

ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

ФИЗИКА-ТЕХНИКАЛЫҚ ФАКУЛЬТЕТІ

теориялық және ядролық физика кафедрасы

Келісілген:
Факультет деканы

А.Е.

" _____ " _____ 2016 ж.

Давлетов

**Университеттің ғылыми-
әдістемелік кеңесінде бекітілді**

Хаттама № _____ « _____ » _____ 2016 ж.

Оқу жұмысы жөніндегі проректор

Ахмед-Заки

Д.Ж.

" _____ " _____ 2016ж.

ПӘННІҢ ОҚУ-ӘДІСТЕМЕЛІК КЕШЕНІ

ЯДРОЛЫҚ ФИЗИКА

(пәннің аты)

Ядролық физика – 5В060500

(шифры, аты)

Оқу түрі **күндізгі, 3 курс, көктемгі семестр**

Алматы 2016 ж.

ПОӘК дайындаған Жауғашева С.А., доцент, ф.-м.ғ.к.

ПӘК «Ядролық физика– 5B060500»мамандықтың негізгі оқу жоспары, пәннің негізгі оқу бағдарламасы және пәндер каталогы негізінде әзірленді.

Теориялық және ядролық физика кафедрасының мәжілісінде қаралып ұсынылды.

« » тамыз 2016 ж., хаттама №

Кафедра меңгерушісі _____ Әбішев М.Е.
(қолы)

Факультеттің әдістемелік (бюро) кеңесінде ұсынылды.

« » тамыз 2016 ж., хаттама №

Төрағасы (Төрайымы) _____ Габдуллина А.Т.
(қолы)

ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
Физика-техникалық факультеті
Теориялық және ядролық физика кафедрасы

Физика техникалық факультеті
Ғылыми кеңесінің мәжілісінде
бекітілді
№ ____ хаттама « ____ » _____ 20146
ж.
Факультет деканы
_____ Давлетов А.Е.

Мамандық 050605, Ядролық физика

СИЛЛАБУС

Модуль №--, аты
Пәнің коды, Атом ядросының құрылымы
4 курсы, к/б, семестрі (күзгі/көктемгі), кредит саны, пәннің түрі
(міндетті/таңдаулы)

Дәріскер:

Жаугашева Сауле Аманбаевна, ф-м.ғ.к., доцент, тел. 8 771 488 28 83 e-mail: sazh_74@mail.ru, каб.: 204, 304

Оқытушы (практикалық, семинар, зертханалық сабақтар):

Жаугашева Сауле Аманбаевна, ф-м.ғ.к., доцент, тел. 8 771 488 28 83 e-mail: sazh_74@mail.ru, каб.: 204, 304

Пәннің мақсаттары мен міндеттері:

Мақсаты: Бұл курс келешек маманды белгілі бір білім облысында жалпы және нақты мәселелерді шешуін қалыптастырады. 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.

Осы мақсаттарды игере отырып келесі мәселелерді шеше алады:

- Студенттердің физикалық процестердің микроәлемдегі ағымындағы объективтік заңдары туралы теориялық фундаменталды білім алуына қол жеткізу;
- Студенттерді шынайы ортадағы радиоактивтіліктің заңдылықтарын талқылай алуына өз бетімен қол жеткізуге үйрету;
- Осы курс бойынша есептер шығаруына көмектесу, соның ішінде модельсіз ядролық параметрлерге арналған есептер. Элементар бөлшектер мен ядроларға әсер етуші энергетикалық сипаттамалар; Дирак пен Шредингер теңдеулерін шешу.

Міндеттері: Ядролық физикада болатын заңдылықтарын түсіндіру, осы салада есептер шығартумен қатар лабораториялық жұмыстар жасату арқылы пәнді терірек түсіндіру.

Құзыреттері (оқытудың нәтижелері): атом ядросын теориялық сипатта толық түсініп, ондағы құбылыстарды жетік меңгеру.

Пререквизиттері мен постреквизиттері:. ядролық физика, атом ядросы және элементар бөлшектер физикасы, атом ядросының физикасына кіріспе.

