

Студенттерге арналған  
пәннің бағдарламасы



Форма  
Ф СО ПГУ 7.18.2/07

Қазақстан Республикасының білім және ғылым министрлігі  
С.Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті  
Жалпы және теориялық физика кафедрасы

050716-«Аспап жасау» мамандығына арналған

«Приборлар және зерттеу әдістері» пәні бойынша

# **ПӘННІҢ БАҒДАРЛАМАСЫ**

Павлодар



## **БЕКІТЕМІН**

ФМжАТФ деканы

\_\_\_\_\_ С.К. Тлеукенов

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2008 ж.

Құрастырған: ф.-м.ғ.к., доцент Испулов Н.А. \_\_\_\_\_

Жалпы және теориялық физика кафедрасы

050716-«Аспап жасау» мамандығына арналған

«Приборлар және зерттеу әдістері» студенттерге арналған

## **ПӘННІҢ БАҒДАРЛАМАСЫ**

Бағдарлама 2008 ж. \_\_\_\_\_ «\_\_\_» бекітілген жұмыс оқу жоспары  
негізінде құрастырылған

Кафедра отырысында ұсынылған 2008 ж. \_ «\_\_\_»

№\_\_ хаттама.

Кафедра меңгерушісі \_\_\_\_\_ Ш.К.Биболов

Физика, математика және ақпараттық технологиялар факультетінің әдістемелік  
кеңесі мақұлданған 2008 ж. \_\_\_\_\_ «\_\_\_» № \_\_\_\_\_ хаттама

ӘК төрайымы \_\_\_\_\_ А.З.Даутова

## Оқытушылар туралы мәлімет

Испулов Нұрлыбек Айдарғалиұлы - ф.-м.ғ.к., жалпы және теориялық физика кафедрасының доценті, дәріс, тәжірибелік сабақтар.

Қабылдау сағаттары: А-313, сабақ кестесі бойынша консультациялар.

## Пән туралы мәліметтер

Пәннің ұзақтылығы 18 апта, 7 семестрде оқытылады. Пәннің жалпы көлемі 135 сағат, олардың ішінде 72 сағат – аудиториялық, 63 сағат – студенттердің өздік жұмысына (СӨЖ) арналған.

Аудиториялық сағаттардың үлесуі календарлық жоспарда көрсетілген.

### Пәннің мақсаты мен міндеттері, оқу процесінде оның орны

#### Мақсаты:

«Приборлар және зерттеу әдістері» пәнінің мақсаты студенттердің аспаптардың функционалды құрылымдарын, олардың сипаттамаларын, әр түрлі физикалық шамалар мен өрістерді түрлендіргіштерді, бөгеттерден қорғалғандық принциптерін, зерттеу әдістерін, имитациялық модельдеуге арналған қолданбалы программалар пакеттерін меңгеруінен тұрады.

#### Міндеттері:

«Приборлар және зерттеу әдістері» пәнінің міндеттері студенттердің аспаптардың функционалды құрылымдарын, олардың сипаттамаларын, әр түрлі физикалық шамалар мен өрістерді түрлендіргіштерді, бөгеттерден қорғалғандық принциптерін, зерттеу әдістерін, имитациялық модельдеуге арналған қолданбалы программалар пакеттерін зерделеуінен тұрады.

Берілген пәнді зерделеу нәтижесінде студенттер:

Зерттеудің негізгі әдістерін, приборлардың статикалық және динамикалық сипаттамаларын есептеу әдістерін және модельдердің барабарлығын бағалау әдістерін **білу керек**. Қолданбалы программалар пакеттерімен жұмыс істеуді, өндірістің ерекшелігін және сыртқы ортаның әсерін есепке алғанда аспаптардағы процестердің аналитикалық және статистикалық модельдерді кұруды **жасай білу керек**. Зерттеу нәтижелерін статистикалық өңдеу бойынша, түрлендіргіштерді есептеу мен таңдаудың және өлшеу нәтижесінің қажетті дәлдігін қамтамасыз ететін өлшеу әдісінің **практикалық дағдыларын иелену керек**.

**Пререквезиттер:** Берілген пәнді зерделеу үшін студенттер келесі курстарды алдын ала меңгеру керек: физика, электрлік техника, электроника негіздері, интегралдық және микропроцессорлық сұлба техникасы, ақпараттық және өлшеу технологияларының негіздері.

