

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
CHIRCHIQ DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI**



TASDIQLAYMAN"

Chirchiq davlat pedagogika
universiteti rektori
G.I. Muxamedov

2024.5.14 " 08

**ELEKTRODINAMIKA
O'QUV DASTURI**

Bilim sohasi:	500 000– Tabiiy fanlar, matematika va statistika
Ta'lim sohasi:	530 000–Fizika va tabiiy fanlar
Ta'lim yo'nalishi:	60530500-Fizika

Fan kodi EL1506		O'quv yili 2026-2027	Semestr 5	Kreditlar 6	
Fan turi Majburiy		Ta'lim tili O'zbek/rus		Haftadagi dars soatlari 6	
1.	Fanning nomi		Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)
	Elektrodinamika		90	90	180
2.	I. Fanning mazmuni Elektrodinamika fanini o'qitishdan maqsad – talabalarda, bo'lajak fizika o'qituvchisiga zarur bo'lgan darajada: makro- va mikroduyoda modda va maydonning harakat qonunlarini nazariy jihatdan asoslash, moddaning va uni tashkil etgan mikrozarralar xossalarini o'rganish, mikro- va makroskopik sistemalarning turli holatlari nazariyasi, ularning fizik modellari xaqida nazariy bilim, ko'nikma va malaka shakllantirishdir. Fanning vazifasi – talabalarga Elektrodinamika kursining bo'limlari (klassik fizika, elektrodinamika, kvant mexanikasi, statistik fizika va termodinamika) ga doir tushunchalar, qonuniyatlarni o'rgatishdan iborat. II. Nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari) II.1. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi: Elektrodinamika 1-mavzu. Elektrodinamikaga kirish. Elektromagnit o'zaro ta'sir. Tarixiy ma'lumot. Elektrodinamika qonunlarini ochilish tarixi. Nisbiylik nazariyasining yaratilishiga sababchi bo'lgan omillar. 2-mavzu. Elektrodinamika asoslari. Zarralar va zaryadlar. Elektrodinamikaning predmeti, ob'yekti, asosiy tushunchasi, matematik apparati. 3-mavzu. Maxsus nisbiylik nazariyasi elementlari Eynshteyn nisbiylik prinsiplari. Nisbiylik nazariyasida interval. Xususiy vaqt. Lorens almashtirishlari. To'rt o'lchovli tezlik va tezlanish. 4-mavzu. Elektr zaryadi va vakuumdagi elektromagnit maydon. Elektromagnit maydonning zaryadli zarraga ta'siri Elektr zaryadi, xususiyatlari. Elektromagnit o'zaro ta'sir haqida tushuncha. Elektromagnit o'zaro ta'sir va uning xarakteristikalar. Foton tushunchasi. Elektromagnit maydon. Elektromagnit maydonning zaryadli zarraga ta'siri. Lorens kuchi.				

5-mavzu. Elektrodinamikaning eksperimental asoslari. Elektromagnit induksiya hodisasi

Elektrodinamika fanining yuzaga kelishiga asos bo'lgan tajribalar. Elektromagnit induksiya hodisasi, bu hodisaning turli ko'rinishlari, ahamiyati. Maksvellning elektromagnit maydon mavjudligi to'g'risidagi bashorati. Maksvellning siljish toki.

6-mavzu. Elektrodinamikada sababiyat prinsipi. Maksvell-Lorens tenglamalari

Elektrodinamikada sabab-oqibat bog'lanishi va uning o'ziga xosligi. Elektrodinamikaning asosiy masalasi. Maksvell-Lorens tenglamalari, ularning mohiyati.

7-mavzu. Elektromagnit maydon energiyasi va impuls

Materiyaning modda va maydon shakllari orasidagi umumiylik va farqlar. Elektromagnit maydon energiyasi ifodasi. Elektromagnit maydon uchun energiyaning saqlanish qonuni. Elektromagnit maydon impuls ifodasi. Elektromagnit maydon uchun impulsning saqlanish qonuni.

8-mavzu. Elektromagnit maydon potentsiallari

Elektromagnit maydonning skalyar va vector potentsiallari. Ularni tanlash prinsiplari. Maksvell tenglamalari sistemasini potentsiallar orqali yozishning zaruriyati. Potentsiallar orqali ifodalangan Maksvell tenglamalari sistemasi. Lorens kalibrovkasi.

9-mavzu. Elektromagnit maydon potentsiallari

Elektromagnit maydonning skalyar va vector potentsiallari. Ularni tanlash prinsiplari. Maksvell tenglamalari sistemasini potentsiallar orqali yozishning zaruriyati. Potentsiallar orqali ifodalangan Maksvell tenglamalari sistemasi. Lorens kalibrovkasi.