ПӘННІҢ ҚҰРЫЛЫМЫ МЕН МАЗМҰНЫ

Апта	Тақырып аты	Сағат саны	Максималды балл
Модуль 1.			
1	1 дәріс. Кіріспе. Ядроның құрамы. Нуклондар. Протондар мен нейтрондардың статистикалық сипаттамасы.	2	
	1 семинар сабағы. Протон мен нейтронның аномальды магниттік моменті.	1	5
	СОӨЖ 1. Экзотикалық ядро. Құрамы және негізгі сипаттамалары.	1	7
2	2 дәріс. Атом ядросының негізгі құрылымы. Ядро өлшемі. Ядроның орташа радиусы және оның нуклондар санына тәуелділігі.	2	
	2 семинар сабағы. Дипольдік момент	1	6
	СОӨЖ 2. Ядроның орташа радиусы.	1	6
3	3 дәріс. Ядроның байланыс энергиясы. Ядро спині. Ядроның магниттік моменті.	2	
	3 семинар сабағы. Квадрупольдік момент.	1	5
	СОӨЖ 3. Ядроның байланыс энергиясы.	2	7
Модуль 2.			

4	4 дәріс. Ядролық күштер мен ядролық потенциал. Ядролық күштер сипаттамалары. Юкава потенциалы. Пи мезон.	2	
	4 семинар сабағы. Ядро реакциясының кинематикасы. Реакция каналдары.	1	6
	СОӨЖ 4. Юкава потенциалы.	1	6
5	5 дәріс. Ядролық потенциалдың әрекеттесу радиусы. Ядролық әрекеттесу тұрақтысы.	2	
	5 семинар сабағы. Нуклондардың әрекеттесуі.	1	5
	СОӨЖ 5. Нуклондардың кварктық құрылымын анықтау. Кварктардың ашылуы. Кварк не үшін керек?	2	7
6	6 дәріс. Нуклондардың энергетикалық спектрі.	2	
	6 семинар сабағы. Энергетикалық спектрді анықтау.	1	6
	СОӨЖ 6. Дирактың теңдеуі. Клейн-Гордан теңдеуі	1	6
Модуль 3.			
7	7 дәріс. Ядроның қабықтық құрылымына дәлелдеме. Изотоптық спин.	2	
	7 семинар сабағы. Бақылау жұмысы 1.	1	5
	СОӨЖ 7. Үш өлшемді жүйе үшін массалар центрі жүйесіне көшу.	2	7
	Коллоквиум		16
	1 Аралық бақылау		100
8	Midterm Exam		100
8.	8 дәріс. Нуклон аралық әрекеттесудің негізгі құрылымы.	2	
	8 семинар сабағы. Ядроның кристалдық моделі.	1	5
	СОӨЖ 8. Нуклондар.	1	5
9	9 дәріс. Нуклон потенциалы.	2	
	9 семинар сабағы. Ядроның кластерлік моделі.	1	4
	СОӨЖ 9. Ядроның кластерлік моделі.	2	6
Модуль 4.			
10	10 дәріс. Нуклон потенциалының изотоптық және тензорлық құрылымы.	2	
	10 семинар сабағы. Ядроның тамшылық моделі..	1	5
	СОӨЖ 10. Нуклон потенциалы және сипаттамасы.	1	5
11	11 дәріс. Бір пионды алмасу потенциалы.	2	

	11 семинар сабағы. Экзотикалық ядролар. Құрылымы және негізгі сипаттамалары.	1	4
	СОӨЖ 11. Экзотикалық ядролардың қасиеттері мен негізгі сипаттамалары.	2	6
12	12 дәріс. Ядроның энергетикалық спектрі	2	
	12 семинар сабағы. Артық нейтронды ядро.	1	5
	СОӨЖ 12. Екі электронды атомның энергия деңгейін ұйытқу әдісімен есептеу.	1	5
Модуль 5. Бірігудің келешектері			
13	13 дәріс. Параболалық потенциалдың энергетикалық спектрі анықтау.	2	
	13 семинар сабағы. Нуклон потенциалының изотоптық және тензорлық құрылымы.	1	4
	СОӨЖ 13. Үш өлшемді жүйенің энергетикалық спектрі анықтау.	2	6
14	14 дәріс. Юкава потенциалының энергетикалық спектрі анықтау.	2	
	14 семинар сабағы. Вуд- Саксон потенциалы.	1	5
	СОӨЖ 14. Квazипотенциалдық әдіс аясында байланысқан күйдің массалық спектрі анықтау	1	5
15	15 дәріс. Ядроның кварктық құрылымы.	2	
	15 семинар сабағы. Бақылау жұмысы 2.	1	4
	СОӨЖ 15. Вуд- Саксон потенциалы және ядро спектрі.	2	6
	Коллоквиум		20
	2 Аралық бақылау		100
	Емтихан		100
	БАРЛЫҒЫ		400

