**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI**

**OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA’LIM VAZIRLIGI**

**ANDIJON DAVLAT UNIVERSITETI**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **KELISHILDI Oliy va o`rta maxsus ta`lim vazirligi \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** **“\_\_\_\_” \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 yil** |  | **TASDIQLAYMAN****Rektor\_\_\_\_\_\_\_\_ A.S.Yuldashev** **“\_\_\_\_”\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021 yil** |

**5A140201 –“Fizika (Lazer fizikasi)” magistratura mutaxassisligiga kiruvchilar uchun mutaxassislik (ixtisoslik) fanlaridan kirish imtihoni**

**DASTURI**

**Andijon-2021**

**Аnnotatsiya**

Dastur **5A140201 –“Fizika (Lazer fizikasi)”** magistratura mutaxassisligiga kiruvchilar uchun 5140100-Fizika ta’lim yo‘nalishining o‘quv rejasidagi asosiy fanlar asosida tuzilgan.

# Tuzuvchilаr:

 ADU Fizika kafedrasi mudiri f-m.f.n. M.Nosirov

 ADU Fizika kafedrasi dotsenti f-m.f.n Sh.Ermatov

**KIRISH**

Zamonaviy hayotni bugun ilm-ma’rifat va ta’limning taraqqiyotisiz tasavvur etib bo‘lmaydi. Jahonning yetakchi davlatlarida ta’limni rivojlantirish birinchi galdagi vazifa sifatida belgilanishi ham bejiz emas. Negaki mamlakatning kelgusi ravnaqi aynan shu sohada qo‘lga kiritgan yutuqlari bilan chambarchas bog‘liqdir.

Mamlakatimizda 2019-yilning oktyabrida O‘zbekiston Respublikasi oliy ta’lim tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasi qabul qilindi. Ushbu hujjatga intellektual taraqqiyotni jadallashtirish, raqobatbardosh kadrlar tayyorlash, ilmiy va innovatsion faoliyatni samarali tashkil etish hamda xalqaro hamkorlikni mustahkamlash maqsadida fan, ta’lim va ishlab chiqarish integratsiyasini rivojlantirish singari vazifalar asos qilib olindi. Konsepsiya mazmuni mamlakatimiz oliy ta’lim tizimini isloh qilishning ustuvor yo‘nalishlarini aks ettiradi. Unda oliy o‘quv yurtlarida qamrov darajasini kengaytirish hamda ta’lim sifatini oshirish, raqamli texnologiyalar va ta’lim platformalarini joriy etish, yoshlarni ilmiy faoliyatga jalb qilish, innovatsion tuzilmalarni shakllantirish, ilmiy tadqiqotlar natijalarini tijoratlashtirish, xalqaro e’tirofga erishish hamda boshqa ko‘plab aniq yo‘nalishlar belgilab berilgan. Bularning barchasi ta’lim jarayonini yangi sifat bosqichiga ko‘tarish uchun xizmat qiladi.

5140200-Fizika bakalavriat taʼlim yo‘nalishi negizida **5A140201 –“Fizika (Lazer fizikasi)”**  magistratura mutaxassisligiga kiruvchi talabgorlar uchun taʼlim yo‘nalishi o‘quv rejasiga asosan 8 ta umumkasbiy va ixtisoslik fanlari bo‘yicha: “Mexanika”, “Molekulyar fizika”, “Elektr va magnetizm”, “Optika”, “Atom fizikasi”, “Yadro va elementar zarralar fizikasi”, “Yarimo‘tkazgichlar va dielektriklar fizikasi”, “Lazer fizikasi” fanlaridan yozma ish savollari shakllantirilgan. Bu fanlar o‘z negizida qamrab olingan ma’lumotlar quyida batafsil keltirilgan.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021-yil 22-iyun kungi PQ-5157-son qaroriga ko‘ra magistratura mutaxassisligiga qabul 2 bosqichda amalga oshiriladi. Birinchi bosqichda universitetda mutaxassislik fanlaridan imtihon topshiriladi. Ikkinchi bosqichda Davlat test markazi tomonidan chet tili bo‘yicha test sinovlari o‘tkaziladi.

Mutaxassislik fanlaridan kirish imtihonlari yozma ish ko‘rinishida o‘tkaziladi.

1. **Mutaxassislik fanlarining tasnifi**

**1. Mexanika va molekulyar fizika**

Mexanik harakat. Fazo, vaqt va sanoq sistemalari. To‘g‘ri chiziqli harakat. To‘g‘ri chiziqli notekis harakat. To‘g‘ri chiziqli tekis o‘zgaruvchan harakat. Egri chiziqli harakat. Aylanma harakat. Yuqoriga tik otilgan jism harakati. Gorizontal va gorizontga qiya otilgan jism harakati.

