.1-4.4  б) Ә4: №104, 105, 106  в) лабораториялық жұмыс</p>	<p>а) коллоквиум,  б) тексеру  в) есептеуді тексеру</p>	<p>а) 12-апта  б) келесі апта  в) келесі апта</p>
11	<p>а) Гравитациялық өрістегі қозғалыстар  б) Гравитациялық өрістегі қозғалыстар  в) Жоспарлық лабораториялық жұмыс</p>	<p>а) Ә1: §33-46  Ә3: §7.1-7.5  б) Ә4: №216, 217, 219, 230, 232, 236, 240, 245, 246  в) лабораториялық жұмыс</p>	<p>а) коллоквиум,  б) тексеру  в) есептеуді тексеру</p>	<p>а) 12-апта  б) келесі апта  в) келесі апта</p>
12	<p>а) Тұтас орта қозғалысы  б) Тұтас орта қозғалысы  в) Жоспарлық лабораториялық жұмыс</p>	<p>а) Ә2: §4.7  Ә3: §9.1-9.7  б) Ә4: №338, 339, 344, 357, 361, 362  в) лабораториялық жұмыс</p>	<p>а) тест  б) тексеру  в) есептеуді тапсыру</p>	<p>а) 15-апта  б) келесі апта  в) келесі апта</p>

13	а) Сұйықтар мен газ қозғалысы. Тербелістер б) Сұйықтар мен газ қозғалысы. Тербелістер в) Жоспарлық лабораториялық жұмыс	а) Ә1: §50-52 Ә2: §6.1-6.3 Ә3: §8.1-8.5 б) Ә4: №4.1, 4.7, 4.9, 4.21, 4.23, 4.24, 4.47 в) лабораториялық жұмыс	а) тест б) тексеру в) есептеуді тапсыру	а) 15-апта б) келесі апта в) келесі апта	
14	а) Тербелістер, толқындар б) Тербелістер, толқындар в) Жоспарлық лабораториялық жұмыс	а) Ә1: §53-55 Ә2: §6.4 Ә3: §8.9-8.12 б) Ә4: №4.76, 4.78, 4.59 в) лабораториялық жұмыс	а) тест б) тексеру в) есептеуді тапсыру	а) 15-апта б) келесі апта в) келесі апта	
15	Қорытынды жасау				

### 3 ПӘННІҢ ОҚУ-ӘДІСТЕМЕЛІК ҚАМТАМАСЫЗ ЕТІЛУІ

#### 3.1. Ұсынылған әдебиеттер тізімі

##### 3.1.1. Негізгі әдебиеттер

Ә1. Матвеев А.Н. Механика и теория относительности. - М.: Высшая школа. 1986. - 320 б.

Ә2. Иродов И.Е. Механика. Основные законы /И.Е.Иродов – 9- е изд. - М.: БИНОМ. Лаборатория Знаний, 2007. –309 с.: ил

Ә3.Савельев И.В. Курс общей физики. Механика. - М.: 000АСТ, 2003. - 360 с.: ил

Ә4. И.Е.Иродов Задачи по общей физике. Учеб. пособие для вузов. / И.Е.Иродов - 8-е изд. - М.: БИНОМ Лаборатория знаний, 2007. - 431с. :ил.

Ә5. Кашкаров В.В. Пособие по физике для самостоятельной работы студентов первого курса физического факультета. – Алматы: Казахский университет, 1998. – 42 с.

Ә6. Савельев И.В. Жалпы физика курсы. 1т. Механика. Молекулалық физика. Алматы, 2004. - 508 б.

Ә7. Ақылбаев Ж.С., Гладков В.Е., Ильина Л.Ф., Турмухамбетов А.Ж. Механика.: Оқулық. –Астана: Фолиант баспасы, 2005.-464 б.

Ә8. Стрелков С.П. Механика. Учебник. 4-е изд. Стер.-СПБ.: Издательство “Лань”, 2005. -560с.:ил.-(Учебник для вузов. Специальная литература)

### **3.1.2 Қосымша әдебиеттер**

Ә9.Стрелков С.П. Механика.-М.: Наука, 1975.-560 с.:ил.

