

**ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**физика техникалық факультеті**

**теориялық және ядролық физика кафедрасы**

**Келісілген:**  
Факультет деканы  
\_\_\_\_\_ Давлетов А.Е.  
" \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2016 ж.

**Университеттің ғылыми-әдістемелік  
кеңесінде бекітілді**  
Хаттама №\_\_ «\_\_»\_\_ 2016 ж.  
Оқу жұмысы жөніндегі проректор  
\_\_\_\_\_ Ахмет-Заки Д.  
"\_\_"\_\_"\_\_ 2016 ж.

**ПӘННІҢ ОҚУ-ӘДІСТЕМЕЛІК КЕШЕНІ**

**Дополнительные главы теории калибровочных полей  
(пәннің аты)**

Мамандық 6М060500- Ядролық физика \_\_\_\_\_  
(шифры, аты)

Оқу түрі \_\_\_\_\_ күндізгі \_\_\_\_\_  
(күндізгі, сырттай)

**Алматы 2016 ж.**

ПОӘК дайындаған Жауғашева С.А., доцент, ф.-м.ғ.к.  
(әзірлеген - Аты-жөні, лауазымы, дәрежесі және атағы)

"6М060500- Ядролық физика " мамандығына арналған типтік оқу  
бағдарламасы

(қандай құжат)

\_\_\_\_\_ негізінде әзірленді.

теориялық және ядролық физика кафедрасының  
мәжілісінде қаралып ұсынылды.

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 ж., хаттама № \_\_\_\_\_

Кафедра меңгерушісі \_\_\_\_\_ Абишев М.Е.  
(қолы)

Факультеттің әдістемелік (бюро) кеңесінде ұсынылды.

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 ж., хаттама № \_\_\_

Төрағасы (Төрайымы) \_\_\_\_\_ Габдуллина А.  
(қолы)

**ӘЛ-ФАРАБИ АТ. ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**ФИЗИКА ТЕХНИКАЛЫҚ ФАКУЛЬТЕТІ**

**ТЕОРИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ЯДРОЛЫҚ ФИЗИКА КАФЕДРАСЫ**

**«6M060500- Ядролық физика » мамандығы бойынша білім беру бағдарламасы**

Факультеттің Әдістемелік  
бюро отырысында бекітілді  
хаттама № \_\_\_\_\_ 2016 ж  
факультет деканы, профессор

Давлетов А.Е.  
" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2016 ж.

**Негізгі міндетті - «Дополнительные главы теории калибровочных полей  
» \_3\_ кредит бойынша**

**СИЛЛАБУС**

**Дополнительные главы теории калибровочных полей**

**«6M060500- Ядролық физика » (3 кредит)**

1 -курсы, к/б, күзгі семестрі

Модульдің пәндерін жүргізетін оқытушылар туралы **МӘЛІМЕТ:**

**«Ядролық физика » пәні бойынша**

**Оқытушының аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы, қызметі: Жаугашева Сауле  
Аманбайқызы, физ.-мат. ғылымдарының кандидаты, аға оқытушы.**

Телефондары: 377-34-14, 2761692, 87759851098;

e-mail: [zhaugasheva.saule@kaznu.kz](mailto:zhaugasheva.saule@kaznu.kz)

каб.: 304, 204

Модульдің пәндерін жүргізетін оқытушылар туралы **МӘЛІМЕТ:**

**«Ядролық физика » пәні бойынша**

Телефондары: 377-34-14, 87071481433;

e-mail: [bagdaulet\\_m@mail.ru](mailto:bagdaulet_m@mail.ru)

каб.: 204, 304.

**Пререквизиттер:** жалпы курс көлеміндегі физика және математика, жоғарғы математика.

**Постреквизиттер:** кванттық механика, атомдық физика.

**Пәннің мақсаты.** Ядролық физика қоршаған әлем құрылымы мен макро және микроәлемдегі құбылыстарды басқаратын заңдылықтар туралы білім ортасында жатқан ғылым. Берілген пәнді оқыту мақсаты, оның ядролық физика мамандарын дайындаудағы маңызы мен орны: негізгі ядролық физика ұғымдары, заңдары және оларды қолдану салаларының қазіргі заманғы өзекті мәселелерімен таныстыру; микроәлем туралы ғылымның қазіргі белгілі заңдарын, заңдылықтарын, құбылыстарын үйрету; микроәлем құбылыстарын өрнектейтін негізгі формулаларды қорыту; есеп шығару әдістері мен негізгі ядролық физикалық тұрақтылықтарды есептеу әдістерін игеру; зертханалық жұмыстар орындау, физикалық тәжірибелер мен ғылыми зерттеулер жүргізу әдістемелерін игеру.

