

Ümumi məlumat	Fənnin adı, kodu və kreditlərin sayı	PHSC 415 Atom fizikası, 4 ECTS		
	Departament	Fizika və Elektronika		
	Program (bakalavr, magistr)	Bakalavr		
	Tədris semestri	2024/25-ci tədris ilinin payız semestri		
	Fənni tədris edən müəllim	Fizika üzrə fəlsəfə doktoru (PhD), Şirxan Hübətov		
	E-mail:	shirxanhumbatov@gmail.com		
	Telefon:	+994776313283		
	Mühazirə otağı/Cədvəl	AZ1096 Bakı, Məhsəti küçəsi 11, Azərbaycan		
Prerekvizitlər	Yoxdur			
Tədris dili	Azərbaycan			
Fənnin növü (məcburi, seçmə)	Məcburi			
Dərslilər və əlavə ədəbiyyat	<p><i>Ədəbiyyat</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Məsimov E.Ə., Mürsəlov T.M. Atom fizikası, Çəşioğlu, 2002. E.Ə.Məsimov. «Ümumi fizika kursu. V cild. Atom fizikası, Çəşioğlu, 2010. Paul A. Tipler and Ralph A. Llewellyn, Modern physics, W. H. Freeman and Company • New York, 2008. 			
Tədris metodları	Mühazirə	X		
	Qrup müzakirəsi	X		
Qiymətləndirmə	Komponentləri	Tarix/son müddət	Faiz (%)	
	Test və tapşırıqlar	Semestr ərzində 2 dəfə və hər bir tapşırıq 5 balla qiymətləndirilir	10	
	Fəallıq	Hər dərs	5	
	Prezentasiya	Semestrin sonunda	10	
	Davamiyyət	Hər dərs	5	
	Aralıq imtahanı		30	
	Final imtahanı		40	
	Yekun		100	
Kursun təsviri	<p>Atom fizikası ilk növbədə elektron buludunun və onun nüvə ilə qarşılıqlı təsirinə öyrənilməsinə yönəlmiş fizikanın bir sahəsidir. Bu fənn atomların xassələrini, qarşılıqlı təsirlərini, xüsusən də onların enerji səviyyələri, elektron konfigurasiyaları və şüalanmanın emissiyası və udulması ilə əlaqədar məsələləri araşdırır. Atomların spektrləri və onların elektromaqnit sahələri ilə qarşılıqlı təsiri kimi hadisələrdə mühüm rol oynayan ionlaşma, həyəcanlanma və atom keçidləri kimi fundamental prosesləri başa düşmək üçün zəmin yaradır. Atom fizikasının əsas aspekti elektronların tuta biləcəyi diskret enerji səviyyələrinin başa düşülməsini nəzərdə tutan atom spektrlərinin tədqiqidir. Atom fizikasının digər mühüm sahəsi atomlar daxilində elektronların davranışını təsvir etmək üçün nəzəri çərçivəni təmin edən kvant mexanikası anlayışıdır. Dalğa-hissəcik dualizim xassəsi, qeyri-müəyyənlik prinsipi və kvant hallarının ehtimal xarakteri atomların ətraf mühitlə necə qarşılıqlı əlaqədə olduğunu başa düşmək üçün əsas funksiyaya daşır. Atom fizikasının tətbiqləri lazerlərin və atom saatlarının inkişafından tutmuş tibbi görüntüləmə və kvant hesablamalarına qədər genişdir.</p>			
Kursun məqsədləri	<p>Bu kursun əsas məqsədi tələbələrə atomun quruluşu və atomların qarşılıqlı təsirinə tənzimləyən prinsiplər haqqında dərin biliklər verməkdir. Tələbələr Bor modeli kimi klassik yanaşmalardan tutmuş daha təkmil kvant mexanika nəzəriyyələri əsaslanan təməl atom modellərini araşdıracaqlar. Həmçinin bu fənnin tədrisində məqsədlərdən biridə tələbələrdə Şredinger tənliyi və onun atom sistemlərinin təsvirində tətbiqi haqqında anlayışı inkişaf etdirməkdir. Kurs boyunca tələbələr elektron konfigurasiyalarına, enerji səviyyələrinə və atom spektrlərinə diqqət yetirərək atomlardakı elektronların davranışını araşdıracaqlar. Əsas nümunə kimi hidrogen atomuna, eləcə də hidrogenə bənzər çoxelektronlu atomlara xüsusi diqqət yetiriləcəkdir. Kurs həmçinin atomların</p>			