Ә10.Сивухин Д.В. Общей курс физики Том 1. Механика. –М.: Наука, 1989.-576с.

Ә11.Киттель Ч., Найт У., Рудерман М. Механика. - М.: Наука, 1971. - 479 б.

Ә12.Джанколи Д.Физика Т.1. - М.: Мир,1989. - 653 б.

Ә13.Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике. Т.1., Т.2. - М.: Мир, 1976. - 439 б.

Ә14.Волькенштейн В.С. Жалпы физика курсының есептер жинағы. -М.: Наука, 1985. - 385б.

Ә15. Савельев И.В. Курс общей физики: Учебное пособие. В 3-х т. Т.1. Механика. Молекулярная физика. – М.: Наука, 1986. – 432 с.

Ә16. Исатаев С.И., Асқарова Ә.С., Локтионова И.В., Төлеуов Ғ. және т.б. Жалпы физикалық практикум. Механика: Жоғарғы оқу орындарының студенттеріне арналған оқу құралы. – Алматы: Қазақ университеті, 2001. – 176 бет.

Ә 17. Қадыров Н., Қойшыбаев Н. Механика. Молекулалық физика: Оқу құралы. – Алматы: Қазақ университеті, 2001. – 272 бет.

## **3.2Аралық бақылау**

### **3.2.1 Аралық бақылау графигі**

Бірінші аралық бақылау (АБ1) 1-7 апталардағы лекциялардың қорытындысы ретінде 7-аптада өтеді. АБ1 үлгеру көрсеткішіне (% алынған) осы бағдарламаның 2.2 пунктiне сәйкес күндiлiктi СӨЖ тапсырмаларын орындау көрсеткіші, аудиториялық жұмыстарды үлгеру көрсеткіші және коллоквиум мен бақылау жұмысы кіреді. Екінші аралық бақылау (АБ2) 8-15 аптадағы үлгерім қорытындысы ретінде 15 аптада өтеді. АБ2-нің қорытындысы АБ1-нің қорытындысы сияқты өтеді. Әр аралық бақылаудың ең үлкен үлгеру көрсеткіші 30 %-қа тең.

Аралық бақылау 1 (1-7 апталар қорытындысы)		
СӨЖ	а) №1 тесттің нәтижесі б) Студенттің өз бетінше есеп шығаруы в) Лабораториялық жұмыстардың есебін тапсыру	
СӨЖ қорытындысы		10 %
Студенттің аудиториялық жұмысы	а) Теориялық материалдарды игеру б) Есеп шығару в) Лабораториялық жұмыстарды жасау	
САЖ қорытындысы		10 %
7 аптадағы аралық бақылау АБ1	а) №1 тапсырманың нәтижесін тапсыру	5 %
	б) Бақылау жұмысы	5 %
АБ1 қорытындысы		10 %
АБ1 толық қорытындысы		30 %

Аралық бақылау 2 (8-15 апталар қорытындысы)		
СӨЖ	а) №2 тесттің нәтижесі б) Студенттің өз бетінше есеп шығаруы в) Лабораториялық жұмыстардың есебін тапсыру	
СӨЖ қорытындысы		10 %
Студенттің аудиториялық жұмысы	а) Теориялық материалдарды игеру б) Есеп шығару в) Лабораториялық жұмыстарды жасау	
САЖ қорытындысы		10 %
15-аптадағы аралық бақылау АБ2	а) №2 тапсырманың нәтижесін тапсыру	5 %
	б) Бақылау жұмысы	5 %
АБ2 қорытындысы		10 %
АБ2 толық қорытындысы		30 %

Аралық бақылау қорытындылары ведомостке жинақтау принципі бойынша қойылады. Егер оқушы семестр ішінде аралық бақылаулардың қорытындылары бойынша максимал көрсеткіштің (60 %) жартысын ала алмаса, яғни 30 %, ол емтиханға жіберілмейді.