## ӘДЕБИЕТ

### Негізгі әдебиет:

- 1 Абрамчук Е.Ф. Технология системного моделирования / Е.Ф. Абрамчук и др.; Под общ. ред. С.В. Емельянова и др. - М.: Машиностроение- Берлин- Техник, 1988. - 520 с.
- 2 Бараночников М.Л. Микромагнитоэлектроника. Т. 1. / М.Л. Бараночников - М.: ДМК Пресс, 2001.- 544 с.
- 3 Душин Е.М. Основы метрологии и электрические измерения. Учебник для вузов / Б.Я. Авдеев, Е.М. Антонкж, Е.М. Душин; Под. ред. Е.М Душина. - 6-е изд ,перераб. идоп. - Л.: Энергоатомиздат, 1987. - 480 с.
- 4 Евтихеев Н.Н., Купершмидт Я.А., Папуловский В.Ф., Скугоров В.Н. Измерение электрических и неэлектрических величин: Учеб. пособие для вузов / Н.Н. Евтихеев, Я.А. Купершмидт.В.Ф. Папуловский, В.Н. Скугоров; Под общ. ред. Н.Н Евтихеева. - М.: Энергоатомиздат, 1990. - 352 с.
- 5 Куликовский К.Л., Купер В.Я. Методы и средства измерений. Учеб. пособие для вузов / К.Л Куликовский, В.Я Купер. - М.: Энергоатомиздат, 1985. -448 с.
- 6 Тартаковский Д.Ф., Ястребов А.С. Метрология, стандартизация и технические средства измерений: Учебник для вузов, / Д.ф. Тартаковский, А.С. Ястребов - М.: Вые. шк., 2002. - 205 с.
- 7 Теоретические основы информационной техники: Учеб. пособие для вузов / Ф.Е. Темников и др. -М.: Энергия, 1979. - 512 с.

### Қосымша әдебиет:

- 8 Клаассен К.Б. Основы измерений. Электронные методы и приборы в измерительной технике. / К.Б. Клаассен. Пер. с англ. - М.: Постмаркет, 2000. - 352 с.
- 9 Кухаркин Е.С. Электрофизика информационных систем. Учебное пособие для вузов./ Е.С. Кухаркин - М.: Вые. шк., 2001. - 671 с.
- 10 Нейлор Т., Машинные имитационные эксперименты с моделями экономических систем. /Т. Нейлор.-М.: Мир, 1975.-490 с.
- 11 Николайчук О.И. Система малой автоматизации. / О.И. Николайчук. - М.: СОЛОН-Пресс, 2003. - 256 с.



<b>Пәннің тақырыптық жоспары</b>				
<b>№</b>	<b>Тақырып</b>	<b>Дәрістер</b>	<b>Тәжіриб</b>	<b>СӨЖ</b>
1	Кіріспе	4	-	7
2	Приборлардың функционалды құрылымы	4	5	8
3	Приборлардағы процестердің құрылымдық-математикалық модельдері	4	5	8
4	Әр түрлі физикалық шамалар мен өрістерді түрлендіргіштер 4	5	8	
5	Приборлардың статикалық және динамикалық сипаттамаларын есептеу әдістері	5	5	8
6	Зерттеу әдістері	5	5	8
7	Қолданбалы программалар пакеттері. Компьютерлерде имитациялық модельдеу	5	6	8
8	Модельдердің барабарлығын бағалау әдістері	5	5	8
	<b>Барлығы</b>	36	36	63

## **Теориялық курстың мазмұны**

**Тақырып 1. Кіріспе.** Өлшеуіш ақпараттарды алу міндеттері. Өлшеуіш приборлардың функционалдық қызметі. Приборлардың құрамдық бөлігі ретінде берілген функционалдық түйіндер. Функционалдық түйіндердің кіру және шығу сипаттамалары. Приборлар сипаттамасын және бағалау қажеттілігін алу міндеттері.

### **Тақырып 2. Приборлардың функционалды құрылымы**

Функционалдық сұлбалар графикасы. Приборлардың функционалдық түйіндерін айқындау. Жұмыс шарттары мен режимдері. Приборлар мен жүйелер сапасының сипаттамалары.

**Тақырып 3. Приборлардағы процестердің құрылымдық математикалық модельдері.** Дискреттік, үзіліссіз және аралас модельдеу. Аналитикалық модельдер. Статистикалық модельдер.