Jismlarning o‘zaro ta’siri. Kuch. Kuchlarni o‘lchash. Kuchlarni qo‘shish. Nuqtaga ta’sir etuvchi kuchlarning muvozanat sharti. Nyuton qonunlari. Nyutonning I qonuni. Massa. Nyutonning II qonuni. Nyutonning III qonuni va uning tatbiqi. Jismlarning erkin tushishi. Vaznsizlik. O‘ta yuklanish. Jismning erkin bo‘lmagan harakati. Impuls. Kuch va jism impulsi. Impulsning saqlanish qonuni. O‘zgaruvchan massali jism harakati. Meshcherskiy tenglamasi.

Kuchning ishi. F.I.K. Deformatsiya. Energiya turlari. Deformatsiya potensial energiyasi. Kinetik energiya. Jismning to‘liq energiyasi. Energiyaning saqlanish qonuni. To‘liq noelastik va elastik to‘qnashishlar. Yerning tortish maydonida jismning potensial energiyasi. Inersial sanoq sistemalari. Noinersial sistemada jismning harakati. Aylana harakat qilayotgan sistemada inersiya kuchlari.

# Ishqalanish turlari. Qovushoq ishqalanish. Stoks formulasi. Quruq ishqalanish. Sirpanish ishqalanish. Dumalanish ishqalanish.

Noinersial sistemada jismning harakati. Burchak tezlik va chiziqli tezlik vektorlari orasidagi bog‘lanish. Aylanma harakat qilayotgan sistemada jismga ta’sir etuvchi inersiya kuchlari. Kariolis tezlanishi va kuchi. Fuko mayatnigi. Ber qonuni.

Qattiq jismning ilgarilanma va aylanma harakati. Qo‘zg‘almas o‘qqa ega bo‘lgan jismning muvozanat sharti. Jismning qo‘zg‘almas o‘q atrofida aylanma harakati. Impuls momenti. Og‘irlik va inersiya markazlari, uni aniqlash usullari. Qattiq jism inersiya markazining harakat qonuni. Shteyner teoremasining tatbiqi. Qattiq jism harakati uchun dinamikaning asosiy qonunlari. Aylanma va ilgarilanma harakat qilayotgan jismning kinetik energiyasi. Erkin aylanish o‘qlari. Giroskoplar. Erkin giroskop o‘qining harakati. Giroskopik kuchlar.

Deformatsiya. Deformatsiya turlari. Plastik deformatsiya. Elastik jismlar. Guk qonuni. Elastik deformatsiya. Deformatsiya formulasi va grafigi. Deformatsiya energiyasi va energiya zichligi. Mustahkamlik chegarasi va mustahkamlik zapasi.

Tortishishning potentsial energiyasi. Koinot mexanikasining asosiy qonunlari. Yer yo‘ldoshi va kosmik apparatlarning harakati. I,II,III-kosmik tezliklar.

# Moddaning agregat holatlari. Suyuqlikning statsionar oqishi. Ideal suyuqlik zarrasi uchun dinamikaning asosiy qonuni. Bernulli tenglamasi. Suyuqlik yoki gaz oqimining jismga ta’siri. Reynolds soni. Torrichelli formulasi. Magnus effekti. Ko‘tarish kuchi.

# Davriy jarayonlar. Garmonik tebranma harakat, uning parametrlari. Amplituda, chastota, tebranishlar davri tushunchalari. Matematik mayatnik va uning kinematikasi, dinamikasi. Matematik mayatnik qonunlari. Fizik mayatniklar turlari, ularning harakat tenglamalari. Prujinali mayatnik, uning harakat tenglamasi, tebranish qonuniyatlari. Xususiy tebranishlarda energiyaning o‘zgarishi va uning grafigi. So‘nuvchan tebranma harakat. So‘nish dekrementi. Majburiy tebranishlar va uning harakat tenglamasi. Rezonans. Tebranishlarni qo‘shish. Bienie(titrash). O‘zaro perpendikulyar tebranishlarni qo‘shish. Lissaju shakllari.

# To‘lqin tushunchasi. Ko‘ndalang va bo‘ylama to‘lqinlar. To‘lqin sirti va fronti. Torning tebranishi. Yassi sinusoidal to‘lqin. To‘lqin harakat energiyasi. To‘lqin energiyasi oqimi. Umov vektori. To‘lqin intensivligi. To‘lqin interferentsiyasi. Turg‘un to‘lqin. Tovush va uning tabiati. Akustika elementlari. Tovush parametrlari: kuchi, balandligi, tembri. Tovush bosimi. Tovush intensivligi. Tovush kuchi (qattiqligi) birliklari: bell va detsibell. Doppler effekti. Ultratovush va uni hosil qilish usullari, pezoeffekt, magnitostriktsiya. Ultratovushning qo‘llanilishi.

Tasodifiy voqealar va hodisalar. Ehtimollik. Ehtimolliklar nazariyasining asosiy tushunchalari. Ehtimolliklar ustida amallar. Taqsimot funksiyasi. Gauss taqsimoti. Tizimning makroskopik va mikroskopik holati. Binomal taqsimot. Puasson taqsimoti.