### 3.2.2 Аралық бақылауға дайындық сұрақтары

#### а) 1 аралық бақылау (АБ1)

- Нүкте кинематикасы мен динамикасы. Еркін құлап келе жатқан дене соңғы 1 секунд уақытта барлық жолдың жартысын жүреді. Дене қандай  $h$  биіктіктен құлайды?
- Дене Жер бетінен  $100 \text{ м/с}$  жылдамдықпен горизонтқа  $30^\circ$  бұрышпен лақтырылған. Мыналарды табу керек: 1) дененің көтерілген биіктігін; 2) барып түскен қашықтығын; в) траектория теңдеуін; г) қозғалыс басталғаннан кейін 3 секунд өткендегі дененің горизонталь және вертикаль координаттарын.
- Материялық нүктенің радиус-векторының уақытқа байланысы ??? берілген. Мыналарды тап: а) нүктенің қозғалыс траекториясын; б) векторлық жылдамдығы мен үдеуін және олардың  $X$  және  $Z$  осьтеріне проекцияларын.
- Тас горизонталь бағытта ???  $\text{м/с}$  жылдамдықпен лақтырылған. Қозғалыс басталғаннан кейін  $1 \text{ с}$  өткенде тастың нормаль және тангенциал үдеулері неге тең? Осы мезетте траекторияның қисықтық радиусы қандай?