**Тақырып 4. Әр түрлі физикалық шамалар мен өрістерді түрлендіргіштер.** Түрлендірудің негізгі әдістері. Электрлік емес шамаларды

электрлік сигналдарға түрлендіргіштер. Электрлік, магниттік және гравитациялық өрістерді түрлендіргіштер. Сигналдарды түрлендірген кездегі бөгеттен қорғалғандық. Түрлендіргіштердің сыртқы ортамен өзара әрекеттесуі.

**Тақырып 5. Приборлардың статикалық және динамикалық сипаттамаларын есептеу әдістері.** Статикалық және динамикалық сипаттамаларды есептеудің негізгі әдістері. Осы режимдегі қателіктерді бағалау және есептеу әдістері. Аспаптардың сенімділігін есептеу.

**Тақырып 6. Зерттеу әдістері.** Зерттеудің аналитикалық және статикалық әдістері. Зерттеудің эксперименттік әдістері. Зерттеу нәтижелерін өңдеу әдістері.

**Тақырып 7. Қолданбалы программалар пакеттері. Компьютерлерде имитациялық модельдеу.** Имитациялық модельдеу тілдері. Модельдерді алгоритмдеу. Қолданбалы программалар пакеттерінің сипаттамалары.

**Тақырып 8. Модельдердің барабарлығын бағалау өдістері.** Сараптық бағалау жүйелері. Баға критерийлері. Критерийлер қуаты.

## **Аудиториялық сабақтардың мазмұны**

### **Дәрістердің мазмұны**

**Тақырып 1. Кіріспе.** Өлшеуіш ақпараттарды алу міндеттері. Өлшеуіш приборлардың функционалдық қызметі. Приборлардың құрамдық бөлігі ретінде берілген функционалдық түйіндер. Функционалдық түйіндердің кіру және шығу сипаттамалары.

#### **Тақырып 2. Приборлардың функционалды құрылымы**

Функционалдық сұлбалар графикасы. Приборлардың функционалдық түйіндерін айқындау. Жұмыс шарттары мен режимдері. Приборлар сапасының сипаттамалары.

**Тақырып 3. Приборлардағы процестердің құрылымдық математикалық модельдері.** Дискреттік, үзіліссіз және аралас модельдеу. Аналитикалық модельдер.

**Тақырып 4. Әр түрлі физикалық шамалар мен өрістерді түрлендіргіштер.** Түрлендірудің негізгі әдістері. Электрлік емес шамаларды электрлік сигналдарға түрлендіргіштер. Электрлік, магниттік және гравитациялық өрістерді түрлендіргіштер.

**Тақырып 5. Приборлардың статикалық және динамикалық сипаттамаларын есептеу әдістері.** Статикалық және динамикалық сипаттамаларды есептеудің негізгі әдістері. Осы режимдегі қателіктерді бағалау және есептеу әдістері.

**Тақырып 6. Зерттеу әдістері.** Зерттеудің аналитикалық және статикалық әдістері. Зерттеу нәтижелерін өңдеу әдістері.

**Тақырып 7. Қолданбалы программалар пакеттері. Компьютерлерде имитациялық модельдеу.** Имитациялық модельдеу тілдері. Модельдерді алгоритмдеу.

**Тақырып 8. Модельдердің барабарлығын бағалау әдістері.** Сараптық бағалау жүйелері. Баға критерийлері.

**Тәжірибелік сабақтар мазмұны**

<b>Тақ. №</b>	<b>Тақырып</b>	<b>Мазмұны</b>	<b>түрі</b>	<b>Бақылау мерзімі</b>
2	Приборлардың функционалды құрылымы	Сериялы түрде шығарылатын датчиктер жұмысшыц конструкцияларын және ережелерін оқып үйрену	Жазба бақылау	3 апта
3	Приборлардағы процестердің құрылымдық-математикалық модельдері	Қушті, кедергіні, температураны өлшеу сұлбасының элементтерін есептеу	Жазба бақылау	5 апта
4	Әр түрлі физикалық шамалар мен өрістерді түрлендіргіштер	Ақпаратты беру кезінде бегеттен қорғалуды тарату әдістері	Жазба бақылау	7 апта
5	Приборлардың статикалық және динамикалық сипаттамаларын есептеу әдістері	Телеөлшеуіш жүйелердің қабылдаушы-беруші құрылғыларын зерделеу	Жазба бақылау	10 апта