Ideal gaz. Molekulyar kinetik nazariyaning asosiy tenglamasi. Issiqlik va harorat. Mutloq haroratni aniqlash. Ideal gazning holat tenglamasi. Ideal gaz qonunlari. Barometrik formula. Boltsman taqsimoti. Molekulalarning tezlik komponentalari bo‘yicha taqsimoti. Molekulalarning tezliklar bo‘yicha taqsimoti. Maksvell taqsimoti. Maksvell-Boltsman taqsimoti. Fermi-Dirak va Boze-Eynshteyn statistikasi to‘g‘risida tushuncha.

Ideal gazning ichki energiyasi. Ichki energiyani erkinlik darajalari bo‘yicha teng taqsimoti qonuni. Ish va issiqlik miqdori. Termodinamikaning I qonuni. Gaz hajmining o‘zgarishida bajarilgan ish. Ideal gazlarning issiqlik sig‘imi. Ideal gazlar issiqlik sig‘imining tajriba ma’lumotlaridan chetlashishi. Issiqlik sig‘imining kvant nazariyasi. Politropik jarayon.

Molekulyar harakatlar va ko‘chish hodisalari. Effektiv kesim yuzi. O‘rtacha erkin yugurish yo‘li. Diffuziya va modda ko‘chishi. Qovushoqlik va impuls ko‘chishi.

Issiqlikni mexanikaviy ishga aylantirish. Siklik jarayon va sikl ishi. Termodinamikaning II qonuni. Issiqlik mashinalari va ularning foydali ish koeffitsienti (FIK). Karno sikli va uning FIK. Karno teoremalari. Termodinamikaning II qonunining turli ta’riflari. Entropiya. Klauzius tengsizligi. Entropiya va ehtimollik. Entropiya va tartibsizlik.

Molekulalararo o‘zaro ta’sir kuchlari. Eksperimental izotermalar. Real gazning holat tenglamasi. Van-der-Vaals izotermalari. Kritik holat. Gazning bo‘shliqqa kengayishi. Joul-Tomson samarasi.

Sirt taranglik. Ikki muhit chegarasidagi muvozanat shartlari. Suyuqlikning egri sirtida yuzaga keluvchi kuchlar. Kapillyar hodisalar. Suyuq eritmalar. Ideal eritmalar. Osmotik bosim va uning yuzaga kelish mexanizmi.

Kristall panjara. Kristallografik koordinata tizimi. Qattiq jismlarning issiqlik xossalari. I va II tur fazaviy o‘tishlar.

**2. Elektr va magnetizm. Optika**

Elektr zaryadlarining o‘zaro ta’siri. Kulon qonuni. Nuqtaviy zaryad haqida tushuncha. Zaryadlarning chiziqiy, sirtiy va hajmiy zichliklari. Elektr maydoni. Elektr maydon kuchlanganligi. Superpozitsiya prinsipi. Elektr dipoli. Elektr maydonni grafik ravishda tasvirlash. Kuch chiziqlari. Elektrostatik maydon induksiya vektori va uning oqimi. Elektr maydonini hisoblash. Elektrostatik maydonda bajarilgan ish. Potensial. Potensiallar farqi. Potensiallar gradienti. Elektrostatikaning umumiy masalasi. Puasson va Laplas tenglamalari. Elektr maydonida o‘tkazgichlar. Elektr sig‘im. Sig‘im birliklari. Kondensatorlarning sig‘imi. Elektr maydon energiyasi va uning zichligi. Elektr maydonida dielektriklar. Dielektriklarning qutblanishi. Qutblanish vektori. Muhitning dielektrik singdiruvchanligi va qabul qiluvchanligi. Ikki dielektrik muhit chegarasida qutblanish va induksiya vektorlari hamda elektr maydon kuchlanganligi, chiziqlarining sinishi. Dielektrik kristallarning elektr xususiyatlari.

Elektr tokining xarakteristikalari. O‘tkazuvchanlik elektr toki, qarshilik va uning temperaturaga bog‘liqligi. Om qonunining differensial ko‘rinishi. Berk zanjir uchun Om qonuni. Elektr yurituvchi kuch. Tarmoqlangan zanjirlar. Kirxgof qoidalari. Tarmoqlangan zanjirlarning hisoblashni xususiy hollari. Elektr tokining ishi, quvvati va issiqlik ta’sirlari. Tok manbaining foydali ish koeffitsienti.

Metallarda elektr o‘tkazuvchanlik. Rike, Mandelshtam-Papaleksi va Styuart-Tolmen tajribalari. Metallarda elektr o‘tkazuvchanlikning klassik elektron nazariyasi asosida Om, Joul-Lents va Videman-Frants qonunlarini tushuntirilishi. Vakuumda elektr toki. Termoelektron emissiya. Volt-Amper xarakteristikasi. To‘yinish tokining temperaturaga bog‘liqligi. Yarimo‘tkazgichlar. Yarimo‘tkazgichlarning elektr o‘tkazuvchanligi. Sof va aralashmali elektr o‘tkazuvchanlik.