5. Аэростаттан бірінің артынан бірі екі тас лақтырылған. Егер екінші тас  $1c$  кешіктіріліп тасталса тастардың өзара қашықтығы уақытқа байланысты қалай өзгереді?
6. Дене  $t=0$  мезетте координаттар осінің басынан тұрақты  $??? \text{ м/с}^2$  үдеумен қозғала бастайды. Дененің  $X$  және  $Y$  остерінің жылдамдық проекцияларының, координаттарының және радиус-векторы мен векторлық жылдамдығының уақытқа  $t$  байланысын тап.
7. Түзу сызықты қозғалып келе жатқан дененің  $2$  секундтан  $6$  секундқа дейінгі аралықта орташа жылдамдығы  $5 \text{ м/с}$ , ал максимум жылдамдығы  $25 \text{ м/с}$  болса дененің жылдамдығы уақытқа байланысты қалай өзгереді?
8. Жерде жатқан радиусы  $R$  шардың үстінен ұшып өту үшін тасты қандай минимал жылдамдықпен лақтыру керек?
9. Айналма қозғалыс басталғаннан  $t=2 \text{ с}$  өткенде дөңгелектің айналу осінен кез келген  $R$  қашықтықта жатқан нүктесінің толық үдеуі мен сызықтық жылдамдығының арасындағы бұрыш  $??? \text{ болса}$ , дөңгелектің бұрыштық үдеуі  $??? \text{ неге тең?}$
10. Ұшып келе жатқан самолет тұрақты  $??? \text{ км/сағ}$  жылдамдықпен вертикаль жазықтықта радиусы  $R=500 \text{ м}$  “өлі тұзақ” жасайды. Массасы  $m=70 \text{ кг}$  ұшқыштың “өлі тұзақтың” ең жоғарғы, төменгі және орта нүктелеріндегі орындыққа әсер ететін салмағын тап.
11. Горизонталь жазықтықпен автомашина  $??? \text{ м/с}^2$  тангенциал үдеумен радиусы  $R=40 \text{ м}$  шеңбер бойымен қозғалып келеді. Жер мен машинаның дөңгелектерінің арасындағы үйкеліс коэффициенті  $k=0,20$ . Егер бастапқы жылдамдығы нольге тең болса дөңгелектер тайғанай бастағанша машина қанша жол жүреді?
12.  $1 \text{ метр}$  биіктіктен еркін құлаған доп көлбеу қойылған тақтайға екі рет абсолют серпімді соғылады. Доптың тақтайға соғылған нүктелерінің арақашықтығы  $4 \text{ м}$ . Ауаның кедергісін еске алмаймыз. Тақтай мен горизонт арасындағы бұрышты тап, бірінші соғылғаннан кейін доптың траекториясын және оның ең жоғарғы нүктесінің қисықтық радиусын тап.
13. Шелек жаңбыр суын жинауға далаға қойылған. Егер жел тұрса, жаңбыр суының шелекке жиналу жылдамдығы өзгере ме?
14. Түзу жолмен автобус  $??? \text{ жылдамдықпен}$  келе жатыр. Жолдан бұрыс тұрған жолаушы  $??? \text{ жылдамдықпен}$  жүгіре алады. Автобуспен үлгере алатын болу үшін қазіргі мезетте жолаушының тұрған геометриялық орындарын көрсет.
15. Биіктігі  $??? \text{ м}$  мұнарадан  $??? \text{ м/с}$  жылдамдықпен горизонтқа  $??? \text{ бұрышпен}$  тас лақтырылған. Тас Жерге түскенше қанша уақыт ұшады? Мұнараның түбінен тас қандай қашықтықта және қандай жылдамдықпен түседі?
16. Дене горизонтқа  $45^\circ$  бұрыш жасайтын көлбеу жазықтықтың бетінде сырғанап келеді. Жазықтық бетімен  $??? \text{ см}$  жол жүргенде дененің жылдамдығы  $2 \text{ м/с}$  болды. Дененің бетпен үйкелу коэффициенті неге тең?
17.  $??? \text{ Н}$  күштің әсерімен дененің түзу жолмен жүрген жолының  $??? \text{ уақытқа}$  байланысы  $??? \text{ заңдылықпен}$  өзгереді.  $C=??? \text{ м/с}^2$ . Дененің массасы неге тең?
18. Массасы  $m=250 \text{ кг}$  аэростат төмен қарай  $0,20 \text{ м/с}^2$  үдеумен түсіп келеді. Аэростат осындай үдеумен жоғары көтерілу үшін массасы қандай балласт жүкті сыртқа лақтыру керек? Ауаның кедергісін еске алмаймыз.
19. Массасы  $m$  тыныш тұрған денеге уақытқа байланысты  $??? \text{ күш}$  әсер ете бастайды. Мұнда  $???? \text{ тұрақты вектор}$ ,  $??? \text{ күш}$  әсер ететін уақыт мөлшері. Күш әсері тоқтағаннан кейінгі дененің импульсін тап. Күш әсер еткен кезде дене қанша жол жүреді?
20. Массасы  $m$  моторлы қайық көл бетінде  $??? \text{ жылдамдықпен}$  жүріп келеді.  $??? \text{ мезетте}$  моторды өшіріп тастайды. Судың қайыққа әсер ететін кедергі күші  $??? \text{, (-кедергі коэффициенті)}$  жылдамдыққа прапорционал. Моторды өшіргеннен соң: а) қайық қанша уақыт қозғалады? б) қайықтың жылдамдығының уақытқа байланысын және қайықтың толық жүрген жолын тап.



