

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

**ЖЫЛУФИЗИКА, СТАНДАРТТАУ ЖӘНЕ МЕТРОЛОГИЯ КАФЕДРАСЫ**

Университеттің Ғылыми-әдістемелік  
кеңесінің отырысында

**БЕКІТІЛГЕН**

Хаттама № \_\_, 07 шілде 2009 ж.

Факультет деканы,

проф. Ә.С.Асқарова \_\_\_\_\_

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2009 ж.

**“ МЕХАНИКА ”**  
**ПӘНІ БОЙЫНША**

**СИЛЛАБУС**

1 курс, қ /б, 1 күзгі семестр, кредит саны 3.

**Лектор жөнінде мағлұмат:** Төлеуов Ғазиз, физ. – мат. ғыл. канд., доцент. Зерттейтін ғылым саласы – турбуленттік еркін ағыншалар, оның құйындық құрылымдары.

**Қатынас:** әл-Фараби атындағы ҚазҰУ-дың №3 оқу корпусы, жылуфизикасы, стандарттау және метрология кафедрасы, 211 бөлме; тел. 92-58-66 қосымша 22-05.

**Лаборатория сабағын өткізуші жөнінде мағлұмат:** Төлеуов Ғазиз, физ. – мат. ғыл. канд., доцент. Зерттейтін ғылым саласы – турбуленттік еркін ағыншалар, оның құйындық құрылымдары.

**Пререквизиттер:** жалпы физика курсының ”Механика” және «Механиканың физикалық негіздері» 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, дифференциялық 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.

**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.

#### Курстың құрылымы:

Апта-лар	Тақырыптардың аттары	Сағат-тар	СӨЖ тақырыптары
	<b>1 модуль. 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>	2	<p>Векторлар және оларға қолданылатын операциялар: қосу, алу, көбейту, проекцияларын табу.</p> <p>Кинематикалық шамаларды график түрінде көрсете білу. Координаттар жүйесі. Координаттарды түрлендіру.</p>
	1 лаб.: Кіріспе сабақ	4	
	1 сем.: Векторлық операцияларға есептер	1	

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.</p> <p>Қатты дене кинематикасы. 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>	2	СИ Халықаралық бірліктер жүйесі. Жүйеден тыс өлшем бірліктері. Еселік және үлестік бірліктер.
	2 лаб: Физикалық өлшеулерде пайда болатын статистикалық заңдылықтар. Жүйелік, кездейсоқ, оғаш қателіктер. Кездейсоқ қателіктердің статистикалық заңдылықтары	4	
	2 сем: Нүкте кинематикасы	1	
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>	2	Жарықтық табиғаты. Жарық жылдамдығын өлшеу. Майкельсон – Морли тәжірибесі.
	3 лаб: Ұзындықты, ауданды, көлемді өлшеу, жанама өлшеулерді игеру	4	
	3 сем: Нүкте кинематикасы. Галилей түрлендірулері	1	
	<b>2 модуль. Материялық нүкте (нүктелер) динамикасы. Сақталу заңдары. Жұмыс және энергия.</b>		
4	Күштер және өзара әсерлер. Ньютонның 1-2 заңдары. Масса – дененің инерттік қасиетінің мөлшері. Ньютонның 3-заңы. Релятивистік масса.	2	Кедергі күштер әсер ететін қозғалыстар. Сыртқы және ішкі

	Массаның жылдамдыққа тәуелділігін көрсететін тәжірибе. Моменттер теңдеуі. Күш моменті. Импульс моменті.		үйкелістер.
	4 лаб: Атвуд машинасы көмегімен Ньютонның заңдарын тексеру	4	
	4 сем: Айналма қозғалыс кинематикасы	1	
5	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.	2	Қатты денелердің деформациясы және кернеуі. Тұтас орта туралы ұғым.
	5 лаб: Дискінің инерция моментін екі әдіспен анықтау	4	
	5 сем: Материялық нүктенің динамикасы	1	
6	Күш жұмысы. Күш өрісі. Потенциалды өріс. Күштің потенциалды энергиямен байланысы. Энергияның сақталу заңдары. Потенциалы 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.	2	Массасы айнымалы денелердің қозғалысы.
	6 лаб: Айналма қозғалыс динамикасы заңдарын Обербек маятнигі көмегімен тексеру	4	
	6 сем: Материялық нүкте динамикасы есептері	1	
7	Соқтығысулар жөнінде ұғым. Соқтығысуларды диаграммамен өрнектеу. Соқтығысулар үшін импульс, импульс моменті және энергияның сақталу заңдары. Серпімді соқтығысуларға мысал ретінде нейтрондардың қозғалысын баяулату. Серпімсіз соқтығысудың физикалық мысалдары. Элементар бөлшектердің соғылыс сипаты.	2	
	7 лаб: Шарлардың соқтығыстарын зерттеу жұмысы	4	
	7 сем: Сақталу заңдарына есептер	1	
	<b>3 модуль. 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	2	Физикалық маятник. Максвелл маятнигі.

