

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI**  
**OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

**SAMARQAND DAVLAT UNIVERSITETI**



«        » 2020

**MAGISTRATURAGA KIRISH SINOVLARI DASTURI**

**5A140201-“FIZIKA (YO'NALISHLAR BO'YICHA)” MUTAXASSISLIGI**  
**UCHUN**

**SAMARQAND-2020**

## **O‘ZBEKISTON RESPULIKASI**

### **Annotasiya**

**Dastur 5140200 – Fizika ta’lim yo’nalishining 2016/2017 o’quv yilida tasdiqlangan o’quv rejadagi asosiy fanlar asosida tuzilgan**

### **TUZUVCHILAR**

**A.Jumaboyev – f.-m.f.d., professor, Optika kafedrası mudiri**

**R.M.Eshbo’riyev – Yadro va astrofizika kafedrası mudiri, f.-m.f.n., dotsent**

**R.M.Rajabov – Umumiy fizika va magnetizm kafedrası mudiri, f.-m.f.n., dotsent**

# 1. MEXANIKA

## Kirish

Ushbu dastur mexikaning asosiy hodisalari, qonunlari, qonuniyatlarini o'rganish, ularning texnikada va hayotda qo'llanishi, tabiatdagi mexanik jarayonlarni hayotga ta'sirini qamraydi.

## Fanning maqsad va vazifalari

Mexanika fanining maqsadi jismlar va jismlar sistemasining harakatini asosiy qonun va qonuniyatlarini o'rganishdan iborat. Uning vazifasi tabiatda bo'ladigan mexanika hodisalardan boshlab murakkab texnika sistemalarda bo'ladigan murakkab harakatlarni o'rganishdan, asosiy fizik qonunlarining mazmuni, ma'nosi va ularni qo'llanishini o'rganishdan iboratdir.

Shu jumladan qonunlarning texnikada va turmushda bo'ladigan masalalarni yechishda qo'llanilishini, fizik tajribalar asosida mexanika qonunlarini o'rganish, mexanik kattaliklarni SI va SGS o'lchov sistemalarida ifodalash va taqqoslashni o'rgatishdan iboratdir.

## Fan bo'yicha talabalarning bilimiga, ko'nikma va malakasiga qo'yiladigan talablar

“Mexanika” o'quv fanini o'zlashtirish jarayonida amalga oshiriladigan masalalar doirasida bakalavr:

1. Asosiy mexanika qonunlari va ularning formulalarini, asosiy fizik prinsiplarini ma'nosi, mazmuni. Mexanik harakat qonuniyatlari va ularning grafiklarini tahlil qilish. Fizik kattaliklarining ma'nosini, birliklarini va ularni taqqoslash. Asosiy fizik qonun va prinsiplarni mexanik hodisalarga qo'llay bilish. Fizik tajribalar, namoyishlar va hodisalarni fizik qonun va prinsiplari asosida tavsiflash. Fizikada qo'llaniladigan fizik qonunlar, prinsiplar, ideallashtirilgan modellar va sxemalarning qo'llanilish chegarasini belgilay **olishi kerak**

2. Umumiy talab darajasidagi masalalarni yechish va tahlil qilish. Fizika masala va tajribalar natijalarni har xil o'lchov sistemalarida hisoblashda matematik hisoblash usullarini qo'llay bilish uquviga ega bo'lishlari. Fizik qonun va formulalarni nostandart masalalarga tadbiq etish **ko'nikmasiga ega bo'lishi kerak**.

3. Oddiy mexanik laboratoriya ishlarini sozlash, o'lchashni bajarish va natijalarni hisoblash, eksperiment xatoliklarini hisoblash va tajriba sifatini xulosalashni bilishlari kerak. Tajribalarda ishlatiladigan o'lchov asboblardan to'g'ri va aniq foydalanish **malakasiga ega bo'lishi kerak**.

## Mexikaning boshqa fanlar bilan bog'liqligi va uslubiy jihatdan ketma-ketligi

Mazkur fanni o'rganish uchun zarur bo'lgan fanlar “Matematik tahlil,” “Vektorlar asoslari” va “Analitik geometriya” dir. Fan «Fizika» ta'lim yo'nalishi boshqa fanlar bilan jumladan, Molekulyar fizika, Elektr va magnetizm, Nazariy mexanika, Kvant mexanikasi fanlari bilan uzviy bog'liqdir. Fanni egallashda elementar matematika kursini bilishlari hamda differensial va integral tushunchalarga ega bo'lishlari kerak.

## **Fanning ishlab chiqarishdagi o'рни**

Ishlab chiqarishda qo'llaniladigan barcha mashina va mexanizmlarning ishlash maromi, prinsipi mexanikaga asoslangan. Shu jumladan texnika xavfsizligi ham mexanika qonunlariga bog'liq.

Fanni egalash fizikaning boshqa bo'limlarini o'rganishga zamin tayeyorlaydi va o'qishdan keyingi pedogagik va ilmiy faoliyatida asosiy poydevor bo'ladi.