## б) 2 аралық бақылау (АБ2)

### Коллоквиумға дайындалу сұрақтары

1. Физика пәнінің қарастыратын негізгі мәселелері. Құбылыстың моделін жасау және абстракциялау. Физиканың теориялық және эксперименталдық зерттеу тәсілдері.
2. Физикалық шамалар және оларды өлшеу. Физикалық шамалардың өлшем бірліктері.
3. Физикалық өлшем бірліктер жүйесі. Негізгі және туынды өлшем бірліктері. Физикалық шамалардың өлшемділігі. Халықаралық өлшем бірліктер жүйесі /СИ/. Өлшемдік анализ. Материялық нүкте және қатты дене кинематикасы.
4. Координаттар жүйесі. Материялық нүкте. Радиус-вектор. Қозғалысты сипаттау. Ығысу векторы.
5. Түзу және қисық сызықты қозғалыстардың жылдамдығы, үдеуі. Нормаль және тангенциал үдеулер, толық үдеу.
6. Қатты дене кинематикасы. Қатты дененің қозғалысының еркіндік дәрежелерінің саны. Қатты дененің күрделі қозғалысын қарапайым қозғалыстарға жіктеу (ілгерілеме және айналма қозғалыстарға). Жазық қозғалыс. Бұрыштық жылдамдық және оның векторы. Лездік айналу осі. Координаттар мен жылдамдықтарды түрлендіру.
7. Инерциялық санақ жүйелері және салыстырмалылық принципі. Галилейдің координаттар мен жылдамдықты түрлендіруі. Ұзындық, уақыт интервалы және үдеудің инварианттылығы.
8. Жарық жылдамдығының тұрақтылығы. Релятивистік қозғалыстарға Галилей түрлендіруінің қолдануға болмайтындығы. Лоренц түрлендіруі.
9. Лоренц түрлендіруінің салдарлары. Бірмезгілділіктің салыстырмалылығы, қозғалып бара жатқан дененің ұзындығының қысқаруы.
10. Қозғалыстағы сағат жүрісінің баяулауы. Меншікті уақыт. Уақыттың баяулауын дәлелдейтін тәжірибелер.
11. Лоренц түрлендіруі бойынша жылдамдықтарды қосу. Галилей түрлендіруі. Лоренц түрлендіруінің шекті (жылдамдық аз кездегі) түрі. Материялық нүкте (м.н.) динамикасы.
12. Күштер, масса туралы ұғымдар. Ньютонның 1,2,3-заңдары. Дененің импульсі. Нүкте динамикасының негізгі заңы.
13. Материялық нүктенің релятивистік қозғалыс теңдеуі.
14. Материялық нүктенің импульс моменті. Күш моменті. Материялық нүктенің қозғалысы үшін моменттер теңдеуі.
15. Материялық нүктелер жүйесінің қозғалысы. М.н. жүйесі үшін қозғалыс теңдеуі. М.н. жүйесі үшін импульстің сақталу заңы.
16. М.н. жүйесі үшін моменттер теңдеуі. М.н. жүйесінің импульс моментінің сақталу заңы. Жұмыс және энергия.
17. Күш жұмысы. Потенциялық күштер. Потенциялық күш жұмысы. Потенциялық энергияны нормалау. Өзара әсерлесу энергиясы.
18. Күш жұмысы және кинетикалық энергия. Релятивистік қозғалыстың кинетикалық энергиясы. Энергия мен массаның байланысы. Толық энергия және тыныштық күйдегі энергия. Толық энергияның сақталу заңы.
19. М.н. жүйесі үшін энергияның сақталу заңы. Кениг теоремасы. Қатты денелер динамикасы.
20. Қатты дененің ілгерілемелі және айналма қозғалыстары.

21. Инерция тензоры. Инерция тензорының бас осьтер үшін компоненттері. Бас осьтерді табу. Осьтік және центрден тепкіш инерция моменттері.
22. Оське қатысты инерция моментін есептеу. Гюйгенс-Штейнер теоремасы. Қарапайым формалы денелердің инерция моментін есептеу (таяқша, диск т.с.с.).
23. Қатты дененің айналма қозғалысының кинетикалық энергиясы. Жазық қозғалыстағы қатты дененің толық механикалық энергиясы.
24. Физикалық маятник. Физикалық маятниктің периоды, келтірілген ұзындығы.
25. Бір нүктесі бекітілген қатты дененің қозғалысы. Еркін айналу осьтері. Эйлер теңдеулері. Нутация.
26. Гироскоп. Гироскоптың прецессиясы. Гироскоптық күштер.
27. Серпімді және серпімсіз соқтығыстар. Екі дененің серпімді соқтығысының векторлық диаграммасы. Екі серпімді шарлардың центрлік соқтығысы.
28. Нейтрондардың жылдамдығын азайту. Комптон эффектісі.
29. Дененің инерциялы емес жүйедегі қозғалыстары.
30. Ілгерілемелі үдеумен қозғалатын жүйедегі инерциялық күштер.
31. Кез келген күрделі үдеумен қозғалатын инерциялы емес жүйедегі инерциялық күштер. Кориолис инерциялық күші. Фуко маятнігі.
32. Кедергі күштерінің түрлері. Тұтқыр үйкеліс күштері. Құрғақ үйкеліс күштері. Сырғанау үйкеліс күштері. Домалау үйкелісі.
33. Тартылыс күші өрісіндегі денелердің қозғалыстары. Тартылыс күші өрісіндегі дененің потенциялық энергиясы. Шар формалы дененің гравитациялық энергиясы. Гравитациялық радиус. Әлемнің шегі. “Қара құрдымдар”.
34. Планеталар мен кометалардың қозғалысы. Кеплердің 2-заңын механиканың заңдары бойынша түсіндіру.
35. Кеплердің 1-заңы. Планеталар мен кометалар қозғалысының теңдеуі. Эллипстік, параболалық және гиперболалық орбиталармен қозғалу шарттары.
36. Екі дене проблемасы. Келтірілген масса.
37. Серпімді денелердің деформациялары. Таяқшаны созу және сығу. Гук заңы. Серпімді деформацияланған дененің потенциялық энергиясы.
38. Сұйықтар мен газдардың механикасы.
39. Тербелістер мен толқындар.