Toklarning o‘zaro magnit ta’siri. Magnit maydon induksiya vektori. Tok elementi. Bio-Savar-Laplas qonuni. Magnit maydon kuchlanganligi. To‘g‘ri tok va aylanma toklarning magnit maydon kuchlaganligini hisoblash. Solenoidning o‘qi bo‘ylab magnit maydon kuchlanganligini taqsimlanishi. Parallel toklarning o‘zaro magnit ta’siri. Magnit oqimi. Magnit maydonda tokli kontur. Magnit maydon kuchlanganligining sirkulyatsiyasi. Magnit maydonda tokli o‘tkazgich. Amper kuchi. Magnit maydonida harakatlanayotgan zaryadlangan zarrachaga ta’sir etuvchi kuch. Lorents kuchi. Xoll hodisasi. Harakatlanayotgan zaryadlangan zarrachaning magnit maydoni.

Moddalarning magnit xususiyatlari. Molekulyar toklar. Magnitlanish vektori. Dia-para-ferromagnetiklar. Para va diamagnetizmni tushuntirilishi. Ferromagnetiklar. Ferromagnetiklarning magnitlanish jarayoni. Gisterezis sirtmog‘i. Qoldiq magnitlanish va koersetiv kuch. Ferromagnetizm. Domenlar nazariyasi haqida tushuncha. Elektromagnit induksiya hodisasi. Faradey tajribalari. Lents qonuni. Elektromagnit induksiyaning asosiy qonuni. O‘zinduksiya hodisasi. Induktivlik. Solenoidning induktivligi. Muhitning magnit doimiysi. O‘zinduksiya natijasida zanjirda tokning yo‘qolishi va tiklanishi. Magnit maydon energiyasi. O‘zaroinduksiya.

Xususiy elektr tebranishlar. So‘nish bo‘lmagandagi elektr tebranishlar. Xususiy elektr tebranishlar tenglamasi. So‘nish bo‘lgandagi elektr tebranishlar. Majburiy elektr tebranishlar. O‘zgaruvchan elektr toki. O‘zgaruvchan tok generatori. O‘zgaruvchan elektr toki zanjirida aktiv qarshilik, sig‘im va induktivlik. Vektor diagrammalar usuli. O‘zgaruvchan tokning quvvati va ishi. Tok va kuchlanishning effektiv qiymatlari. O‘zgaruvchan tok zanjirlarida tarmoqlanish. Kuchlanish va toklar rezonansi. Elektr va magnit maydonlarni o‘zaro bog‘liqligi. Elektromagnit maydon. Maksvell postulatlari. Siljish toki. Elektromagnit to‘lqinlar. Elektromagnit to‘lqinlarning xususiyatlari, ularning ko‘ndalang to‘lqin ekanligi. To‘lqin energiyasi. Poyting vektori. Elektromagnit to‘lqinlarni hosil qilish. Gerts tajribalari.

 Maksvell tenglamalarining integral formasi. Maksvell tenglamalarining differensial formasi. Elektromagnit to‘lqinlarning umumiy ko‘rinishi. Yassi elektromagnit to‘lqin tenglamasi, elektromagnit to‘lqin shkalasi. Yorug‘lik hodisalarining elektromagnit tabiati**.** Elektromagnit to‘lqining superpozitsiyasi (maksimum, minimum shartlari). Turg‘un elektromagnit to‘lqinlar.

 Ikki muhit chegarasiga elektromagnit to‘lqinning normal tushishi. Yorug‘lik bosimi. Lebedev tajribasi. Yorug‘likning to‘la ichki qaytishi. Nur tola optikasi. Yorug‘likning yutilishi. Buger-Lambert-Ber qonuni. Yorug‘lik dispersiyasi. Normal va anomal dispersiya. Yorug‘lik dispersiyasining elementar klassik nazariyasi. Yorug‘likning to‘da va fazoviy tezliklari. Reley formulasi. Vavilov - Cherenkov effekti.

 Kogerent to‘lqinlar. Yo‘llar farqi va fazalar farqi. Interferensiya olish usullari. Yung usuli, Frenelning bikuzgu, bilinza va biprizma usullari. Interferensiya hodisasini amaliyotga tatbiqi. Fabri - Pero interferometri. Ikki nurli interferometrlar. Jamen va Maykelson interferometrlari. O‘tgan va qaytgan nurlardan hosil bo‘lgan interferensiya (yupqa parda, Nyuton xalqalari, pona).

 Sferik elektromagnit to‘lqin tenglamasi. Gyuygens - Frenel prinsipi. Frenelning zonalar usuli. Zonaviy plastinkalar. Frenel tipidagi difraksiya. Dumaloq tirqish, dumaloq to‘siq, to‘g‘ri chiziqli tirqish va to‘g‘ri chiziqli to‘siqdagi interferensiya. Fraungofer difraksiyasi. Difraksion panjara. Spektral qurilmalrning xarakteristikasi. Dispersiya, ajrata olish qobiliyati. Rentgen nurlarining difraksiyasi. Vulf - Bregg sharti.