	<p>кинетикалық энергиясы.  Жазық қозғалыс. Қатты дененің жазық қозғалысының кинетикалық энергиясы. Цилиндрдің көлбеу жазықтықпен домалауы. Маятниктер. Физикалық маятник. Максвелл маятнігі.</p>		
	8 лаб: Физикалық маятник	4	
	8 сем: Соқтығыстарға есептер	1	
9	<p>Бір нүктесі бекітілген қатты дененің қозғалысы. Эйлер теңдеулері. Еркін айналу өстері, айнарудың орнықтылығы. Нутация. Гироскоп. Гироскоптың прецессиясы. Гироскоптық маятник. Бос емес гироскоп. Гироскоптық күштер.</p>	2	
	9 лаб: Гироскоп қозғалысын зерттеу	4	
	9 сем: Денелердің инерция моментін есептеу. Қатты дене динамикасы	1	
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>	2	
	10 лаб: Баллистикалық айналма маятник көмегімен қатты дененің әртүрлі өстерге қатысты инерция моментін анықтау	4	
	10 сем: Қатты дене қозғалысына есептер	1	
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>	2	Шар формалы дененің гравитациялық энергиясы. Гравитациялық радиус.
	11 лаб: Аудармалы маятниктің көмегімен еркін түсу үдеуін анықтау	4	
	11 сем: Инерциялық емес жүйелердегі қозғалысқа есептер	1	
	<b>4 модуль. Сұйықтар мен газдар механикасы.</b>		

12	Сұйықтар мен газдардың қасиеттері. Гидроаэростатика заңдары. Идеал сұйықтың ағысы. Стационар қозғалыс. Ағын сызығы, ағын түтігі. Үзіліссіздік теңдеуі. Бернулли заңы. Ағыстың толық энергиясы. Статикалық және динамикалық қысымдар. Газдың сығылуын еске алмауға болатынын сипаттайтын критерий. Эйлер теңдеулері.	2	Сұйықтар мен газдардың қасиеттері. Гидроаэростатика заңдары.
	12 лаб: Бернулли заңын тексеру	4	
	12 сем: Гравитациялық өрістегі қозғалыстарға, гидродинамикаға есептер	1	
13	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. Газдарда толқынның таралуы. Сығылу импульсінің газда таралуы. Дыбыс жылдамдығы. Соқпа толқындар. Денелердің дыбыстан жылдам қозғалатын газбен орай ағылуы.	2	Дененің тұтқыр сұйық ішіндегі қозғалысы. Стокстың кедергі күші. Тұрақталған қозғалыс
	13 лаб: Кішкене шардың тұтқыр сұйықтағы кедергісінің Стокс заңын пайдаланып сұйықтың тұтқырлығын анықтау	4	
	13 сем: Сұйық қозғалыстарына есептер шығару	1	
<b>5 модуль. Тербелістер мен толқындар.</b>			
14	Тербелмелі қозғалыс. Гармониялық тербелістер және оларды комплекстік шамалармен өрнектеу. Гармониялық 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 гармониялық емес күштердің әсері. Периодсыз күштің әсері. Тербелісті параметрлік қоздыру. Көп еркіндік дәрежелі жүйенің тербелісі. Байланысқан жүйелер, олардың тербелістері.	2	
	14 лаб: Өзара байланысқан маятниктердің қозғалысын зерттеу	4	
	14 сем: Тербелмелі қозғалыстарға есептер. Гидродинамика есептері	1	
15	Тұтас ортадағы толқындар. Көлденең және бойлық толқындар. Толқынның амплитудасы, фазасы және таралу жылдамдығы. Толқынның теңдеуі. Қума толқында ортаның ығысуының және деформациялануының орналасуы. Энергия	2	Акустика элементтері. Дыбыс табиғаты. Дыбыс жылдамдығы және оны өлшеу. Ульт-радыбыс және оның

	ағыны. Энергия ағыны тығыздығының векторы. Толқынның интерференциясы және дифракциясы. Тұрғын толқындар. Доплер эффектісі.		қолданылуы.
	15 лаб: қорытынды	4	
	15 сем: Толқындарға есептер	1	

### **Ұсынылған әдебиеттер тізімі**

#### **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)

#### **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.

#### **Білімді тексеру формалары:**

Бақалау жұмыстары: семестерде 2 рет

Аралық бақылау (тест және ауызша):

1 аралық бақылау 7 аптада

2 аралық бақылау14 аптада.