## **Fanni o'qitishdagi zamonaviy axborot va yangi texnologiyalar**

Mexanika fanini o'qitishda mexanik hodisalar va qonunlarning namoyishi, o'quv kinofilmlari, tajriba natijalarini kompyuterlashtirilgan maxsus dasturlar yordamida hisoblash mavjud fizikadan mul'timedialardan foydalanish, Internet tarmog'idan, ko'rgazmali materiallardan, shuningdek, ilg'or pedagogik texnologiyalardan foydalanish mumkin.

O'quv jarayoni bilan bog'liq ta'lim sifatini belgilovchi holatlar quyidagilar: yuqori ilmiy-pedagogik darajada dars berish, muammoli ma'ruzalar o'qish, darslarni savol-javob tarzida qiziqarli tashkil qilish, ilg'or pedagogik texnologiyalardan va mul'timedia vositalaridan foydalanish, tinglovchilarni undaydigan, o'ylantiradigan muammolarni ular oldiga qo'yish, talabchanlik, tinglovchilar bilan individual ishlash, erkin muloqot yuritishga, ilmiy izlanishga jalb qilish.

## **ASOSIY QISM**

### **Kinematika**

Mexanik harakat. Fazo, vaqt, sanoq sistemalari haqida tushuncha. To'g'ri chiziqli harakat. To'g'ri chiziqli tekis harakat. To'g'ri chiziqli tekis o'zgaruvchan harakat. Egri chiziqli harakat. Aylanma harakat. Yuqoriga tik otilgan jism harakati. Gorizont va gorizontga qiya otilgan jism harakati va ularning harakat tenglamalari.

### **Dinamika**

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-qonunining umumiy ko'rinishi. Nyutonning III-qonuni va uning tadbiqu. Jismlarning erkin tushishi. Vaznsizlik. O'ta yuklanish. Jismning erkin bo'lmagan harakati. Impuls. Kuch va jism impulsi. Impuls saqlanish qonuni. O'zgaruvchan massali jism harakati. Meshcherskiy tenglamasini keltirib chiqarish.

### **Ish va energiya**

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

## **Qattiq jismlarning aylanma harakati**

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 harakat qonuni va

uning tenglamasi. Impuls momenti. Og'irlik va inersiya markazlari uni aniqlash usullari. Qattiq jism inersiya markazining harakat qonuni. Shteyner teoremasining tadbiqu. Qattiq jism harakati uchun dinamikaning asosiy qonunlari. Aylanma va ilgariylanma harakat qilayotgan jismning kinetik energiyasi. Erkin aylanish o'qlari. Giroskoplar. Erkin giroskop o'qining harakati. Giroskopik kuchlar.

### **Deformasiya**

Deformasiya. Deformasiya turlari. Plastik deformasiya. Elastik jismlar. Guk qonuni. Elastik deformasiya (cho'zilish va siqilish). Deformasiya formulasi va grafigi. Deformasiya energiyasi va energiya zichligi. Mustahkamlik chegarasi va mustahkamlik zapasi.

### **Butun olam tortishish qonuni**

Tortishishning potensial energiyasi. Koinot mehanikasining asosiy qonunlari va uning isbotlari. Yer yo'ldoshi va kosmik apparatlarning harakati. I, II, III-kosmik tezliklar.

### **Suyuqlik va gazlar harakati**

Moddaning agregat holatlari. Suyuqlikning stasionar 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.

### **Tebranma harakat**

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. Kyoning teoremasining tadbiqu. 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. Biyeziye(titrash). O'zaro perpendikulyar tebranishlarni qo'shish. Lissaju shakllari.

### **To'lqinlar**

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 interferensiyasi. 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; pyzoeffekt, magnitostriksiya. Ultratovushning qo'llanilishi.

### **Adabiyotlar ro'yxati**

1. Jearl Walker. Fundamentals of Physics. Extended, 10 th Edition. Wiley, USA, 2014.
2. Strelkov S.P. Mexanika-Toshkent, O'qituvchi, 1977.
3. Sivuxin D.P. Umumiy fizika kursi. 1-tom. Mexanika. Toshkent, O'qituvchi, 1981 y.
4. Tursunmetov K.A., Daliyev X.S. Mexanika 1-qism. Toshkent., Universitet 2000 y.
5. Ahmadjonov O.I. Fizika kursi. Mexanika va molekulyar fizika. Toshkent, O'qituvchi, 1985.

# 2. MOLEKULYAR FIZIKA

## Kirish

Molekulyar fizika fani turli agregat xolatdagi makroskopik tizimlar tarkibiga kiruvchi ulkan sondagi zarrachalarning (molekulalar, atomlarning) o'zaro ta'siri va kollektiv harakati bilan bog'liq bo'lgan xodisalarni o'rganadi. Moddalar tuzilishini o'rganishga birinchi qadam qo'yiladi. Ushbu fan talabalar ko'z o'ngada fizik xodisalarni ilmiy bilish usullarini termodinamika va molekulyar fizika asosini o'rganish chegarasida ochib berishi bilan dolzarb ahamiyat kasb etadi.