 Yorug‘lik to‘lqinining ko‘ndalangligi. Yorug‘lik vektori. Tabiiy va qutblangan yorug‘lik. Bir o‘qli va ikki o‘qli kristallar. Yorug‘likning ikkilanib sinishi. Polyarizatsion qurilmalar. Qutblangan yorug‘lik interferensiyasi. Elliptik qutblangan yorug‘likni olish va uni tekshirish. Suniy optik anizotropiya. Deformatsiya natijasida hosil bo‘lgan anizotropiya. Kerr effekti. Qutblanish tekisligining aylanishi. Saxarometr. Zeeman effekti.

 Jismlarning nur chiqarish va nur yutish qobiliyati. Absolyut qora jism nurlanishi. Issiqlik nurlanish qonunlari Kirxgof qonuni, Stefan-Boltsman qonuni, Vinning siljish qonuni, Plank formulasi. Issiqlik nurlanish qonunlarining qo‘llanilishi. Optik pirometrlar, Yorug‘lik manbalari. Fotolyuminestsentsiya, fosforesentsiya va flyuoresentsiya.

 Optik bir jinsli bo‘lmagan muhitda yorug‘likning sochilishi. Yorug‘likning molekulalardan sochilishi. Reley qonuni. Sochilishning asosiy xarakteristikalari. Sochilgan yorug‘likning qutblanishi. Yorug‘likning kombinatsion sochilishi. Sochilishning nozik strukturasi.

 Fotoeffekt hodisasi. Stoletov tajribasi. Tashqi fotoeffekt uchun Eynshteyn formulasi. Tashqi fotoeffekt hodisalarining amalda qo‘llanilishi. Fotoelementlar, Fotoelektron ko‘paytirgichlar. Ichki foto effekt hodisalarining amalda qo‘llanilishi. Fotorezistorlar, fotoelementlar.

 Efir muammosi. Maykelson tajribalari. Lorentts almashtirish formulalari. Yorug‘lik to‘lqini uchun Doppler effekti. Spontan va indutsirlangan nur sochish. Optik kvant generatorlar-lazerlar. Golografiya va uning amalda qo‘llanilishi.

3. Atom va yadro fizikasi

Rentgen spektrning qisqa to‘lqin chegarasi. Tashqi fotoeffekt va uning asosiy qonunlari. Fotonlar. Kompton effekti.

Vodorod atom spektridagi qonuniyatlar. Tomson atom modeli. Rezerford tajribalari. Kombinatsion prinsip. Bor postulatlari. Frank va Gerts tajribalari. Vodorod atomining Bor nazariyasi. Bor nazariyasining asosiy kamchiliklari.

De-Broyl gipotezasi. Zarralar to‘lqin xususiyatlari. Devisson-Jermer va Tomson–Tartakovskiy tajribalari. De-Broyl to‘lqinlari. Noaniqlik prinsipi.

To‘lqin funksiyasi va uning xususiyatlari. Shredinger tenglamasi. Statsionar va nostatsionar holat. Ehtimollik zichligi. Fizik kattaliklarning operatorlari. Operatorlarning xususiy qiymatlari va xususiy funksiyalari. L2, LZ operatorlari, Gamilton operatori. Mikrozarralarning erkin harakati. To‘g‘ri burchakli potentsial chuqurlik. Garmonik ostsillyator. Zarrachalarning potensial to‘siqdan o‘tishi. Tunnel effekti. Yadrolarning α-parchalanishi. Avtoelektron emissiya.

Markaziy-simmetrik maydon potensiali. Shredinger tenglamasi. Ularning xususiy qiymatlari va funksiyalari. O‘zgaruvchilarni ajratish. Radial tenglama. Energiya sathlari. Kvant sonlari. Vodorod atomi. Elektronning orbital mexanik va magnit momentlari. Bor magnetoni. Shtern va Gerlax tajribasi. Ulenbek va Gaudsmit gipotezasi. Elektronning spini. Elektronining xususiy magnit momenti. Spin giromagnit munosabati. Spin-orbital o‘zaro ta’sir. Vodorod atomi spektrining nozik strukturasi.

Ko‘p elektronli atomlarni tavsiflash umumiy prinsipi. Aynan o‘xshash zarralar. Bozonlar va fermionlar. Pauli prinsipi. Fermi va boze zarralar sistemalari. Bir elektronli holat. Atom holatlarini elektronlar bilan to‘ldirish. Atomdagi ichki elektronlar o‘tishi. Xarakteristik rentgen nurlanishi. Mozli qonuni. Oje effekti.

 Atom magnit maydonida. Kuchli va kuchsiz maydon. Lande faktori. Zeeman va Pashen-Bak effektlari. Elektron paramagnit rezonans. (EPR) atom elektr maydonda. Shtark effekti.

Vodorod molekulyar ioni. Vodorod molekulasi. Ikki atomli molekulalar termlari. Ximiyaviy bog‘lanish. Kovalent va ion bog‘lanishlar.