СӨЖ түрлері және тапсыру мерзімдері: теориялық сұрақтар бойынша өздік жұмыстар алынған тақырыптар маңайында конспект және ауызша баяндамалар түрінде әр жұмыс сайын үйге тапсырмалар ретінде беріледі. Семестрде 11 тапсырма.

Қортқы емтихан: семестрдің аяғында

#### Бағаны қою саясаты:

Бақылау жұмыстары, аралық бақылау және СӨЖ - 60%

Емтихан – 40%

«Өте жақсы» деген бағаны алу үшін жұмыс жоспарында қарастырылған барлық тапсырмаларды орындау қажет және емтиханды айырықша тапсыру керек; «жақсы» бағасы – тура «өте жақсы» бағасы сияқты, ал емтиханды үлгерімді тапсыру керек; «қанағаттанарлық»-берілген тапсырманы орындау қажет және негізінен билет сұрақтарына жауап беру керек.

Аралақ тексеру нәтижелері ведомостке жинақтау тәсілімен қойылады және емтиханға жіберуге негіз болады. Егер оқушы семестр бойынша максимал балдың жартысына дейін ала алмаса, яғни 30%-тен аз алса, ол емтиханға жіберілмейді.

#### Білімді бағалау шкаласы:

Бағаның әріптік белгіленуі	Бағаның сандық эквиваленті	Бағаның пайыздық белгіленуі	Дәстүрлі жүйе бойынша баға
A	4	95 – 100 %	«өте жақсы»
A -	3,67	90 – 94 %	
B+	3,33	85 – 89 %	«жақсы»
B	3	80 – 84 %	
B-	2,67	75 – 79 %	
C+	2,33	70 – 74 %	«қанағаттанарлық»
C	2	65 – 69 %	
C-	1,67	60 – 64 %	
D+	1,33	55 – 59 %	
D	1	50 – 54 %	
F	0	0 – 49 %	«қанағаттанарлықсыз»
I	0	0	«пән біткен жоқ»
W	0	0	«пәннен бас тартты»
AW	0	0	«пәннен аластатылды»
AU	0	0	«пән тындалды»
P/NP (Pass / No Pass)	-	65-100	«сынақ / сынақ емес»

#### Семестр уақытында студенттің жұмысын бағалау кезінде келесілер есепке алынады:

- сабаққа қатысу;
- практикалық сабақтарда активті болу;
- негізгі және қосымша әдебиеттерді оқу;
- СӨЖ-ді орындау;
- барлық тапсырмаларды мезгілінде тапсыру.

**СӨЖ бойынша үш тапсырманы мезгілінде тапсырмаған студентке AW бағасы қойылады.**

#### Курстың саясаты және этика

Толерантты болындар, басқаның ой-пікірлерін сыйлаңдар. Қарсылықтарыңды дұрыс тұжырымдандар. Плагиат өтпейді. СӨЖ, аралық бақылауда және емтихан тапсыру кездерінде бір-біріне айту және көшеру, шығарылған есептерді бір-бірінен көшеру, бір студенттің орнына емтиханды екіншісі тапсыру жіберілмейді. Курстың кез-келген ақпаратын бұрмалаған студент «F» бағасын алады.



**Көмек:** СӨЖ тапсыру бойынша консультация алуға, оларды тапсыру және қорғау және оқылатын курс бойынша басқа да туындайтын сұрақтар бойынша оқытушыға хабарласыңыздар.

Жылуфизика, стандарттау және метрология кафедрасының отырысында қаралды. № 11 хаттама, 30.06.2009 ж.

ЖСМ кафедрасының меңгерушісі, ф.-м.ғ.к., доцент

С.Ә. Бөлегенова

Лектор, ф.-м.ғ.к., доцент

Ғ. Төлеуов