### **O'qitishning maqsadi va vazifalari**

Fanni o'qitishdan maqsad, insoniyat foydasi uchun qo'llash mumkin bo'lgan tabiatning obyektiv qonunlarini ochish va tekshirishlar natijalarini amaliyot va texnikada qo'llashdir. Fizika qonuniyatlarini o'rganish texnikaviy progresning rivojiga olib keladi. Fizikaning asosiy qonun va xodisalarini bilmay turib, amaliy va maxsus kurslarni o'rganishga kirishib bo'lmaydi. Umumiy fizikaning bir bo'limi sifatida «Molekulyar fizika» fanini o'qitishdan asosiy maqsad, bo'lajak mutaxassislar-injener va fizik-texnolog kadrlarda kuzatishlar, amaliy tekshirish va tajribalarni umumlashtirish asosida fizikaviy nazariya to'g'risida dastlabki tushunchalar hosil qilish, ularda o'zlarining tanlagan tor mutaxassislik sohalari bo'yicha muvoffiqiyatli bilim olishlarini ta'minlash uchun poydevor yaratishdan iboratdir.

Talabalar umumiy fizikaning bu bo'limini o'rganishda qo'llaniladigan usullar va modellar bilan tanishib o'tishi, kelgusida o'zlarining tor mutaxassislik sohasida muvaffaqiyatli baholar olishlari uchun yetarli bo'lgan nazariy va amaliy bilim ko'nikmalariga ega bo'lishlari kerak bo'ladi. Molekulyar fizika erishgan yutuqlar fan va texnikaning turli sohasida, masalan, atmosferada yuz beradigan hodisalarni tushuntirishda va o'rganishda, gazlarda yuz beradigan razryad bilan bog'liq jarayonlarni yoritishda, vakuum va kriogen texnikasi bilan bog'liq sohalarda, biologiyada tirik organizmlardagi osmos va kapillyarlik bilan bog'liq bo'lgan jarayonlarni o'rganishda, turli parametrga ega bo'lgan aralashmalar va qotishmalar olishda, termodinamikada, kimyoda (gaz qonunlari), statistik xarakterga ega bo'lgan jarayonlarni tahlil qilishda va boshqa ko'pgina sohalarda ishlatilishi mumkin.

Ushbu fan ma'ruza, amaliy mashg'ulot (fanning tegishli bo'limlari bo'yicha masalalar yechish) va laboratoriya mashg'ulotlari shaklida olib boriladi. Shuningdek fanning dolzarb masalalari talabalarga mustaqil ish sifatida o'zlashtirish uchun beriladi.

### **Fan bo'yicha talabalarning bilimiga va malakasiga qo'yiladigan talablar**

Ushbu fanni o'rgatishda tanlab olingan mavzularning hajmi, saviyasi va mavzularni yoritib berishda qo'llaniladigan usullar va matematik apparat talabalarga ularning keyingi pog'onadagi o'quv faoliyatini muvaffaqiyatli olib borish uchun yetarli bo'lishini ta'minlash kerak. Buning uchun talabalar «Molekulyar fizika» fani bo'yicha quyidagi asosiy bilim va ko'nikmalarga ega bo'lishlari kerak:

- garchi atom va molekular bo'ysunadigan qonunlar kvant mexanikasi qonunlari bo'lsada, jismlarning ko'pchilik xossalari atom va molekularning kvant tabiati bilan bog'liq emas, balki, ularda atom va molekularning haddan tashqari ko'p sonli ekanligi bilan bog'liqlik ekanligini bilishi;

- ideal gaz qonunlari va ideal gazning holat tenglamasidan foydalangan holda gazning u yoki bu holati uchun holat parametrlarini hisoblab topa olishi;

- gazning biror-bir tezlik intervalida harakatlanuvchi molekulari soni yoki ulushini hisoblay olishi;

- turli jarayonlarda gazning ichki energiyasining o'zgarishini, bajargan ishini, olgan yoki bergan issiqlik miqdorini hisoblab topa olishi, gazning u yoki bu sharoitiga mos keluvchi issiqlik sig'imlarini hisoblab topa olishi;

- gazlarda va suyuqliklarda ko'chish hodisalarining yuzaga kelish sabablarini, ko'chish koeffitsiyentlarining ma'nolarini bilishi, olingan bilimlar asosida molekularning o'rtacha erkin yugurish yo'li uzunligini va ko'chish koeffitsiyentlari qiymatlarini hisoblashni bilish;

- termodinamikaning asosiy qonunlarini, issiqlik mashinalarining ishlash prinsipi va ularda maksimal foydali ish olish shartlarini yaxshi o'zlashtirib olgan bo'lishlari;