6	Зерттеу әдістері	Тәжірибе нәтижесін өңдеу	Жазба бақылау	13 апта
7	Қолданбалы программалар пакеттері. Компьютерлерде имитациялық модельдеу	Магнит сезгіштік және магнитті басқарушылық интегралдық сұлбаларды . қосу сұлбаларын зерделеу	Жазба бақылау	15 апта
8	Модельдердің барабарлығын бағалау әдістері	Прибор сенімділігін есептеу	Жазба бақылау	17 апта

### Курстық жұмыстардың ұсынылған тақырыптар

1. Сериялық шығарылатын датчиктердің жұмыс принциптердің және конструкцияларын зерттеу.
2. Температураны, кедергіні, күшті өлшеу аспаптардың сұлба элементтерді есептеу.
3. Ақпаратты беру кезіндегі бөгетқорғанысты іске асыру әдістері.
4. Телеөлшеуш жүйелердің алу-беру құрылғыларды зерттеу.
5. Зерттеулердің эксперименталдық әдістер және зерттеулердің нәтижелерін өңдеу әдістері.
6. Магнитсезімтал және магнитбасқарғыш интегралдық сұлбалардың қосу сұлбаларын зерттеу.
7. Аспаптардың сенімділігін есептеу.
8. Берілген динамикалық және статикалық сипаттамалар бойынша физикалық шаманың түрлендіргішін жасау.
9. Берілген динамикалық және статикалық сипаттамалар бойынша электрлік және магнит өрістерінің түрлендіргішін жасау.
10. Аспаптар мен жүйелердің жұмыс істеуінің компьютерлік имитациялық молін жасау.



11. Сұйық және қатты заттардың параметрлердің зерттеудің спектрофотометриялық әдістері.

### СӨЖ мазмұны

№	СӨЖ түрі	Есеп түрі	Бақылау түрі	Сағаттарда көлемі
1	Дәріс сабақтарына дайындалу		Сабаққа қатысу	18
2	Практикалық сабақтарға дайындалу, үй тапсырмаларын орындау	Жұмыс дәптері	Сабаққа қатысу	18
3	Аудиторлық сабақтар мазмұнына кірмеген материалды оқу	Конспект (және т.б.)	Коллоквиум (және т.б.)	10
4	Бақылау шараларына дайындалу		АБ 1, АБ 2, коллоквиум (тестілеу және т.б.)	17
Барлығы				63

Студенттерге өзіндік оқуға арналған тақырыптар:

Тақ . №	Тақырып	Мазмұны	түріБақылау	мерзіміОрындау	әдебиетҰсынылған
1	Кіріспе	Приборлар сипаттамасын және бағалау қажеттілігін алу міндеттері.		2 апта	335-401 б.№5,

2	Приборлардың функционалды құрылымы	Жүйелер сапасының сипаттамалары.	Жазба бақылау	4 апта	125-129 б.№7,
3	Приборлардағы процестердің құрылымдық-математикалық модельдері	Статистикалық модельдер.	Жазба бақылау	апта6	169-178 б.№7,
4	Әр түрлі физикалық шамалар мен өрістерді түрлендіргіштер	Сигналдарды түрлендірген кездегі бөгеттен қорғалғандық, Түрлендіргіштердің сыртқы ортамен өзара әрекеттесуі.	Жазба бақылау	апта8	56-69 б.№8,
5	Приборлардың статикалық және динамикалық сипаттамаларын есептеу әдістері	Аспаптардың сенімділігін есептеу.	Жазба бақылау	10 апта	39-46 б.№6,
6	Зерттеу әдістері	Зерттеудің эксперименттік әдістері.	Жазба бақылау	апта12	15-24 б.№3,
7	Қолданбалы программалар пакеттері. Компьютерлерде имитациялық модельдеу	Қолданбалы программалар пакеттерінің сипаттамалары.	Жазба бақылау	апта14	101-117 б.№3,
8	Модельдердің барабарлығын бағалау әдістері	Критерийлер қуаты.	Жазба бақылау	апта17	125-136 б.№3,