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

Негізгі:

1. А.С. Давыдов, «Квантовая механика», М: Наука, 1973 ж. – 704 с.
2. К. Н. Мухин “Экспериментальная ядерная физика: 1-том, Физика атомного ядра”, Энергоатомиздат 1983 ж.
3. И.П. Юдин, “Ядерная физика” М., Наука, 1980 ж.
4. О. Бор, Б. Мотгелсон, “Структура атомного ядра”, М.: Мир, 1971 г
5. И. Айзенберг, В. Грайнер «Микроскопическая теория ядра», М: Атомиздат, 1976 ж.- 487 б.
6. И. Айзенберг, В. Грайнер «Модель ядра», М: Атомиздат, 1976 ж.- 547 б.

Қосымша:

- Л.Б. Окунь. "Физика элементарных частиц", М., Наука, 1988.
- Д. Перкинс. "Введение в физику высоких энергий", М., Энергоиздат, 1991.
- Ф. Бопп. "Введение в физику ядра, адронов и элементарных частиц", М., Мир, 1999.
- Г. Фрауэнфельдер, Э. Хенли. "Субатомная физика", М., Мир, 1979.
- Л. Валантен. "Субатомная физика: ядра и частицы", М., Мир, 1986.
- Г.В. Клапдор-Клайнротхаус, А. Штаудт. "Неускорительная физика элементарных частиц", М., Наука, 1997

ПӘННІҢ АКАДЕМИЯЛЫҚ САЯСАТЫ

Жұмыстардың барлық түрін көрсетілген мерзімде жасап тапсыру керек. Кезекті тапсырманы орындамаған, немесе 50% - дан кем балл алған студенттер бұл тапсырманы қосымша кесте бойынша қайта жасап, тапсыруына болады.

Орынды себептермен зертханалық сабақтарға қатыспаған студенттер оқытушының рұқсатынан кейін лаборанттың қатысуымен қосымша уақытта зертханалық жұмыстарды орындауға болады. Тапсырмалардың барлық түрін өткізбеген студенттер емтиханға жіберілмейді

Бағалау кезінде студенттердің сабақтағы белсенділігі мен сабаққа қатысуы ескеріледі.

Толерантты болыңыз, яғни өзгенің пікірін сыйлаңыз. Қарсылығыңызды әдепті күйде білдіріңіз. Плагиат және басқа да әділсіздіктерге тыйым салынады. СӨЖ, аралық бақылау және қорытынды емтихан тапсыру кезінде көшіру мен сыбырлауға, өзге біреу шығарған есептерді көшіруге, басқа студент үшін емтихан тапсыруға тыйым салынады. Курстың кез келген мәліметін бұрмалау, Интранетке рұқсатсыз кіру және шпаргалка қолдану үшін студент «F» қорытынды бағасын алады.

Өзіндік жұмысын (СӨЖ) орындау барысында, оның тапсыруы мен қорғауына қатысты, сонымен өткен тақырыптар бойынша қосымша мәлімет алу үшін және курс бойынша басқа да мәселелерді шешу үшін оқытушыны оның келесі офис-сағаттарында таба аласыз:

Әріптік жүйе бойынша бағалау	Балдардың сандық эквиваленті	% мәні	Дәстүрлі жүйе бойынша бағалау
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	Қанақаттанарлықсыз
I (Incomplete)	-	-	Пән аяқталмаған (GPA есептеу кезінде есептелінбейді)
P (Pass)	-	-	«Есептелінді» (GPA есептеу кезінде есептелінбейді)
NP (No Pass)	-	-	«Есептелінбейді» (GPA есептеу кезінде есептелінбейді)
W (Withdrawal)	-	-	«Пәннен бас тарту» (GPA есептеу кезінде есептелінбейді)
AW (Academic Withdrawal)			Пәннен академиялық себеп бойынша алып тастау (GPA есептеу кезінде есептелінбейді)
AU (Audit)	-	-	«Пән тыңдалды» (GPA есептеу кезінде есептелінбейді)
Атт-ған		30-60 50-100	Аттестатталған
Атт-маған		0-29 0-49	Аттестатталмаған
R (Retake)	-	-	Пәнді қайта оқу

Кафедра мәжілісінде қарастырылған

№ ___ хаттама « ___ » _____ 20__ ж.

Кафедра меңгерушісі _____

Абишев М. Е.

Дәріс оқушы _____

Жауғашева С. А.