	<p>elektromaqnit şüalanması ilə necə qarşılıqlı əlaqəsini, o cümlədən udma, emissiya, həyəcan və ionlaşma proseslərini əhatə edəcək. Tələbələr riyazi və hesablama üsulları vasitəsilə atom fizikası məsələlərinin həllində praktiki təcrübə qazanacaqlar. Beləliklə onlar həmçinin kvant hesablama və kvant informasiya elmi kimi sahələrinin inkişafında atom fizikasının rolunu öyrənəcəklər. Kursun məqsədi analitik və tənqidi düşünmə bacarıqlarını inkişaf etdirmək, tələbələri nəzəri bilikləri eksperimental müşahidələrə tətbiq etməyə həvələndirməkdir. Tələbələrə bu fənnin tədrisi onlarda həm akademik tədqiqatlar, həm də sənaye ilə əlaqəli sahələr üçün tətbiq olunan bacarıqları inkişaf etdirmək məqsədi daşıyır.</p>
<p>Tədrisin (öyrənmənin) nəticələri</p>	<p>Bu kursun sonunda tələbələr atom quruluşu və atomların qarşılıqlı əlaqəsini tənzimləyən əsas kvant mexaniki prinsipləri haqqında hərtərəfli anlayış nümayiş etdirə biləcəklər. Onlar atomların, xüsusilə hidrogen və çoxelektronlu sistemlərin enerji səviyyələrini və elektron konfigurasiyalarını təsvir etmək üçün Bor və kvant mexaniki modellərini tətbiq etməkdə bacarıqlı olacaqlar. Tələbələr enerji səviyyələri arasında keçidlər vasitəsilə spektral xətlərin mənşəyini izah edərək atom spektrlərini təhlil edə biləcəklər. Onlar həmçinin sadə sistemlər üçün Şrödinger tənliyini həll etmək və onun həllərinin fiziki əhəmiyyətini şərh etmək bacarığı qazanacaqlar. Əsas nəticə atomlardakı elektronların vəziyyətini təsvir etmək üçün kvant ədədlərindən istifadə bacarıqlarının inkişafıdır. Tələbələr həmçinin atomların elektromaqnit şüalanma ilə qarşılıqlı təsirini və udma, emissiya, ionlaşma və həyəcanlanma proseslərini başa düşəcəklər. Onlar atom hadisələri ilə bağlı eksperimental məlumatları tənqidi qiymətləndirə və nəzəri proqnozlarla müqayisə edə biləcəklər. Texniki biliklərə əlavə olaraq, tələbələr atom nəzəriyyəsinin tarixi təkamülü və müasir fizikanın inkişafındakı rolunu daha dərinləndirəcək. Onlar həmçinin atom fizikasında mövcud tədqiqat tendensiyaları haqqında məlumat əldə edəcək və kvant texnologiyaları və digər elmi sahələrdə potensial tətbiqləri araşdırma biləcəklər.</p>
<p>Qaydalar (Tədris siyasəti və davranış)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sinif üçün hazırlıq Mühazirə materialında atom fizikası fənnini əhatə edən mövzular üzrə məlumatlar alacaqsınız. Seminarlardan öncə uyğun mövzu üzrə biliklərinizi yada salmaq və yeniləmək fiziki hadisənin daha dərinləndirilməsinə təmin edəcək. Mühazirənin və ya fəsilin sonunda siz tipik imtahan suallarını, qeydlərinizi, həll edilmiş məsələləri və hadisələri öyrənməlisiniz. • Effektivlik (keçid /uğursuzluq) Bu kurs ardıcıl olaraq Mühəndislik fakültəsinin apardığı qiymətləndirmə siyasətini ciddi