Yadro tarkibi. Izotop, izobar, izoton va ko‘zgu yadrolar. Yadroning zaryadi va barion zariyadi, izotopik spini. Yadroning massasi va bog‘lanish energiyasi. Yadro spini. Yadroning magnit dipol momenti. Yadro o‘lchami va zichligi. Yadroning elektr kvadrupol momenti va shakli. Statistika va juftlik. Yadro tuzilishi va umumiy xossalarining yechilmagan muammolari.

 Yadro kuchlarining umumiy tavsifi va xossalari. Yadro kuchlarning o‘rganish metodi. Deytron. Yadro kuchlarining spinga bog‘liqligi. Yadroviy kuchlarning xususiyatlari. Yadroviy kuchlar mezon nazariyasi. Zarralar va yadrolarning izotopik spini. Yadro kuchlarining izotopik invariantligi. Quyi energiyalardagi nuklon-nuklon sochilishlari. Yadro kuchlarining dolzarb muammolari.

Yadroni modellar orqali tasavvur qilish zarurligi. Yadro modellari klassifikatsiyasi. Tomchi modeli. Fermi-gaz modeli. Qobiq modeli. Umumlashgan yadro modeli. Yadro modellarining yechilmagan muammolari.

Radioaktivlik hodisasini mohiyati. Radioaktiv yemirilishning asosiy qonunlari. Ketma-ket parchalanish. Alfa yemirilishi. Beta yemirilishi. Radioaktivlik qatori va transuran elementlar. Yadrolarning gamma nurlanishi. Gamma-o‘tishlar tavsifi. Tanlash qoidalari. Gamma kvantlarning rezonans sochilishi. Messbauer effekti. Radioaktiv fon. Texnogen radionuklidlar. Radiatsion ekologiya. Radioktivlikning dolzarb va yechilmagan muammolari.

Zaryadlangan zarralarning muhit bilan o‘zaro ta’siri. Zarra energiyasining atomlarni ionizatsiyalash va uyg‘otishga sarf bo‘lishi. Zaryadlangan zarralarning yugurish uzunligi. Elektronlarning radiatsion tormozlanishi. Vavilov-Cherenkov nurlanishlari. Gamma-nurlanishlarning modda bilan o‘zaro ta’siri. Neytronlarning modda bilan o‘zaro ta’siri. Neytronlarning sekinlashishi. Nurlanishlarning biologik ta’siri va undan himoyalanishning dolzarb muammolari.

Yadro reaksiyalarining kinematikasi. Yadro reaksiyalarida saqlanish qonunlari. Yadro reaksiyalarining kesimi va chiqishi. Yadro reaksiyalarining mexanizmi. To‘g‘ridan to‘g‘ri yuz beradigan yadro reaksiyalar. Fotoyadro va elektroyadro reaksiyalar. Neytronlar ishtrokidagi yadro reaksiyalar. Og‘ir ionlar ishtirokidagi yadro reaksiyalari va o‘ta og‘ir elementlarni su’niy sintez qilish.

Elementar zarralarning asosiy xususiyatlari va klassifikatsiyasi. Elementar zarralarning manbalari: kosmik nurlar, zamonaviy tezlatgichlar. Zarra va antizarralar. Elementar zarralar va saqlanish qonunlari. Kuchsiz o‘zaro ta’sir, elektromagnit o‘zaro ta’sir. Kuchli o‘zaro ta’sir. Kvarklar. Yengil barion va mezonlarning kvark strukturasi. Kvant xromodinamikasi va kuchlarning umumlashgan nazariyasi.

 Koinot. Katta portlash. Koinotning birinchi daqiqalari*.* Barion asimmetriyasi. Yuqori va o‘ta yuqori energiyali koinot nurlarini zarralar va yadrolar bilan ta’sirlashuvi*.* Elementar zarralar va yadro astrofizikasi*.*

**4. Yarimo‘tkazgichlar fizikasi va lazer fizikasi**

Zaryad tashuvchilarning samaraviy massasi. Yarimo‘tkazgichlarda elektronlar va kovaklar statistikasi, Fermi-Dirak taqsimot funksiyasi, Fermi sathi tushunchasi. Amorf yarimo‘tkazgichlar va dielektriklar, amorf moddalarning zonaviy strukturasining xususiyatlari, harakatchanlikning tirqishi va sirt holatlarining dumlari.

### Yarimo‘tkazgichlar va dielektriklar elektro‘tkazuvchanlik mexanizmlari. Kristallardagi kirishmalar va nuqsonlar. Elektron elektro‘tkazuvchanligi. Zaryad tashuvchilarning sochilishi. Ion o‘tkazuvchanlik. Nuqsonning hosil qilish energiyasini baholash. Ion o‘tkazuvchanlikning aktivatsiya energiyasi. Harakatchanlikning temperatura va elektrik maydon kuchlanganligiga bog‘liqligi. Amorf dielektriklar elektro‘tkazuvchanligining xususiyatlari, sakrovchan o‘tkazuvchanligi. Polyaronlar.