10-mavzu. Statsionar elektromagnit maydon. Elektromagnit to'lqinlar

Elektromagnit maydonning statsionarlik shartlari. Elektrostatika va magnitostatika tenglamalarining Maksvell tenglamalari sistemasidan kelib chiqishi. Maksvell tenglamalari sistemasidan elektromagnit to'lqin tenglamalarining kelib chiqishi. Elektromagnit to'lqin va elektromagnit maydon orasidagi farq va o'xshashlik.

11-mavzu. Modda(muhit)dagi elektromagnit maydon va uning xususiyatlari.

Vaakum va modda (muhit) orasidagi farqlar. Modda (muhit) uchun Maksvell tenglamalari sistemasi. Modda (muhit)dagi elektromagnit maydon xususiyatlari.

12-mavzu. Modda(muhit)dagi elektromagnit maydon va uning xususiyatlari.

Vaakum va modda (muhit) orasidagi farqlar. Modda (muhit) uchun Maksvell tenglamalari sistemasi. Modda (muhit)dagi elektromagnit maydon xususiyatlari.

13-mavzu. Modda(muhit)dagi elektromagnit maydon energiyasi.

Modda (muhit) dagi elektromagnit maydon energiyasi uchun ifodalar, ularning xususiyatlari.

14-mavzu. Modda(muhit)dagi elektromagnit maydon impulsi.

Modda (muhit) dagi elektromagnit maydon impulsi uchun ifodalar, ularning xususiyatlari.

15-mavzu. Elektrodinamikaning fizikaning boshqa bo'limlari bilan o'zaro bog'liqligi.

III. Amaliy mashg'ulotlari bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Lorens kuchi va siklotron chastotaga doir misollar
2. Lorens kuchi va siklotron chastotaga doir misollar
3. Kulon va Bio-Savar-Laplas qonunlariga doir misollar
4. Kulon va Bio-Savar-Laplas qonunlariga doir misollar
5. Faradey elektroliz qonunlariga doir misollar
6. Faradey elektroliz qonunlariga doir misollar
7. Stasionar toklar maydoniga doir misollar
8. Stasionar toklar maydoniga doir misollar
9. Zaryadlar sistemasiga doir misollar
10. Zaryadlar sistemasiga doir misollar
11. Nurlanish chizigining kengligiga doir misollar
12. Kirxgoff qoidalariga doir misollar
13. Tezliklarni qo'shishga doir misollar
14. Vaqt va uzunlik masshtablari nisbiyligiga doir misollar
15. Eynshteyn formulasi $E = mc^2$ tadbqiqiga doir misollar

IV. Seminar mashg'ulotlari bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Seminar mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

Elektrodinamika

1. Elektrodinamikaga kirish. Elektromagnit o'zaro ta'sir.
2. Elektrodinamika asoslari.
3. Maxsus nisbiylik nazariyasi elementlari
4. Elektr zaryadi va vakuumdagi elektromagnit maydon. Elektromagnit maydonning zaryadli zarraga ta'siri
5. Elektrodinamikaning eksperimental asoslari. Elektromagnit induksiya hodisasi
6. Elektrodinamikada sababiyat prinsipi. Maksvell-Lorens tenglamalari
7. Elektromagnit maydon enrgiyasi va impulse
8. Elektromagnit maydon potentsiallari
9. Elektromagnit maydon potentsiallari
10. Statsionar elektromagnit maydon. Elektromagnit to'lqinlar
11. Modda(muhit)dagi elektromagnit maydon va uning xususiyatlari.

12. Modda(muhit)dagi elektromagnit maydon va uning xususiyatlari.
13. Modda(muhit)dagi elektromagnit maydon.energiyasi.
14. Modda(muhit)dagi elektromagnit maydon impulse
15. Elektrodinamikaning fizikaning boshqa bo'limlari bilan o'zaro bog'liqligi

Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Mustaqil ta'limni baholash – bu talabalarning jamoaviy tartibda va yakka tartibda berilgan amaliy loyihalarni bajarishlari orqali amalga oshiriladi. Bunda har bir talabaga bitta jamoaviy loyiha va ikkita yakka tartibda bajariladigan loyiha beriladi. Talaba berilgan loyiha(ning maqsad va vazifalarini, mohiyatini tushungan holda qo'yilgan masalani o'rganib, izlanishlar olib boradi. Olingan natijalarni tahlil qilib, hulosalari bilan taqdimotlar tayyorlab himoya qiladi. Ishchi fan dasturida loyihalarning soni, mavzusi, mazmuni bajarish usullari va topshirish muddatlari to'liq ochib beriladi.