izləyir. Beləliklə, tələbə kursdan normal olaraq keçmək üçün ən azı 60% həddi aşmalıdır. Müvəffəqiyyətsizlik halında, o növbəti müddət və ya ili kursu təkrar etməyə məcbur olacaq. • Yalan/ plagiat Yoxlama sorğuları, aralıq və buraxılış imtahanları ərzində aldaraq və ya başqa plagiatdan istifadə nəticədə imtinaya gətirəcəkdir. Bu halda tələbə avtomatik olaraq heç bir müzakirə olmaksızın sıfır (0) alacaq. • Professional davranış direktivləri Tələbələr sinif saatları ərzində professional olaraq əlverişli akademik ətraf mühiti yaratmaq üçün davranacaqlar. Kursu aid olmayan müzakirələr və qeyri-etik davranış ciddi qadağan edilir. <ul style="list-style-type: none"> • Test və tapşırıqlar 2 dəfə semstr ərzində aralıq və final imtahanlarından öncə keçiriləcək, quizdə tələbərdən soruşulan mövzular dərslər zamanı keçirilən əhatə edəcək. Hər quiz 5 balla qiymətləndiriləcək. <ul style="list-style-type: none"> • Fəallıq Hər dərslər keçmiş dərslərin müzakirəsi zamanı fəallıq göstərən tələbələr 1 balla, ümumi 5 balla qiymətləndiriləcək. • Prezentasiya 2 dəfə semstr ərzində aralıq və final imtahanlarından öncə keçiriləcək, prezentasiya mövzuları tədqiqat yönümlü seçilib tələbələrə təqdim olunur. Hər prezentasiya 5 balla qiymətləndiriləcək. • Davamiyyət Bütün dərslərdə iştirak edən tələbələr 5 bal alacaqlar. üç qaib alan tələbə 1 bal itirir.

Cədvəl (dəyişdirilə bilər)			
Həftə	Tarix (planlaşdırılmış)	Fənnin mövzuları	Dərslik/Tapşırıqlar
1.	16.09.24-21.09.24	<p>Mövzu 1. Giriş. Klassik fizikanın qarşısında duran əsas problemlər. İstilik şüalanması qanunları.</p> <p>Qısa icmal: Qara cismin şüalanmasını izah edən Kirxof, Vin qanunu, Vinin yerdəyişmə qanunu, Stefan-Bolsman qanunu, Reley-Cins qanunları, Plank qanunu və onun bütün spektr oblastında düzgün nəticə verməsinin izahı.</p>	<p>1.E.Ə.Məsimov. «Ümumi fizika kursu. V cild. Atom fizikası». səh. 5-31</p> <p>2.P.A. Tipler and R. A. Llewellyn, Modern physics səh.119-127</p>
2.	23.09.24-28.09.24	<p>Mövzu 2. Fotoeffekt və Kompton effektləri. Foton anlayışı</p> <p>Qısa icmal: İşığın korpuskul təbiətini biruzə verən fotoeffekt və Kompton effektləri, fotoeffekt üçün Eynşteyn düsturu, Kompton dalğasının ifadəsi. Elektronun və digər elementar zərrəciklərin Kompton dalğasının uzunluğu.</p>	<p>1.E.Ə.Məsimov. «Ümumi fizika kursu. V cild. Atom fizikası» səh. 32-58</p> <p>2.P.A. Tipler and R. A. Llewellyn, Modern physics səh.127-147</p>
3.	30.09.24-05.10.24	<p>Mövzu 3. Atomun quruluşu. Tomson və Rezerford modelləri. Rezerford təcrübəsi. Hidrogenin spektral seriyaları. Ritsin kombinasiya prinsipi. Bor postulatları.</p> <p>Qısa icmal. Tomson modelil modelə əsasən alınan nəticələr. Səpilmənin effektiv kəsiyi. Səpilmə bucağı və hədəf məsafəsi. Rezerford təcrübəsinin quruluşu. Atomun Rezerford modeli və Rezerford düsturu. Hidrogen atomunu Layman, Balmer, Paşen və digər spektral seriyaları. Klassik fizika əsasında Ritsin kombinasiya prinsipinin izah edilə bilinməməsi. Bor postulatları. Enerjinin diskret qiymətləri.</p>	<p>1.E.Ə.Məsimov. «Ümumi fizika kursu. V cild. Atom fizikası». səh.135-160.</p> <p>2.P.A. Tipler and R. A. Llewellyn, Modern physics səh.148-156</p>