№2, №3 арнайы тапсырмалар

### 3.3 Аралық аттестациялау (емтихан)

#### 3.3.1. Емтихан бағасының шкаласы

Аралық аттестациялау емтихан түрінде өтеді. Аралық аттестациядағы максималді үлгерім көрсеткіші 40 %-ті құрайды. Пән бойынша қорытқы үлгерім көрсеткіші аралық бақылаулар (60 %) бойынша және аралық аттестациялау – емтихан (40 %) бойынша үлгерім көрсеткіштерінің қосындысы ретінде анықталады. Қорытқы көрсеткіштің максимал мәні 100 % болады.

Емтиханның бағасы пән бойына қорытқы көрсеткішке сәйкес мына кесте бойынша қойылады:

Әріптік жүйе бойынша баға	Балдардың сандық эквиваленті	%-дық құрамы	Дәстүрлі жүйе бойынша баға
A	4,0	95-100	«Өте жақсы»
A-	3,67	90-94	
B+	3,33	85-89	«Жақсы»
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	0-49	«Қанағаттанарлықсыз»
I (Incomplete)	-	-	«Пән аяқталмаған» (GPA санағанда есептелмейді)
P (Pass )	-	0-60 65-100	«Сынақ» (GPA санағанда есептелмейді PA)
NP (No Pass)	-	0-29 0-64	«Сынақтан өтпеді» (GPA санағанда есептелмейді)
W (Withdrawal)	-	-	«Пәннен бас тарту» (GPA санағанда есептелмейді GPA)
AW (Academic Withdrawal)	-	-	«Академиялық себептермен пәннен шығарылуы» (GPA санағанда есептелмейді)
AU (Audit)	-	-	«Пән тыңдалды» (GPA санағанда есептелмейді)