Yarimo‘tkazgichlar va dielektriklarda kinetik hodisalar. Galvanomagnitik, termoelektrik va termomagnitik samaralar. Xoll samarasi. Nomuvozanat va muvozanatli zaryad tashuvchilar. Generatsiya-rekombinatsiya hodisalari. Zaryad tashuvchilarning yashash vaqti va relaksatsiya vaqti. Diffuziyaviy va dreyf toklari. Tokning uzluksizlik tenglamasi.

Zaryad tashuvchilarning harakatchanlik va diffuziya koeffitsienti orasidagi bog‘lanishi. Bir jinsli bo‘lmagan yarimo‘tkazgichlar va dielektriklardagi potensial to‘siqlar. Yarimo‘tkazgichlar va dielektriklarda kontakt hodisalar. Injektirlovchi va to‘g‘rilovchi kontaktlar.

Tashqi elektr maydonda dielektriklarning qutblanishi, qutblanish mexanizmlari. Tashqi elektr maydonda dielektriklarning qutblanishi. Moddaning tuzilishi va strukturasi hamda uning qutblanganligi orasidagi bog‘lanish. qutblanishning elastik va noelastik mexanizmlari. Dielektrik singdiruvchanlik va dielektrikdagi zaryadning sirt zichligi.

Dielektrikdagi elektr maydonining tenglamasi, dieletriklardagi o‘rtacha makroskopik maydon. Dielektriklardagi lokal maydon. Qoldiq va o‘z-o‘zidan qutblanish. Segneto va pezoelektriklar, elektretlar. Klauzius-Mosotti tenglamasi va Born formulasi. Dielektrik singdiruvchanlikning temperaturaviy koeffitsienti. Kristall panjaraning tebranishi. Optik va akustik fononlar. Qattiq dielektriklarning orientatsiyali qutblanuvchanligi.

O‘zgaruvchan elektr maydonda dielektriklar qutblanishi. Tashqi maydon kuchlanganligi o‘zgarganida o‘tish. Uzluksiz o‘zgaruvchan elektr maydondagi qutblanish. Kuchlanganlikning superpozitsiya prinsipi. Qutblanish vektorining aktiv va reaktiv tashkil etuvchilari, siljish toklari, dielektrik yo‘qotishlar.

Dielektrik yo‘qotishlar burchagining tangensi. Dielektrik singdiruvchanligining kompleks ko‘rinishi. Koul-Koul diagrammalari yordamida relaksatsiya vaqtini aniqlash. Dielektriklarda elektromagnit to‘lqinlarning tarqalishi. Dielektriklarning optik xususiyatlari. Dielektriklarda yorug‘likning yutilishi.

Yorug‘likning modda bilan o‘zaro ta'siri. Dispеrtsiyaning elеmеntar nazariyasi. Eynshteyn koeffisientlari. Lazer nurlanishi quvvatini oshirish. Generastiya bo‘sag‘asi. Asllik. Lazer nurlanishi quvvatini oshirish usullari. Damlash usullari: optik, elektrik, gazodinamik, kimyoviy, fotodissosiasiya, elektron oqimli va injeksion usullar. Optik rezonatorlar. Yassi paralel ko‘zguli, sferik ko‘zguli, konfokal optik rezonatorlar. Uzluksiz va impulsli rejimli lazerlar. Ko‘p sathli sistemalarda nurlanish. Gazli lazerlar. Kimyoviy lazerlar. Bo‘yoq moddali lazerlar. Qattiq jismli lazerlar. Yarimo‘tkazgichli lazerlar. Elektron oqimli lazerlar. Faol muhit energetik sathlari. Lazerlarning ishlash prinsiplari va optik sxemasi.

Lazerlarning funksional sxemasi. Eynshteyn koeffitsiyentlari. Buger – Ber qonuni va manfiy yutilish. Lazerlarning o‘z-o‘zidan qo‘zg‘alish sharti. Uch energetik holatli lazerlar. Lazerlarning ishlash rejimlari; oddiy va gigant impulslar rejimi. Rubin lazeri. Ochiq rezonatorlar modalarining elementar nazariyasi. Nochiziqiy optika asoslari. Lazer nuri chastotasini o‘zgartirish prinsiplarining fizikaviy asoslari. Nochizig‘iy muhit uchun Maksvell tenglamalari. Izotrop va anizatrop muhitlar qutblanishi.

Dielektrikning kichik va katta intensivlikka ega lazer nuri ostida qutblanishi. Garmonikalar generatsiyasi. Ikkinchi garmonika. Fazoviy (to‘lqin) sinxronizm. Kogerentlik uzunligi. Yorug‘likning parametrik generatsiyasi. Chastotani bo‘lish. O‘zgaruvchan chastotali yorug‘lik generatsiyasi. Modalar sinxronizatsiyasi va pikosekund impulslar generatsiyasi. Femtosekund impulslar haqida tushuncha. Yuqori garmonikalar. Gazlarda toq garmonikalar fizikaviy sinxronizatsiyasini hosil qilish. Majburiy optik jarayonlar. Nurning Reliy va kombinatsion sochilishlari. Majburiy kombinatsion va Mandelshtam–Bryullen sochilishlari. Ko‘p fotonli spektroskopiyaning asosiy tushunchalari. Kam yutiluvchi shaffof muhitlarda ikki fotonli yutilish.