4.	07.10.24-12.10.24	<p>Mövzu 4. Frank-Hers təcrübəsi. Dairəvi orbitlərin kvantlanması. Hidrogen və hidrogenəbənzər atomların Bor nəzəriyyəsi.</p> <p>Qısa icmal Bor postulatlarına görə atomun dayanıqlıq şərtləri. Bor postulatları. Frank-Hers təcrübəsinə əsasən Bor postulatlarının izahı. Alınan volt-ampere asılılığının izahı. Kritik potensial anlayışı. Bor postulatlarının hansı şərt daxilində reallaşması, elektronun hərəkət orbitlərinə uyğun hərəkət miqdarı momentinin kvantlanma şərti, hidrogen və hidrogenəbənzər elementlər üçün enerji və orbit radiusu üçün ifadələrin alınması, hidrogen atomunu enerji spektrlərinin qurulması. İonlaşma və həyəcanlanma hallarının enerji ifadələri.</p>	<p>1.E.Ə.Məsimov. «Ümumi fizika kursu. V cild. Atom fizikası»..səh 160-174</p> <p>2.P.A. Tipler and R. A. Llewellyn, Modern physics səh.174-185</p>

5.	14.10.24-19.10.24	Mövzu 5 Elliptik orbitlərin kvantlanması cırlaşma anlayışı. Fəza kvantlanması. Qısa icmal Bor-Zommerfeldə görə sərbəstlik dərəcələrinin sayına görə kvantlanma şərtləri. Ellipsin yarımoxları üçün ifadələr. Maqnit kvant ədədinin daxil edilməsi. Cırlaşma anlayışının daxil edilməsi.	1. E.Ə. Məsimov, T.M. Mürsəlov. Atom fizikası 2002, s. 200-246 2.P.A. Tipler and R. A. Llewellyn, Modern physics səh.174-185
6.	21.10.24-26.10.24	Mövzu 6. Atomun maqnit momenti. Larmor teoremi və Larmor tezliyi. Normal Zeyeman effekti. Qısa icmal Atomun maqnit momenti. Xarici maqnit sahəsində orbit boyunca hərəkət edən elektrona təsir edən Koriolis və Lorens qüvvələrinin bərabərlik şərtindən orbitin precessiya hərəkətinin Larmor tezliyi. Xarici maqnit sahəsində spektral xətlərin parçalanması və müşahidə istiqamətindən asılı olaraq spektrin 2 və 3 xəttə parçalanması və Zeyeman effektinin klassik izahı.	1. Məsimov E.Ə., Mürsəlov T.M. Atom fizikası, 2002, s. 612-613 2.P.A. Tipler and R. A. Llewellyn, Modern physics səh.272-281
7.	28.10.24-02.11.24	Mövzu 7 De-Broyl hipotezi. De-Broyl hipotezini təsdiq edən təcrübələr. De-Broyl dalğasının xassələri: qrup, faza sürəti. Qısa icmal Dalğa tənliyi, dispersiya tənliyi. Zərrəciyin ikili xassələrini sübut edən təcrübələr: Devison, Jermmer təcrübələri. De-Broyl hipotezi. Zərrəciyin faza və qrup sürəti. Zərrəcik üçün dalğa tənliyi. Dalğa paketi və onun təsviri. Dalğa paketinə görə Heyzenberqin qeyri-müəyyənlik prinsipinin çıxarılması.	1.E.Ə. Məsimov, T.M. Mürsəlov. Atom fizikası 2002, s. 612-613. 2.P.A. Tipler and R. A. Llewellyn, Modern physics səh.185-196
8.	04.11.24-09.11.24	Sınaq imtahanı	
9.	11.11.24-16.11.24	Mövzu 8. Dalğa paketi. De-Broyl dalğasının statistik mənası. Qeyri-müəyyənlik prinsipi. Qısa icmal Zərrəcik üçün dalğa tənliyi. Dalğa paketi və onun təsviri. Dalğa paketinə görə Heyzenberqin qeyri-müəyyənlik prinsipinin çıxarılması.	1. E.Ə. Məsimov, T.M. Mürsəlov. Atom fizikası 2002, ss.249-311. 2.P.A. Tipler and R. A. Llewellyn, Modern physics səh.196-206