### 3.3.2. Аралық аттестацияға (емтихан) дайындық сұрақтары

1. Материялық нүктенің және қатты дененің кинематикасы. Орын ауыстыру, жылдамдық, үдеу. Үдеудің тангенциал және нормаль құраушыларын есептеу. Айналма қозғалыстың сызықтық және бұрыштық векторлық жылдамдықтарының байланысы. Қатты дененің қозғалыс түрлері және еркіндік дәрежесі.
2. Инерциялық санақ жүйелері. Салыстырмалылық принципі. Галилейдің координаттар және жылдамдықтарды түрлендіру формулалары. Галилей түрлендірулерінің инварианттары.
3. Арнайы салыстырмалылық теориясының негізгі постулаттары. Сағаттарды синхронизациялау. Лоренц түрлендірулері. Релятивистік жылдамдықтарды қосу формулалары. Лоренц түрлендіруінің салдарлары. Олардың тәжірибеде расталынуы.
4. Табиғаттағы негізгі әсерлер және күштер. Ньютон заңдарының тұжырымдамалары және олардың қолданылу облыстары. Материялық нүктенің релятивистік қозғалыс теңдеуі. Релятивистік бөлшектің импульсі.
5. Материялық нүктелер (м.н.) жүйесінің қозғалыс теңдеуін қорыту. М.н. жүйесінің массалық центрінің қозғалысы. М.н. үшін және м.н. жүйесі үшін моменттер теңдеуі. М.н. жүйесі үшін импульстің және импульс моментінің сақталу заңдары.
6. Күш жұмысы. Потенциялық энергия және оны нормалау. Күш пен потенциалдық энергияның байланысы. Серпімділік және салмақ күштері үшін мысалдар. Потенциялық шұңқырдағы қозғалыс. Тепе-теңдіктің шарттары.
7. Қатты дененің деформациясы және оның түрлері. Гук заңы. Юнг модулі. Серпімді сығылу және созылу деформацияларының энергиясы және оның тығыздығы.
8. Күш жұмысы және дененің кинетикалық энергиясы. Релятивистік бөлшектің энергиясы мен импульсінің байланыстары.
9. Массасы айнымалы дененің қозғалысы. Мещерский теңдеуі және релятивистік емес қозғалыс үшін Циолковский формуласы.
10. Соқтығыстар. Векторлық диаграмма көмегімен серпімді соқтығыстың параметрлерін анықтау. Серпімді және серпімсіз соқтығыстарда энергияның алмасуы.
11. Қатты дененің динамикасының теңдеулері. Бекітілген оське қарасты қатты дененің айналма қозғалысының теңдеуі. Қатты дененің инерция тензоры, оның компоненттері және қасиеттері. Қатты дененің оське қарасты инерция моменті.
12. Қатты дененің бас осьтері және бас осьтерге қарасты инерция моменттері. Қарапайым формалы денелердің (цилиндр, диск, жұқа сақина, шар, жіңішке таяқша) инерция моменттері. Гюйгенс-Штейнер теоремасы. Цилиндрдің көлбеу жазықтықпен домалауы.
13. Бір нүктесі бекітілген қатты дененің қозғалысы. Еркін айналу осьтері. Эйлер теңдеулері. Нутация. Гироскоп. Гироскоптың прецессиясы.
14. Ньютонның бүкіл әлемдік тартылыс заңы. Бөлшектің гравитациялық күш өрісіндегі потенциалдық энергиясы. Кеплердің 2 және 3 – заңдарын бүкіл әлемдік тартылыс заңының көмегімен қорытып шығару. Космостық жылдамдықтарды қорытып шығару. Екі дене проблемасы.
15. Инерциялық емес санақ жүйелері. Инерциялық күштердің формулаларын қорытып шығару. Жер бетінде байқалатын инерциялық күштер. Салмақсыздық.

16. Гармониялық тербелістердің болу шарттары және гармониялық тербеліс теңдеуі. Гармониялық осциллятордың қозғалысын сипаттайтын физикалық шамалар (амплитуда, жиілік, период, фаза). Бастапқы шарттардың рольдері. Бір бағыттас және бір-біріне көлденең бағыттас тербелістерді қосу (соғу құбылысы, Лиссажу фигуралары).
17. Өшетін тербелістер. Логарифмдік өшу декременті. Мәжбүр тербелістер. Резонанс құбылысы, амплитуданың және тербеліс фазасының күш жиілігіне байланысы. Сапалылық.
18. Тұтас ортадағы толқындар. Толқын теңдеуі. Тұрғын толқындар. Қума толқындар. Толқын ұзындығы, таралу жылдамдығы, тербеліс периоды және олардың байланысы. Доплер эффектісі.
19. Гидростатика заңдары. Идеал сұйықтың стационар ағысы. Үзіліссіздік теңдеуі. Бернулли теңдеуін қорыту, оның қолданылу шарттары.
20. Тұтқыр сұйықтың ламинар және турбуленттік ағысы. Рейнольдс саны. Пуазейль формуласын қорыту. Денелердің тұтқыр сұйық ішінде қозғалысы. Тұтқыр сұйық ішінде шариктің тұрақталған жылдамдықпен қозғалысы. Стокс заңы. Денелердің маңдайлық кедергі күші және қанаттың көтеру күші.