- ideal va real gaz holatlari orasidagi farq nima sababdan yuzaga kelishini bilib olishi, olgan bilimlari asosida real gazning holat parametrlarini hisoblab topa olishi;

- suyuqlik sirtida yuzaga keluvchi sirt tarangalik kuchlari va kapillyarlik xodisalarining yuzaga kelish sabablarni bilishi;

- kristallar xodisalaridagi anizotropiklikning sabablarini tushuntirib bera olishi, kristallarning elementar yacheykalari parametrlarini hisoblay olishi, kristallardagi tekisliklar va yo'nalishlarni belgilashni bilishi, qattiq jism issiqlik sig'imining kvant nazariyasi haqidagi ma'lumotlarga ega bo'lishi kerak bo'ladi;

- o'lchov asboblaridan to'g'ri foydalanishni, laboratoriya ishlarini mustaqil bajarishi, natijalarni hisoblash va olingan natijalarni tahlil qilishni bilishlari kerak.

### **Fanning o'quv rejadagi boshqa fanlar bilan o'zaro bog'liqligi va uslubiy jixatdan uzviy ketma-ketligi**

Moleklyar fizikani o'rganish uchun kerak bo'lgan fanlar «Matematik tahlil», «Ehtimollar nazariyasi» va «Mexanika»dir.

Talabalarning «Moleklyar fizika» fanidan olgan bilimlari ularga bir qator nazariy va maxsus kurslarni o'rganishlarida kerak bo'ladi. Masalan, bu fandan olingan bilimlar va ko'nikmalar «Fizikaviy elektronika» sohasining ayrim kurslarini (Vakuum texnikasi asoslari, Gazlarda razryad, Emission elektronika), «Statistik fizika», «Termodinamika», «Qattiq jismlar fizikasi» va hamda fizika fanining boshqa bir qator kurslarni o'rganishga asos bo'lib xizmat qiladi. Moleklyar fizika erishgan yutuqlar fan va texnikaning turli sohalarida, masalan, atmosferada yuz beradigan xodisalarni tushuntirishda va o'rganishda, gazlarda yuz beradigan razryad bilan bog'liq sohalarida, biologiyada tirik organnizmlardagi osmos va kapillyarlik bilan bog'liq bo'lgan jarayonlarni o'rganishda, turli parametrga ega bo'lgan aralashmalar va qotishmalar olishda termodinamikada, kimyoda (gaz qonunlari), statistik xarakterga ega bo'lgan jarayonlarni tahlil qilishda va boshqa ko'pgina sohalarida ishlatilishi mumkin.

## **Fanning ishlab chiqarishdagi o'рни**

Talabalarning ushbu fandan olgan bilimi o'rta maktab, akademik lisey va kasb-xunar kollejlarda dars berish jarayonida yordam beradi. Mexnat faoliyati davomida fan bo'yicha egallagan ko'nikmalaridan foydalanish shuning uchun ushbu fan asosiy umumkasbiy fanlardan biri bo'lib, umumiy fizika kursining ajralmas bo'g'inidir.

## **Fanni o'qitishda zamonaviy axborot va pedagogik texnologiyalar**

Dasturda ko'rsatilgan mavzular ma'ruza, laboratoriya, amaliy mashg'ulot, seminar shaklida olib boriladi, shuningdek, fanning dolzarb masalalari talabalarga mustaqil ish sifatida o'zlashtirish uchun beriladi. Fan zamonaviy pedagogik texnologiyaning "Klaster", "Bumerang", "Namoyish qilish" singari metodlari orqali hamda slaydlar, multimedia namoyishlari bilan o'tkaziladi.

## **ASOSIY QISM**

### **Ideal gazlarning kinetik nazariyasi**

Ideal gaz. Molekulyar kinetik nazariyaning asosiy tenglamasi. Issiqlik va harorat. Mutlaq haroratni aniqlash. Ideal gazning holat tenglamasi. Ideal gaz qonunlari. Barometrik formula. Bolsman taqsimoti. Molekulalarning tezlik komponentalari bo'yicha taqsimoti. Molekulalarning tezliklar bo'yicha taqsimoti. Maksvell taqsimoti. Mumtoz fizikaning qo'llanish chegaralari. Maksvell-Bolsman taqsimoti. Fermi-Dirak va Boze-Eynshteyn statistikasi to'g'risidagi tushuncha.

### **Issiqlikning kinetik nazariyasi**

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 to'g'risida tushuncha. Politropik jarayon.

### **Ko'chish jarayonlarining elementar kinetik nazariyasi**

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.

### **Termodinamika elementlari**

Issiqlikni mexanikaviy ishga aylantirish. Siklik jarayon va sikl ishi. Termodinamikaning II-qonuni. Issiqlik mashinalari va ularning foydali ish koeffitsiyenti (F.I.K.). Karno sikli va uning F.I.K. Karno teoremlari. Termodinamikaning I-qonunining turli ta'riflari. Entropiya. Klauzius tengsizligi. Entropiya va ehtimollik. Entropiya va tartibsizlik.