10.	18.11.24-23.11.24	Mövzu 9. Şrödinger tənliyi. ψ -funksiyasının xassələri. Hidrogen atomunun kvant nəzəriyyəsi. Orbital kvant ədədi, maqnit kvant ədədi. Qısa icmal Kvant mexanikasının əsas tənliyinin fiziki mülahizələrə görə verilməsi, dalğa funksiyasının üzərinə qoyulan şərtlər və onun statistik mənası. Şrödinger tənliyinə əsasən hidrogen atomunun nəzəriyyəsi, enerji spektri. Orbital kvant ədədinin fiziki mənası və aldığı qiymətlər.	1 E.Ə. Məsimov, T.M. Mürsəlov. Atom fizikası 2002, s.311-337. 2.P.A. Tipler and R. A. Llewellyn, Modern physics səh.222-229

11.	25.11.24-30.11.24	<p>Mövzu 10. Qələvi metalların spektral seriyaları. Spin anlayışı. Ştern-Herlax təcrübəsi.</p> <p>Qısa icmal Qələvi metalların spektral seriyaları, xətlərin dubletliyi və enerji üçün ifadə. Spin anlayışı, Ştern-Herlax təcrübəsi. Elektronun və elementar zərrəciklərin spinləri, məxsusi maqnit momenti. Orbital və məxsusi hiromaqnit nisbətlər.</p>	1. E.Ə. Məsimov, T.M. Mürsəlov. Atom fizikası 2002, s.344-429. 2.P.A. Tipler and R. A. Llewellyn, Modern physics səh.285-291
12.	02.12.24-07.12.24	<p>Mövzu 11. Elektronun spini. tam momenti, məxsusi maqnit momenti. Hiromaqnit nisbət.</p> <p>Qısa icmal Elektronun spini, məxsusi maqnit momenti. Bor maqnetonu. Orbital və məxsusi hiromaqnit nisbətlər. Maqnit momentinin anomal qiyməti.</p>	1 E.Ə. Məsimov, T.M. Mürsəlov. Atom fizikası 2002, s.470-481. 2.P.A. Tipler and R. A. Llewellyn, Modern physics səh.291-295
13.	09.12.24-14.12.24	<p>Mövzu 12 Kvant ədədləri. Çoxelektronlu atom sistemi. (LS) və (jj) əlaqələri. «Güclü» və «zəif» xarici maqnit sahəsi anlayışı. Lande vuruğu.</p> <p>Qısa icmal Atomun tam momentinin vektorial qayda ilə hesablanması. Multipletlik və xarici maqnit sahəsində spektrin parçalanmasının müqayisəsi.</p>	1.E.Ə. Məsimov, T.M. Mürsəlov. Atom fizikası 2002, s.481-493. 2.P.A. Tipler and R. A. Llewellyn, Modern physics səh.279-281
14.	16.12.24-21.12.24	<p>Mövzu 14 Pauli prinsipi. Statistika. Pauli prinsipi. Statistika. Mendeleeyevin dövrü sistemi. Atomun elektron konfigurasiyası. Hund qaydası: əsas termin təyini.</p> <p>Qısa icmal Eyni zərrəciklərin seçilməməzlik prinsipi. Fermion və bozon anlayışı. Atomların elektron konfigurasiyası, İdeal və real dolma. Əsas termin təyini, 2 şərtədən ibarət Hund qaydası. Kleçkovski düsturu.</p>	1. E.Ə. Məsimov, T.M. Mürsəlov. Atom fizikası 2002, s 2002, s.513 – 548. 2.P.A. Tipler and R. A. Llewellyn, Modern physics səh.297-301
15.	23.12.24-28.12.24	<p>Mövzu 15. Rentgen şüaları. Rentgen borusu. Tormozlanma və xarakterik rentgen şüaları.</p> <p>Qısa icmal Rentgen borusu. Tormozlanma rentgen spektri və sərhədi. Xarakterik rentgen şüalarının dubletliyi. Mozli qanunu və bu qanuna görə elementin sıra nömrəsinin təyini.</p>	1. E.Ə. Məsimov, T.M. Mürsəlov. Atom fizikası 2002, s. 98-119. 2.P.A. Tipler and R. A. Llewellyn, Modern physics səh.133-137
		Final imtahan	