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ
МИНИСТРЛІГІ**

ТИПТІК ОҚЫТУ БАҒДАРЛАМАСЫ

АҮаК 4304 «АТОМ ЯДРОСЫНЫҢ ҚҰРЫЛЫМЫ»

(бакалавр)

5В060500 – Ядролық физика

3 кредит

Алматы 2016

Алғы сөз

**1. Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті ӘЗІРЛЕГЕН
ЖӘНЕ ЕНГІЗГЕН**

Авторлары:

Жауғашева С.А. – физико-математика ғылымдарының кандидаты,
доцент

2. РЕЦЕНЗЕНТ:

Дуйсебаев А.Д.- физико-математика ғылымдарының докторы,
профессор.

**3. Оқу-ғылыми Кеңестің «__» _____ 20__ ж. № _____
хаттамасымен «__» _____ 20__ ж. БЕКІТІЛДІ ЖӘНЕ КҮШІНЕ
ЕНДІ**

4. Типтік оқыту бағдарламасы 5В060500-Ядролық физика
мамандығының тәжірибелік білім беру бағдарламасына сәйкес
жасалды.

**5. «__» _____ 20__ жылы № _____ хаттаманың оқу-
әдістемелік комиссияның мәжілісінде ҚАРАСТЫРЫЛҒАН**

ТҮСІНІКТЕМЕ ХАТ

Пәнінің сипаты. Табиғат заңдарын ядролық және субядролық деңгейде қалыптастыратын микроәлем туралы ғылым «Атом ядросының құрылымы» пәні базалық пәндер қатарына жатады. Оның түсініктері, ұғымдары және зерттеу әдістері фундаменталды сипатқа ие, әрі әлемнің жаратылыстануғылымдық көрінісі негізінде жатыр. Ол Ғалам эволюциясының өте кіші мен өте үлкен арасындағы байланысына негізделген замануи түсінігінде маңызды рөл атқарады.

Пәнінің мақсаты мен тапсырмасы. Студенттердің атом ядросының құрылымы бойынша базалық білім алуы; микроәлемнің құрылымдық ұйымдасуы жайында түсінік, фундаменталды әсерлесулер механизмі, осы пәннің идеялары мен әдістерін меңгеру; меңгерген принциптер мен әдістерді элементар бөлшектер физикасындағы құбылыстар мен процесстерге қолдана білу; симметрия, себептілік, кванттық механика, элементар бөлшектер физикасындағы сақталу заңдарының принциптерін рөлін түсіну; нақты физикалық есептерді шешу дағдысын қалыптастыру. Білімді қорыту мен тереңдету практикалық сабақтарда есеп шығару арқылы жүзеге асады.

Пәнді оқу міндеті. Пәнді оқу нәтижесінде студент өндірістік оқыту шеңберіндегі ядролық қондарғыларда жасалатын тәжірибелерде қолданылатын тіркегіштермен жұмыс жасай алуымен қоса, олардың жұмыс жасау принциптері мен қолданылу аясын білуі керек. Зерттеу әдістері. Зерттеудің тәжірибелік және теориялық әдістері. Бөлшектердің көздері мен тіркегіштері. Шашырау процесстері. Тура және кері шашырау есебі, шашырау процесінің кинематикалық және динамикалық сипаттамалары. Шашырау қимасы және ыдырау ықтималдығы.

Студенттерді дайындау деңгейіне қойылатын талаптар. «Атом ядросының құрылымы» пәнін меңгеру үшін студенттер жалпы физика курсың, классикалық механиканы, релятивистік кванттық механика негіздерін, электродинамиканы, кванттық механиканың принциптерін білу тиіс.

Білім, қабілет пен дағдылардың минимумы. Пәнді оқып-үйрену нәтижесінде студент:

- ядролық физиканың негізгі әдістерін білуге;
- есептеудің негізгі әдістерін ядролық әсерлесулердегі нақты процесстерді зерттеу мен түсіндіруге қолдана білуге;
- ядролық физиканың әр-түрлі есептерін шешуге және ядролық технолгияларды жаңаша өңдеуге қажетті практикалық дағдыларды меңгеруге тиісті.