### **Real gazlar**

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



## **Suyuqliklarning xossalari**

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.

### **Qattiq jism**

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

## **Darslik va qo'llanmalar ro'yxati**

1. U.B.Jurayev. Molekulyar fizika. "Voris" nashriyoti, Toshkent. 2015.
2. Kikoin A.K., Kikoin I.K. Umumiy fizika kursi. Molekulyar fizika. O'qituvchi, Toshkent. 1978, 507 bet.
3. Sivuxin D.V. Umumiy fizika kursi. Termodinamika va molekulyar fizika. O'qituvchi. Toshkent. 1984. 526 bet.
4. Sivuxin D.V. Umumiy fizika kursidan masalalar to'plami. Termodinamika va molekulyar fizika. O'qituvchi. Toshkent. 983-228 bet.
5. Volkenshteyn V.S. Umumiy fizika kursidan masalalar to'plami. O'qituvchi. Toshkent. 1969. 464 bet.

## **3. ELEKTR VA MAGNETIZM**

### **Elektrostatika**

Elektr zaryadlarining o'zaro ta'siri. Kulon qonuni. Nuqtaviy zaryad haqida tushuncha. Zaryadlarning xalqaro (SI) va SGS birliklar sistemasida o'lchov birliklari. 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 chiziqlarini sinishi. Dielektrik kristallarning elektr xususiyatlari.

### **O'zgarmas elektr toki**

Elektr tokining xarakteristikalarini. 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 koeffisienti.

### **Elektr o'tkazuvchanliklarning tabiati**

Metallarda elektr o'tkazuvchanlik. Rike, Mandelshtam-Papaleksi va Styuart-Tolmen tajribalari. Metallarda elektr o'tkazuvchanlikning klassik elektron nazariyasi asosida Om, Joul-Lens va Videman-Frans qonunlarini tushuntirilishi. Vakuumba 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 magnit maydoni**

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 kuchlanganligini hisoblash. Solenoidning o'qi bo'ylab magnit maydon kuchlanganligini taqsimlanishi. Parallel toklarning o'zaro magnit ta'siri. Tok kuchining birligi-Amper. Magnit oqimi. Magnit maydonda tokli kontur. Magnit maydon kuchlanganligining sirkulyasiyasi. Magnit maydonda tokli o'tkazgich. Amper kuchi. Magnit maydonida harakatlanayotgan zaryadlangan zarrachaga ta'sir etuvchi kuch. Lorens kuchi. Xoll hodisasi. Harakatlanayotgan zaryadlangan zarrachaning magnit maydoni.

### **Magnetiklar**

Moddalarning magnit xususiyatlari. Molekulyar toklar. Magnitlanish vektori. Dia-para-ferromagnetiklar. Para- va diamagnetizmni tushuntirilishi. Ferromagnetiklar. Ferromagnetiklarni magnitlanish jarayoni. Gisterezis sirtmog'i. Qoldiq magnitlanish va koersitiv kuch. Ferromagnetizmning tushuntirilishi. Domenlar nazariyasi haqida tushuncha.

Elektromagnit induksiya hodisasi. Faradey tajribalari. Lens 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.

### **Elektr tebranishlar va to'lqinlar**

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, 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 postulatlar. Siljish toki. Elektromagnit to'lqinlar. Elektromagnit to'lqinlarning xususiyatlari, ularning ko'ndalang to'lqin ekanligi. To'lqin energiyasi. Poynting vektori. Elektromagnit to'lqinlarni hosil qilish. Gers tajribalari.

### **Adabiyotlar ro'yxati**

1. Savelyev I.V. «Umumiy fizika kursi» T.3. T.1976.
2. Калашников С.Г. Умумий физика курси. Электр. Олий ўқув юртрларининг физика ихтисоси бўйича дарслик. Ўқитувчи, Тошкент-1979, 615 бет
3. Сивухин Д.В. Курс общей физики. Электричество, Учебное пособие для студентов физических специальностей высших учебных заведений. Наука, М.-1977, 687 стр.
4. Сивухин Д.В. Электричество, Курс общей физики. М.2004

5. Нурматов Н.А. “Электр ва магнетизм” фанидан ўқув-услубий мажмуа, ЎЗМУ, 2011.

## 4. Optika

Barcha fanlar yutug'ini ishlab chiqarishga tadbiiq etish bugungi kunning dolzarb muammolaridan biri bo'lib hisoblanadi. Ma'lumki, keyingi yillarda yorug'likning yangi manbalari-lazerlar kashf etildi. Lazerlar texnikasining jadal ravishda rivojlanishi sanoat texnologiyasi va xalq xo'jaligining boshqa sohalarida ulkan muvaffaqiyatlarga olib keldi. Bundan tashqari ilm-fanning rivojlanishida lazerlarning elektron hisoblash mashinalari bilan birgalikda qo'llanilishi juda tez amalga oshadigan jarayonlarni tadqiq etish va ulardan amalda foydalanish imkoniyatlari mavjudligini ko'rsatib berdi.