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:

1. Zaryadlar sistemasining dipol va kvadropol momentlari
2. Zaryadlar sistemasining dipol va kvadropol momentlari
3. Magnit moment va uning xossalari
4. Magnit moment va uning xossalari
5. Kechikuvchi va o'zuvchi potensiallar
6. To'liq nurlanishi. Dipol nurlanish. Elektromagnit to'liq fazasining relyativistik invariant miqdorigi
7. Nurlanish reaksiyasi. Nurlanish spektr chizig'ining kengligi
8. Magnitlanish, kutblanish va ularning vektori
9. Skin effekt. Chiziqli o'tkazgichlarda kvazistasionar toklar. Kvazistasionar magnit maydon energiyasi
10. Skin effekt. Chiziqli o'tkazgichlarda kvazistasionar toklar. Kvazistasionar magnit maydon energiyasi
11. Elektromagnit to'liqning muhitda tarqalishi va muxitdan qaytishi
12. Dalamber tenglamalarining kovariant ifodasi. Lorens shartining kovariant ifodasi
13. Elektromagnit maydon invariantlari. Elektr va magnit maydonlarni almashtirish
14. Bio-Savar-Laplas qonunini Kulon qonunidan keltirib chiqarish (magnit maydonining relyativistik xarakteri)
15. Foton – relyativistik zarra. Yulduzlar aberrasiyasi. Doppler effekti
16. Gravitatsiya maydoni va vaqt-fazo metrikasi. Energiya-impuls tenzori. Eynshteyn tenglamasi (isbotsiz)
17. Gravitatsiya maydoni va vaqt-fazo metrikasi. Energiya-impuls tenzori. Eynshteyn tenglamasi (isbotsiz)
18. Olamning kengayishi. Xabbl qonuni. Singulyarlik
19. Dipol nurlanish
20. Kulon nurlanish

	21. Kvadropol nurlanish 22. Kvadropol nurlanish 23. Oktupol nurlanish 24. Potensialni multipollarga yoyish 25. Maksvell tenglamalari 26. To'liqin tenglamasini Dalamber usulida echish 27. To'liqin zonasi 28. Maxsus nisbiylik nazariyasi elementlari 29. Plazma fizikasi elementlari 30. Vektor va tenzor analiz elementlari 31. Elektrodinamikaga kirish. Elektromagnit o'zaro ta'sir. 32. Elektrodinamika asoslari. 33. Maxsus nisbiylik nazariyasi elementlari 34. Elektr zaryadi va vakuumdagi elektromagnit maydon. Elektromagnit maydonning zaryadli zarraga ta'siri 35. Elektrodinamikaning eksperimental asoslari. Elektromagnit induksiya hodisasi 36. Elektrodinamikada sababiyat prinsipi. Maksvell-Lorens tenglamalari 37. Elektromagnit maydon energiyasi va impulse 38. Elektromagnit maydon potentsiallari 39. Elektromagnit maydon potentsiallari 40. Statsionar elektromagnit maydon. Elektromagnit to'liqlar 41. Modda(muhit)dagi elektromagnit maydon va uning xususiyatlari. 42. Modda(muhit)dagi elektromagnit maydon va uning xususiyatlari. 43. Modda(muhit)dagi elektromagnit maydon energiyasi. 44. Modda(muhit)dagi elektromagnit maydon impulse 45. Elektrodinamikaning fizikaning boshqa bo'limlari bilan o'zaro bog'liqligi
3.	V. Ta'lim natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar) Fanni o'zlashtirish natijasida talaba: Konservativ va nokonservativ sistemalar va ularda energiyaning saqlanish va aylanishlari; uzluksiz muhit mexanikasi asoslari; sanoq sistemasini almashtirishlar: fazoviy va vaqt bo'yicha siljishlar, fazoviy inversiya, akslantirilish; Puasson qavslari haqida tasavvurga ega bo'lishi; (bilim) Saqlanish qonunlari va ularning fazo va vaqt simmetriyalari bilan bog'lanishi; dinamik holat va uning o'zgarish qonuni; qattiq jism harakati; Puasson qavslari, saqlanish qonunlari; fizik nuqta; massaning saqlanish qonuni, uzluksizlik tenglamasi; impulsning o'zgarish qonuni, harakat tenglamasi davri; umumlashgan koordinatalar va umumlashgan impulslar; Gamiltonning kanonik tenglamasi; markaziy maydonda zarra harakati; klassik mexanikaning modellari: moddiy nuqta, zarralar sistemasi, absolyut qattiq jism, uzluksiz muhit; zarralarning kinematik xarakteristikalari; qattiq jism harakati, chiziqli va burchak tezliklarni foydalana olishi; (ko'nikma). Harakat tenglamalari, Nyuton qonunlarini; analitik mexanika asoslari;