### Бақылау шаралар графигі

Рейтинг										Бар-ғы балл.
Апталар	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Максималды балл, оның ішінде бақылау турлері бойынша:	7	13	7	13	7	13	2	18	20	100
Дәріс сабақтарға қатысу	2	2	2	2	2	2	2	2		16
Практикалық сабақтарға қатысу, топта жұмыс істеу, үй тапсырмасын, СӨЖ сабақтарын орындау		10		10		10		10		40
КЖ тарауларын орындау		6		6		6		6		24
Межелік бақылау									МБ 20	20
Рейтинг										Бар-ғы балл.
Апталар	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Максималды балл, оның ішінде бақылау турлері бойынша:	7	13	7	13	7	13	2	18	20	100
Дәріс сабақтарға қатысу	2	2	2	2	2	2	2	2		16
Практикалық сабақтарға қатысу, топта жұмыс істеу, үй тапсырмасын, СӨЖ сабақтарын орындау		10		10		10		10		40
КЖ тарауларын орындау		6		6		6		6		24
Межелік бақылау									МБ 20	20

Бақылау түрі: МБ – межелік бақылдау

### Курстың саясаты

#### Талаптар жүйесі:

- оқу барысына белсенді қатысу;
- үй тапсырмасын уақытында және толығымен орындау;
- ішкі тәртіп ережелерін бұзбау;
- сабақтарды босатпау және кешікпеу.
- босатқан сабақтарды мұғалімнің орнатқан уақыты бойынша қайтадан тапсыру;
- курстастары мен мұғалімдерімен адамгершілік қарым-қатынаста болу.

Барлық аудиторлық уақыт дәрістерге, зертханалық жұмыстарды орындауға бөлінген. Әрбір сабаққа дайындалу және үй тапсырмаларын міндетті түрде орындау қажет. Сендердің дайындықтарын бақылау жұмыстармен, тестермен,

сұраулармен тексеріледі. Барлық тапсырмалар белгіленген уақытта орындалуы тиіс.

Сабақта тәртіп ережесін бұзу аудиториядан шығаруға дейін жазалана алады. Сабақты босату үшін келесі жазалау санкциялары бекітіледі:

- себепсіз дәріс немесе зертханалық сабақтарға қатыспау үшін – 0 балл, қайта орындалған тапсырма үшін максималды балл 4 немесе 5 орнына 1 балл төмен қойылады.

Кешігумен орындалған тапсырмалар, автоматты түрде төмен бағаланады, яғни 1 баллға төмен болады. Емтиханда немесе жазба жұмыстарды орындаған кезде көшіруге тыйым салынады. Егер де, қандай-да бір себеппен сіз бақылау шарасы кезінде жоқ болсаңыз, сіз оны келесі сабақта өте аласыз, әйтпесе сіз 0 балл аласыз.

Семестрде екі межелік бақылау ескерілген. Бақылау тестілеу түрінде өткізіледі.

Пән бойынша қорытынды бақылау, жұмыс оқу жоспарымен сәйкес, ағымдағы бақылау және курстық жұмысынан тұрады.

Келесі үлес салмақтар ескерілген:

- ағымдағы үлгерімді бақылау – 0,6
- курстық жұмыс – 0,4

Пән бойынша қорытынды балл келесі формула арқылы анықталады:

$$K = \frac{(P1 + P2)}{2} \cdot ВД_{тв} + КЖ \cdot ВД_{э}$$

Мұнда

P1 – рейтинг 1; P2 – рейтинг 2; КЖ – курстық жұмыс.

Пән бойынша қорытынды рейтинг 1 кестеге сәйкес сандық, әріптік және дәстүрлік бағаға айналдырылып, «Студенттердің оқу жетістіктерінің журналы» мен «Рейтинг парағына» енгізіледі.

Кесте 1

Балл түріндегі қорытынды бағалау (И)	Балдардың сандық белгілері (Ц)	Әріптік жүйеде бағалау	Дәстүрлік жүйеде бағалау	
			Емтихан	Сынақ
95 - 100	4	A	Өте жақсы	Сынақт алды
90 - 94	3,67	A-		
85 - 89	3,33	B+	Жақсы	
80 - 84	3,0	B		
75 - 79	2,67	B-		
70 - 74	2,33	C+	Қанағаттанарлық	
65 - 69	2,0	C		
60 - 64	1,67	C-		
55 - 59	1,33	D+		

50 - 54	1,0	D		
0 - 49	0	F	Қанағаттанарлық сыз	Сынақт алған жоқ