Tavsiya etilayotgan ushbu o'quv dasturida zamonaviy optika fani yutuqlaridan, Respublikamizning ushbu soxada ishlayotgan taniqli olimlar tajribalaridan, ajdodlarimizning qimmatli merosidan, va ilmiy xodimlarining ilmiy tadqiqot ishlari natijalaridan keng foydalanish nazarda tutiladi va ishchi o'quv dasturida o'z aksini topadi.

### Fanning maqsadi va vazifalari

Chiziqli va nochiziqli optika soxalaridagi zamonaviy fan yutiqlariga tayangan xolda elektromagnit tulqinlarning muxitlarda tarqalish qonuniyatlarini fan va texnikada keng qullanib kelinayotgan nur tola optikasining bugungi xolati va istiqboli, interferensiya, difraksiya, qutblanish xodisalari, yeryg'likning muxitlardan yutilishi, sochilish spektrini xosil bulishi va ular yordamida atom va molekularlarning xususiyatlarini urganish, infraqizil nurlanishlar, fotoeffekt xodisasi, optik kvant generatorlari va bir qatop boshqa qonuniyatlarni urganish yshbu fanning asosiy maqsadi va vazifasini belgilaydi.

### Fan bo'yicha talabanning malakasiga qo'yiladigan talablar

«Optika» o'quv fanini o'zlashtirish jarayonida amalga oshiriladigan masalalar doirasida bakalavr:

-Talaba optika sohasiga tegishli asosiy fizik qonuniyatlarni; ularning amaliyotdagi o'rnini; fan va texnika sohalariga tadbiiq qilishni; fizik jarayonlarni ifodalovchi formulalarni, grafiklarni taxlil qilish va tegishli xulosalar chiqarishni bilishi kerak.

-Fizik tajribalar, namoyishlar va hodisalarni fizik qonunlar va prinsiplari asosida tavsiflash; optika fani va uning qonunlarini fan taraqqiyotidagi o'rni hamda amaliyotga qo'llash ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak.

-O'quv dasturida rejalashtirilgan bo'limlar bo'yicha umumiy talab darajasidagi masalalarni yechish va taxlil qilish; matematik usullarni masalalar yechishda to'g'ri qo'llash; optika sohasidagi qonuniyatlarga tegishli laboratoriya ishlarini bajarish, optik qurilmalar bilan ishlash, yuqori aniqlikda natijalar olish, o'lchov asboblaridan to'g'ri foydalanish, tajribadan olingan natijalarni hisoblash, grafiklar chizish, taxlil qilish va xulosalar chiqarish malakalariga ega bo'lishi kerak.

## **O'quv rejadagi boshqa fanlar bilan o'zaro bog'liqligi**

Optika fani umumkasbiy fani hisoblanib, 4 semestrda o'qitiladi. Dasturni amalga oshirish o'quv rejasida rejalashtirilgan matematik va tabiiy (oliy matematika, kimyo, informatika), umumkasbiy (molekulyar fizika, elektr va magnitizm, atom fizikasi, nazariy fizika, nazariy mexanika, va x.,k.) fanlaridan yetarli bilim va ko'nikmalarga ega bo'lishlik talab etiladi.

## **Fanni o'qitishda zamonaviy axborot va pedagogik texnologiyalar**

O'quv jarayoni bilan bog'liq ta'lim sifatini belgilovchi holatlar quyidagilar: yuqori ilmiy-pedagogik darajada dars berish, muammoli ma'ruzalar o'qish, darslarni savol-javob tarzida qiziqarli tashkil qilish, ilg'or pedagogik texnologiyalardan va mul'timedia vositalaridan foydalanish, tinglovchilarni undaydigan, o'ylantiradigan muammolarni ular oldiga qo'yish, talabchanlik, tinglovchilar bilan individual ishlash, erkin muloqot yuritishga, ilmiy izlanishga jalb qilish.

### **ASOSIY QISM**

Optika fanining rivojlanish tarixi va boshqa bo'limlar bilan bog'liqligi. Fanni o'rganishdagi muammolar, uslubiy ko'rsatmalar. Optika fanining fizika bo'limlari va boshqa tabiiy fanlarni o'rganishdagi o'rni. Optika qonunlarini amaliyotga, fan va texnika sohalariga tadbiqu. O'zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasi ilmiy tadqiqot institutlari xamda oliy o'quv yurtlari ilmiy laboratoriyalarida optika va spektroskopiya soxasi bo'yicha fan yutuqlari va Internet yangiliklari. Fanning vazifalari.

### **Elektromagnit to'lqinlar**

Optikaga oid umumiy ma'lumotlar. Birliklar sistemasi (SGS, SI va boshqalar). 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 xodisalarining elektromagnit tabiati. Elektromagnit tulqining superpozitsiyasi (maksimum, minimum shartlari). Turg'yn elektromagnit tulqinlar.