ПӘННІҢ ТАҚЫРЫПТЫҚ ЖОСПАРЫ

1. Атом ядросының негізгі сипаттамалары
2. Элементар бөлшектер
3. Фундаменталды әсерлесулер
4. Адрондардың кварктік моделі

ПӘННІҢ МАЗМҰНЫ

№	Тақырыптың аты
1	<p>Кіріспе. Ядролық физика ғажайып жетістіктерімен танымал және өзінің аяқталуынан алыс жатқан үнемі даму үстіндегі ғылым болып табылады. Ол - бүгінгі таңдағы физиканың маңызды бөлімдерінің бірі, әрі оның басқа да салаларымен тығыз байланыста. Ядролық физикасыз Ғаламдағы болып жатқан процестерді түсіну қиын. Микорәлемнің масштабтық деңгейлері. Элементар бөлшектер мен фундаменталды әсерлесулер туралы түсініктердің дамуы. Элементар бөлшектер физикасы мен атом ядросы физикасыны бүгінгі таңдағы дәрежесі.</p>
2	<p>негізгі бөлім</p> <p>1) Атом ядросының негізгі сипаттамалары. Атом ядросы туралы түсінік, оның негізгі сипаттамалары мен заңдылықтары. Ядроның тамшы және қабыршақтық моделі. Ядролық күштердің симметриясы мен олардың әсерлесу механизмдері. Әсерлесуді жүзеге асыратын виртуалды бөлшектер туралы түсінік. Юкава теориясы.</p> <p>2) Элементар бөлшектер. Элементар бөлшектердің негізгі сипаттамалары. Бөлшектердің заманауи классификациясы. Фундаменталды бозондар және фундаменталды фермиондар. Лептондар мен кварктер. Антибөлшектер. Элементар бөлшектер физикасындағы түрленулер мен реакциялар. Элементар бөлшектердің Ғалам эволюциясының стандартты моделіндегі атқаратын рөлі. Фундаменталды фермиондардың тармақтары.</p> <p>3) Фундаменталды әсерлесулер. Гравитациялық, электромагниттік, әлсіз және күшті әсерлесулердің негізгі сипаттамалары мен олардың табиғатта көрініс табуы. Фундаменталды әсерлесулердің алмасу механизмі. Бөлшектер - әсерлесуді тасымалдаушылар. Электромагниттік және әлсіз әсерлесу теориясының бірігуі туралы түсінік.</p> <p>3) Адрондардың кварктік моделі Кварктер туралы түсінік. Адрондардың кварктік моделінің негізгі жағдайлары мен оның тәжірибе тұрғысынан расталуы. Күшті әсерлесу теориясы туралы түсінік. Күшті әсерлесу теориясы мен Юкаваның ядролық күштер теориясы арасындағы байланыс.</p>
3	<p>ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖӘНЕ ПРАКТИКАЛЫҚ ЖҰМЫСТАРДЫҢ ЖУЫҚТАЛҒАН ТІЗІМІ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ядролық-физикалық тәжірибелердегі есеп беру статистикасы. 2. Альфа-бөлшектердің затпен әсерлесуі. 3. Гамма-бөлшектің затпен әсерлесуі. 4. Ядролық шамалардың масштабтары. Ядроның байланыс ядросы. Ядроның негізгі сипаттамалары. 5. Шашырау теориясының элементтері. Шашырау қимасы, ықтималдығы және амплитудасы. 6. Радиоактивті ыдыраудың негізгі сипаттамалары. Радиоизотоптық

әдістерді қолдану.

7. Тізбекті ыдырау. Ғасырлық теңдеу.

8. Зарядталған бөлшектердің затпен әсерлесуі.

9. γ -нұр мен нейтриноның затпен әсерлесуі. Дозиметрияның элементтері.

10. Ядролық реакциялар.

ұсынылатын әдебиеттердің тізімі

Негізгі:

1. С.А.Жауғашева «Атом ядросының құрылымына кіріспе», //Алматы, «Қазақ университеті», 2010
2. О. Бор, Б. Моттelson. *Структура атомного ядра.*// Москва.-Мир. 1971.
3. Л.В. Окунь. Лептоны и кварки.//Москва.-Наука.- 1990.
4. M. Dineykan, G.V Efimov, G. Ganbold and S.N. Nedelko. *Oscillator representation in quantum physics.*//Lecture Notes in Physics. Springer-Verlag.-Berlin.-1995.-v.26.
5. Дж.Д.Бьёркен, С.Д.Дрелл. *Релятивистская квантовая теория.*//Наука.-ИО НФМИ.-2000.

Қосымша:

1. <http://nuclphys.sinp.msu.ru/nucmodl/index.html>
2. И.В. Ракобельская. *Ядерная физика.*//Москва.-Московский универ.-1981.
3. <http://www.twirpx.com/file/758886/>
4. А.К.ШевелевСтруктура ядра //Москва-КомКнига-2006