**II. Mutahassilik fanlaridan sinov imtihonlarining o‘tkazilish tartibi**

1. Kirish imtihonlari mahsus veb kameralar bilan jihozlangan xonalarda karantin qoidalarga amal qilingan holda o‘tkaziladi.
2. Imtihonga talabalarning telefon, kitob, shpargalka kabi taqiqlangan buyumlarni olib kirishlariga yo‘l qo‘yilmaydi.
3. Talabalar imtihonga kirishidan oldin maxsus detector orqali tekshiruvdan o‘tkaziladi. Tekshiruv vaqtida taqiqlangan buyumlarni topshirishdan bosh tortsa imtihonga qo‘yilmaydi.
4. Imtihon vaqtida nazoratchilar tomonidan taqiqlangan buyumlar aniqlangan taqdirda imtihondan chetlatiladi.
5. Imtihon boshlanganidan so‘ng kech qolgan talabalar imtihonga kiritilmaydi.
6. Yozma ish uchun 3 soat vaqt beriladi. 3 soatdan so‘ng daftarlar yig‘ib olinadi. Boshqa kunga ham ko’chirilmaydi.
7. Yozma ish yakunlangach o‘sha yerning o‘zida daftarlar shifrlanib, tekshiruvchilarga beriladi. Tekshiruvchilar ishini yakunlagach shu yerning o‘zida baholar qaydnomalarga ko‘chiriladi. Ertasi kuni imtihon natijalari rasmiy saytda e’lon qilinadi.

III. Baholash mezonlari

Baholash mezoni 0 balldan 100 ballgachani tashkil etadi.

 Har bir yozma ish fanni qamrab oluvchi barcha bo‘limlarni o‘z ichiga olgan 5 tadan savoldan iborat bo'lib, har bir savol uchun esa maksimal 20 ball belgilangan. Variantdagi har bir savolga yozilgan javoblarning mazmuniga qarab, ularga quyidagicha miqdorda ballar belgilanadi:

|  |  |
| --- | --- |
| **Har bir javob uchun** **qo‘yiladigan****ball** |  **Mezon** |
| 17,2-20 | 1. Mustaqil mushohada asosida to‘g‘ri va to‘liq javob yozilsa;
2. Savolning mazmuni, mohiyati izchil yoritilsa;
3. Shuningdek, ijodiy yondashilsa;
4. Javobda mantiqiy yaxlitlikka erishilsa;
5. Mavzuga ko‘ra hulosa yozilsa.
 |
| 14,2-17,1 | 1. Mustaqil mushohada asosida to‘g‘ri lekin to‘la javob yozilmasa;
2. Savolning mazmuni, mohiyati qisman yoritilsa;
3. Shuningdek, ijodiy yondashilsa;
4. Javobda mantiqiy yaxlitlikka erishilsa;
5. Mavzuga ko‘ra hulosa yozilsa.
 |
| 11-14,1 | 1. Mustaqil mushohada asosida to‘g‘ri lekin to‘la javob yozilmasa;
2. Savolning mazmuni, mohiyati qisman yoritilsa;
3. Shuningdek, ijodiy yondashilmasa;
4. Javobda mantiqiy yaxlitlikka erishilmasa;
5. Mavzuga ko‘ra hulosa yozilmasa.
 |
| 0-10,9 | 1. Mustaqil mushohada asosida qisman bo’lsada javob yozilmasa;
2. Savolning mazmuni, mohiyati qisman yoritilmasa;
3. Shuningdek, ijodiy yondashilmasa;
4. Javobda mantiqiy yaxlitlikka erishilmasa;
5. Mavzuga ko‘ra hulosa yozilmasa.
 |

**Foydalanish uchun adabiyotlar**

1. David Halliday, Robert Resnik, Jearl Walker. Fundamentals of Physics. John&Sons, INC, New York, 1993.
2. Strel’kov S.P. Mexanika., T.,O‘qituvchi. 1977.
3. Савельев И.В. Курс общей физики, 2002. 208 с.
4. Kalashnikov S.G. Umumiy fizika kursi. Elektr. O‘qituvchi, Toshkent,1979, 615 b.
5. Kikoin A.K., Kikoin I.K. Molekulyar fizika. O‘qituvchi, 1978, 507 bet.
6. Ландсберг Г.С. Оптика, Наука, М.; 2005.
7. Maтвеев А.Н. Атомная физика, M.: Высщая школа, 1989.
8. Bekjonov R.D. Atom yadrosi va zarralar fizikasi. Toshkent, O‘qituvchi, 1994.
9. Volkenshteyn S.V Umumiy fizikadan masalalar to‘plami,Т.,2005.
10. Зайнобидинов С., Тешабоев А.Т. Яримўтказгичлар физикаси, «Ўқитувчи». 1999.
11. Карлов Н.В. Лекции по квантовой электронике. М.; Наука, 1988.
12. Турсунов А.Т., Тухлибоев О. Квант электроникасига кириш.