### **Elektromagnit to'lqinlarning tarqalishi, sinishi va qaytishi**

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

### **Yoryg'likninr qutblanishi va kristallar optikasi**

Yoryg'lik tulqinining kundalangligi. Yoryg'lik vektori. Tabiiy va qutblangan yoryg'lik. Bir o'qli va ikki o'qli kristallar. Yoryg'likning ikkilanib sinishi. Polyarizasion qurilmalar. Qutblangan yoryg'likni interferensiyasi. Elliptik qutblangan yoryg'likni olish va uni tekshirish. Zeyeman effekti.

### **Yorug'lik dispersiyasi**

Yorug'lik dispersiyasi. Normal va anomal dispersiya. Yorug'likning yutilishi. Buger-

Ber qonuni. Zelmayer formulasi.

### **Yorug'lik interferensiyasi**

Kogerent tulqinlar. Yullar farqi va fazalar farqi. Interferensiya olish usullari. Yung usuli, Frenelning bikuzgu, bilinza va biprizma usullari. Interferensiya xodisasini amaliyotga tadbiqu. Fabri-Pero interferometri. Ikki nurli interferometrlar. O'tgan va qaytgan nurlardan xosil bulgan interferensiya (yupqa parda, Nyuton xalqalari, pona).

### **Yorug'lik difraksiyasi**

Sferik elektromagnit to'lqin tenglamasi. Gyuygens - Frenel prinsipi. Frenelning zonalar usuli. Zonaviy plastinkalar. Frenel tipidagi difraksiya. Dumaloq tirqich, dumaloq to'siq, to'g'ri chizikli tirqich va to'g'ri chizikli to'siqdagi interferensiya. Fraungofer difraksiya. Difraksion panjara.

### **Yorug'liknir sochilishi**

Optik bir jinsli bulmagan muxitda yoryg'likning sochilishi. Yoryg'likning molekulalardan sochilishi. Reley qonuni. Sochilishning asosiy xarakteristikalari. Sochilgan yoryg'likning qutblanishi. Yoryg'likning kombinasion sochilishi. Sochilishning nozik strukturasi.

### **Yorug'liknir korpuskulyar xususiyati**

Fotoeffekt xodisasi. Stoletov tajribasi. Tashqi fotoeffekt uchun Eynshteyn formulasi. Tashqi fotoeffekt xodisalarining amalda qo'llanilishi. Fotoelementlar. Ichki foto effekt xodisalarining amalda qo'llanilishi.

### **Issiqlik nurlanish**

Jismlarning nur chiqarish va nur yutish qobiliyati. Absolyut qora jisim nurlanishi. Issiqlik nurlanish qonunlari Kirxgof qonuni, Stefan-Bolsman qonuni, Vinning siljish qonuni, Plank formulasi. Issiqlik nurlanish qonunlarining qo'llanilishi. Optik pirometrlar.

### **Tavsiya etilgan adabiyotlar ro'yxati**

1. Kaliteyevskiy N.I. "Volnovaya optika" M.1971. M. 2006.
2. Gribov L.A., Prokofeva N.I «Основы физики» M. 1998.
3. Sivuxin D.V. «Optika» «Fizmat» M. 2005.
4. Savelyev I.V. «Umumiy fizika kursi» T.3. T.1976.
5. Landsberg G.S. "Optika" T 1981.
6. Matveyev A.P. «Optika» M.1985.
7. Savelyev I.V. «Umumiy fizika kursi» T.3. T.1976.
8. Zvelto O. «Prinsipy lazerov» M. 1989.
9. Kuyliyev V.T, «Optika» «Fan va texnologiya» T. 2014.
10. Nosenko B.M., YAskolko V.YA., Ayvazova A.A., «Optika» Interferensiya. difraksiya. T. 1983.
11. Ditchbern R. «Fizicheskaya optika» M. 1965.
12. Gvozdeva N.P., Kulyanova V.I.. Leushina T.N. «Fizicheskaya optika» M. 1991.

## 5. ATOM FIZIKASI, ATOM YADROSI VA ELEMENTAR ZARRALAR FIZIKASI:

### *Elektromagnit nurlanishning korpuskulyar xususiyatlari.*

Rentgen spektrining qisqa to'liq chegarasi. Tashqi fotoeffekt va uning asosiy qonunlari. Fotonlar. Kompton effekti.

### *Vodorod atomining Bor nazariyasi:*

Vodorod atomi spektridagi qonuniyatlar. Tomsonning atom modeli. Rezerford tajribasi. Kombinatsion prinsip. Bor postulatalari. Frank va Gers tajribalari. Vodorod atomining Bor nazariyasi. Bor nazariyasining asosiy kamchiliklari.