	Gamilton funksiyasi; kanonik tenglamalarni; chiziqli garmonik ostillyator, fazoviy traektoriya; radius - vektorning o'zgarishi, tezlik va tezanish vektorlari; yo'l va ko'chish tushunchalarini qo'llash malakalarga ega bo'lishi kerak. Moddalarning magnit xossalari; dipol va uning xossalari; elektromagnit to'liqlarning qutblanishi; umumiy nisbiylik nazariyasi asoslari; kvivalentlik prinsipi; Eynshteyn tenglamasi foydalana olishi; (ko'nikma). Maksvell tenglamalarining eksperimental asoslari; diamagnetiklar, diamagnetizm; paramagnetiklar, paramagnetizm; ferromagnetiklar, ferromagnetizm; elektromagnit maydon energiyasi zichligi; maxsus nisbiylik nazariyasi postupatlari; vakuumdagi elektromagnit maydonning Maksvell tenglamalari; muhitdagi elektromagnit maydonning Maksvell tenglamalari; elektromagnit maydonning skalyar va vektor tasavvurga ega bo'lishi; (bilim) Magnit moment; to'rt o'lchamli fazo; to'rt o'lchamli tezlik; to'rt o'lchamli impulsni; Maksvell tenglamalarining fizik ma'nosi; Doppler effekti; massa bilan energiya orasida bog'lanishni tushunish tasavvurga ega bo'lishi; (bilim) Elektrodinamika fanini o'zlashtirgan talaba makro- va mikro dunyodagi moddalarning tuzilishi, ularning tashkil etuvchilarning xususiyatlarini, ulardagi turli jarayonlarning o'tish modellari va nazariyalari haqidagi qonuniyatlarini o'rganadi, yangi axborot texnologiyalarini qo'llab, olgan bilimlari pedagogik va ilmiy faoliyatlariga zamin yaratiladi va malakalarga ega bo'lishi kerak.
4.	VI. Ta'lim texnologiyalari va metodlari: - Aqliy xujum; - Keys stady; - Klaster; - Savol-javob; - Baxs-munozara; - BBB; - Taqdimotlar; - Kinofilmlar; - Aqliy tajribalar.
5.	VII. Kreditlarni olish uchun talablar: Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'la o'zlashtirish, tahlil natijalarini to'g'ri aks ettira olish, o'rganilayotgan jarayonlar va tushunchalar haqida mustaqil mushohada yuritish, joriy va oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha variantlar asosida yozma, test, og'zaki topshiriqlardan birini bajarishi zarur.
6.	VIII. Asosiy adabiyotlar: 1. Nasriddinov K. R. Xudayberdiyev E.N., Azzamova N.B. Nazariy fizika 1. –Toshkent.: Malik print co, 2024

	2. Nasriddinov K.R., Xudayberdiyev E.N., Samandarov L.Q., Qosimjonov R.V. Umumiy fizika. Atom va yadro fizikasidan masalalar to'plami. – Toshkent.: Malik print co, 2022.. 3. Eshchanov B.X., Rustamov U.R., Eshniyozov U.A. Umumiy fizika "Elektromagnetizmdan masalalar yechish". – Chirchiq, Olmaliq kitob business, 2023 Qo'shimcha adabiyotlar 4. G.X.Xoshimov, R.YA.Rasulov, N.X.Yuldashev. Kvant mexanika asoslari. Toshkent.: "O'qituvchi", 1995. 5. В.С.Волкенштейн. Сборник задач по общему курсу физика. Москва, "Наука", 1992. 6. М.Герихензон и др. Курс общэй физики. Оптика и атомная физика. Москва, "Просвещение", 1997 Axborot manbalari 1. www.cspi.uz 2. unilibary.uz 3. www.pedagog.uz 4. www.ziyonet.uz 5. www.edu.uz
7.	Chirchiq davlat pedagogika universiteti tomonidan ishlab chiqilgan va universitet Kengashining 2024 yil " <u>14</u> " <u>08</u> dagi qarori bilan tasdiqlangan
8.	Fan/modul uchun ma'sul: 1. K. Nasriddinov – ChDPU "Fizika" kafedrası professori, f. - m. f. d. 2. S. Raxmanov – ChDPU "Fizika" kafedrası dotsenti v. b., PhD 3. H.Abdullayev – ChDPU "Fizika" kafedrası o'qituvchisi
9.	Taqrizchilar: B.X.Eshchanov – ChDPU "Fizika" kafedrası professori, f.-m.f.d. T.T.Murodov – TDPU Fizika va uni o'qitish metodikasi kafedrası dotsenti v.b., f.-m.f.f.d.