### ПӘННІҢ ҚҰРЫЛЫМЫ, КӨЛЕМІ ЖӘНЕ МАЗМҰНЫ

Ап та ла р	Тақырып аттары		Сағат	СӨЖ тақырыптары
1	Лекция	<i>Кіріспе.</i> Электронның ашылуы. Атом ядроларының қасиеттері.	1	
	Лаборатория	Қауіпсіздік ережелерімен танысу		
2	Лекция	Резерфорд тәжірибесі. Резерфорд формуласының қортылуы.	2	1. $\alpha$ - бөлшектің серпімді шашырауындағы фольганың қалыңдығы $10^{-4}$ см алтын фольганы күміспен алмастырғанда тіркелген $\alpha$ - бөлшектің саны 2,8 есе азаяды. Алтынның реттік нөмері 79 болғандағы күміс ядросының зарядын анықтаңыз.
	Лаборатория	Изотоптардың ыдырау тұрақтысын альфа бөлшектердің еркін жүру жолының ұзындығынан анықтау.		
3	Лекция	Ядролық күштер және оның қасиеттері. Ядролық потенциал. Юкава потенциалы	2	2. Ядро радиусын $R = 1,2 A^{1/3}$ фм деп есептеп, ядролық заттың бірлік көлеміндегі тығыздық пен нуклондар санын есептеңіз.
	Лаборатория	Изотоптардың ыдырау тұрақтысын альфа бөлшектердің еркін жүру жолының ұзындығынан анықтау.		
4	Лекция	Ядро массасы. Массалар ақауы. Ядроның атомдық массасы.	2	3. Артық нейтрон ядросы. Үш денелі жүйенің энергетикалық спектрін анықтау.
	Лаборатория	Изотоптардың ыдырау тұрақтысын альфа бөлшектердің еркін жүру жолының ұзындығынан анықтау.		
5	Лекция	Ядроның орташа радиусы.	1	4. $Z^2/A$ - ның қандай мәнінде ядро бірден бөлінеді.
	Лаборатория	Бета-нұрдың максимал энергиясын толық жұтылу әдісімен анықтау.		
6	Лекция	Ядроның байланыс энергиясы. Дейтрон.	1	5. Ядроның дипольдік және октупольдік моменттері.

	<b>Лаборатория</b>	Бета-нұрдың максимал энергиясын толық жұтылу әдісімен анықтау.		
7	<b>Лекция</b>	Протонның ашылуы. Протонның Тәжірибелік магнит моменті.	2	6. Нуклондардың киелі сандары.
	<b>Лаборатория</b>	Бета-нұрдың максимал энергиясын толық жұтылу әдісімен анықтау.		
8	<b>Лекция</b>	Нейтронның ашылуы. Нейтронның магнит моменті, өмір сүру уақыты. Нейтронның ыдырау каналы.	2	7. Изотоптар, изобаралар, изотондар.
	<b>Лаборатория</b>	Гамма нұрдың энергиясын оның заттан жұтыуынан анықтау.		
9	<b>Лекция</b>	Ядроның модельдері. Тамшы моделі, кристаллды модель және т.б.	2	8. Массалық сандары $A = 40$ және $A = 200$ ядролардың көршілес осциллятор қабыршақтарының арасындағы энергетикалық арақашықтығын $w$ бағалаңыз.
	<b>Лаборатория</b>	Гамма нұрдың энергиясын оның заттан жұтыуынан анықтау.		
10	<b>Лекция</b>	Ядроның толық моменті. Моменттің сақталу заңы. Ядроның спині. Изотоптық спин.	2	9. Қабықтарды толтырудың қарапайым схемасына қарамастан $^{19}\text{F}$ –тің спині $5/2$ –ге тең емес. Егер осы ядроның магнит моменті $2,79$ ядролық магнетонға тең болса, онда оның спинін анықтаңыз.
	<b>Лаборатория</b>	Сцинтиляциялық спектрометр		
11	<b>Лекция</b>	Ядроның қабықтық моделі. Энергетикалық спектр. $^4\text{He}$ –дің энергетикалық деңгейі. Шредингер теңдеуі.	2	10. Ядроға нуклондар арасындағы орташа қашықтықты және нуклондардың алып тұрған ядро көлемінің мөлшерін анықтаңыз.
	<b>Лаборатория</b>	Сцинтиляциялық спектрометр		
12	<b>Лекция</b>	Радиоактивтілік. Альфа, бета, гамма ыдыраулар. Жартылай ыдырау уақыты.	3	11. $\beta$ -ның ядролар үшін $A$ мен $Z$ -ті байланыстыратын шартын анықтаңыз.
	<b>Лаборатория</b>	Сцинтиляциялық спектрометр		
13	<b>Лекция</b>	Нуклон – нуклонды потенциал. Нуклон – нуклонды потенциал мен спиннің құрылымы	2	12. Экзотикалық ядролардың қасиеттері мен негізгі сипаттамалары.
	<b>Лаборатория</b>	Сцинтиляциялық қабылдағышы бар спектрометрде ішкі конверсия коэффициентін анықтау		
14	<b>Лекция</b>	Феноменологиялық потенциал. Вуд – Саксон потенциалы.	2	13. Ядролық реакциялардағы екінші ретті бөлшектердің энергетикалық спектрлері.
	<b>Лаборатория</b>	Сцинтиляциялық қабылдағышы бар спектрометрде ішкі конверсия коэффициентін анықтау		
15	<b>Лекция</b>	Ауыр және жеңіл ядролардың қасиеттері. Ядроның көпнуклонды жүйесі.	2	14. Нуклон-нуклонды әсерлесудің спин-орбитальді мүшесін орташаландырып, $V_{ls}$ спин-орбитальді потенциалдың өрнегін алыңыз. $\frac{1}{2}V_{LS} ( \vec{r}_1 - \vec{r}_2 ) [(\vec{r}_1 - \vec{r}_2) \times (\vec{P}_1 - \vec{P}_2)] (\vec{s}_1 + \vec{s}_2)$
	<b>Лаборатория</b>	Жоғарғы энергиялы бөлшектермен сәулеленген ядролардың ыдырау өнімдерін сұрыптау		
16	<b>Лекция</b>	Экзотикалық ядролар. Гало ядролар.	2	15. Бірбөлшекті магнит моменті $\vec{\mu}_{\text{бір}}$ үшін Шмид формуласын қорытып шығарыңыз.