### *Zarralar va to'liqlar:*

De-Broyl gipotezasi. Zarralarning to'liq xususiyatlari. Devisson-Jermer va Tomson-Tartakovskiy tajribalari. De-Broyl to'liqlari. Noaniqlik munosabatlari. To'liq paketi. De-Broyl fazaviy va gruppaviy tezliklari.

### *Kvant mexikasining asoslari:*

To'liq funksiyasi va uning xususiyatlari. Shryodenger tenglamasi. Statsionar va nostatsionar holatlar. Ehtimollik zichligi. Fizik kattaliklarning operatorlari. Operatorlarning xususiy qiymatlari va xususiy funksiyalari.  $L^2$ ,  $L_z$  operatorlari. Gamilton operatori. Mikrozarxalarning erkin harakati. To'g'ri burchakli potensial chuqurlik. Chiziqli garmonik ossillyator. Zarraxalarning potensial to'siqdan o'tishi. Tunnel effekti.

### *Bir elektronli atomlar:*

Markaziy-simmetrik maydon potentsiali. Shryodenger tenglamasi. Elektron spini. Elektronning xususiy magnit momenti. Ulunbek va Gaudsmit gipotezasi. Kvant sonlari. Vodorod atomi. Elektronning orbital mexanik va magnit momentlari. Bor magnetoni. Spin giromagnit munosabati. Spin-orbital o'zaro ta'sir. Vodorod atomi spektrining nozik strukturasi.

### *Atom yadrosi va uning asosiy xususiyatlari.*

Yadro tuzilishi. Yadro zaryadi va atom tartib raqami. Yadroning tarkibiy qismlari. Izotop, izobar, izotron, izomer va kuzgi yadrolari. Yadroning massasi va zaryadi. Yadroning bog'lanish energiyasi. Yadroning spini va magnit momenti. Yadroning elektr kvadrupol momenti. Izotopik spin va o'xshash holatlar. Juft-toqlik.

### *Yadroviy kuchlar tabiati.*

Nuklonlarning tuzulishi va o'zaro ta'sirlashuvi. Yadro kuchlarining spinga bog'liqligi. Yadroviy kuchlarning xususiyatlari. Deytron. Yadroviy kuchlar, mezon nazariyasi. Zarralar va yadrolarning izotopik spini. Paulining umumlashgan prinsipi. Tajribada olingan yadro kuchlarining xususiyatlari.

### *Yadro modellari.*

Yadro modellarining klassifikatsiyalash zarurligi. Tomchi modeli. Fermi-gaz modeli. Qobiq modeli. Yadroning umumlashgan modeli. Yadro modellarining xususiyatlari.

### *Radioaktivlik.*

Radioaktivlikning umumiy tavsifi. Radioaktiv oilalar. Radioaktivlik emirilish qonunlari. Aktivlik. Ketma-ket emirilish. Alfa emirilish. Beta emirilish. Beta emirilishning asosiy shartlari. Radioaktiv qator va transuran elementlar. Gamma nurlanishi. Ichki

konversiya hodisasi. Myosbauer effekti. Radioaktiv fon. Texnogen radionuklidlar. Radiatsion ekologiya.

### ***Yadro nurlanishlarining moddalar bilan o'zaro ta'siri.***

Zaryadlangan zarrachalarning muhit bilan o'zaro ta'siri. Zaryadlangan og'ir zarralarning modda orqali o'tishi. Ionizatsion tormozlanish. Elektronlarning radiatsion tormozlanishi. Zaryadli zarralarning muhitda bosib o'tgan yo'li. Vavilov-Cherenkov nurlanishi. Gamma nurlanishlarning modda bilan o'zaro ta'siri. Fotoeffekt. Kompton effekti. Elektron-pozitron juftligining hosil bo'lishi. Neytronlarning modda bilan o'zaro ta'siri. Nurlanishlarning biologik ta'siri va undan himoyalashning dolzarb muammolari.

### ***Elementar zarralar fizikasi.***

Elementar zarralarning asosiy xususiyatlari va klassifikatsiyasi. Zarralarning massasi va energiyasi. Zarralar harakatining kvant tabiati. Elementar zarralarning manbalari. Kosmik nurlar va zamonaviy tezlatgichlar. Zarralar va antizarralar. Elementar zarralar va saqlanish qonunlari. Kuchsiz o'zaro ta'sir. Elektromagnit o'zaro ta'sir. Kuchli o'zaro ta'sir. Foton. Bozonlar va fermionlar.

### **Tavsiya etilgan adabiyotlar ro'yxati**

1. T.M.Mo'minov, A.B.Xoliqov, Sh.X.Xolmurodov Atom yadrosi va zarralar fizikasi. T: O'zbekiston faylasuflar jamiyati, 2009.
2. R.D.Bekjanov Atom yadrosi va zarralar fizikasi T: O'qituvchi, 1994 y. 576 b
3. Ю.М.Широков, Н.П.Юдин Ядерная физика М: Наука, 1980 г. 728 с.