	<b>Лаборатория</b>	Жоғарғы энергиялы бөлшектермен сәулеленген ядролардың ыдырау өнімдерін сұрыптау		
--	--------------------	---	--	--

**I –Межелік бақылау сұрақтары:**

1. Атом ядросы туралы түсініктеме.
2. Әсерлесу түрлері, қатысатын бөлшектер.
3. Элементар бөлшектердің ашылуы.
4. Нуклондар, олардың кеңістігі.
5. Ядроның байланыс энергиясы
6. Резерфорд моделі.
7. Резерфорд формуласы.
8. Нысана параметрі.
9. Ядролық күштер.
10. Ядролық күштердің қасиеттері.
11. Қанығу эффектісі.
12. Юкава потенциалы.
13. Ядроның массасы.
14. Ядроның тығыздығы.
15. Нуклон саны.
16. Изотоп спин.
17. Ядроның моделдері.
18. Ядроның қабыршақтық моделі.
19. Ядроның кристалдық моделі.
20. Ядроның тамшылық моделі.
21. Ядроның орташа радиусы.
22. Ядроның моменті.
23. Ядролық реакциялар.
24. Радиоактивтілік.
25.  $\alpha$  – ыдырау
26.  $\beta$  – ыдырау
27.  $\gamma$  – ыдырау.
28. Ыдырау кезінде сақталатын заңдылықтар.

**II –Межелік бақылау сұрақтары:**

1. Радиоактивтілік.
2.  $\alpha$  – ыдырау
3.  $\beta$  – ыдырау
4.  $\gamma$  – ыдырау.
5. Ыдырау кезінде сақталатын заңдылықтар.
6. Ыдырау тұрақтысы.
7. Ыдырау активтілігі.
8. Ядролардың жартылай ыдырау периоды.
9. Протон мен нейтронның магнит моменті.
10. Нуклонның аномаль магнит моменті.
11. Изотоптың инварианттық қасиеттері.
12. Изотоп векторлар, изотоп кеңістік.
13. Нуклондардың кварктық құрылымын анықтау.
14. Кварктардың ашылуы.
15. Кварк не үшін керек ?
16. Ядроның феноменологиялық потенциалы.
17. Ядроның қабыршақ моделі.
18. Ядроның энергетикалық спектрін анықтау.
19.  $\pi$  - мезонның ашылуы.
20.  $\pi$  - мезонның қасиеттері.
21. Гамма нұрланудың заттан өтуі.
22. Комптон эффектісі.
23. Электрон-позитрондық жұптың тууы.
24. Реакциялардың әртүрлі механизмдері.
25. Құрама ядролар.
26. Тізбектік ядролық реакция.

