

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI



01.04.02 - Nazariy fizika
ixtisosligi bo'yicha tayanch doktoranturaga kiruvchilar uchun
mutaxassislik fanlaridan kirish imtihoni

DASTURI

Namangan -2024

Tuzuvchilar:



f.-m.f.-d., professor v.b. B.T. Abdulazizov
PhD., dotsent v.b. Sh.T. Inoyatov

Taqrizchilar:



PhD., dotsent A.B. Nabiyeu
PhD., dotsent v.b. A.B. Davlatov

Dastur "Fizika" kafedrasining 2024-yil 27-sentyabrdagi 2-sonli yig'ilishida muhokamadan o'tgan va tasdiqqa tavsiya etilgan.

Kafedra mudiri:



B.T. Abdulazizov

Kelishildi:

Ilmiy tadqiqotlar, innovatsiyalar va ilmiy
pedagogik kadrlar tayyorlash bo'limi boshlig'i:



O.N. Imomov

Kirish

Ushbu dastur 01.04.02 - Nazariy fizika ixtisosligi bo'yicha tayanch doktoranturaga kiruvchi talabgorlar uchun mo'ljallangan bo'lib, oliy ta'limning Davlat ta'lim standartlari talablari asosida tuzilgan.

Dasturda bakalavriatning 60530900 (5140200) - Fizika yo'nalishi va 70530905 - Yarimo'tkazgichlar fizikasi, 70530901 - Fizika (yo'nalishlar bo'yicha), magistratura mutaxassisligi o'quv rejalarining mutaxassislik fanlari blokida qayd etilgan fanlarning o'quv dasturlari asosida talabgorlar e'tibor qaratishi zarur bo'lgan talablar berilgan. Nazariy fizika tabiatni tushunish usuli bo'lib, unda tabiat hodisalarining ma'lum doirasi faqat matematik model yordamida ifodalanadi. Bu usul fizikaning asosiy qonunlarini yechishda "tajriba" yoki eksperimentdan foydalanmaydi, balki tabiatni o'rganishning alohida usuli hisoblanadi. Nazariy fizikaning mahsuli fizik nazariyalardir. Nazariy fizika maxsus matematik modellar bilan ishlaganligi sababli, tugallangan fizika nazariyasining matematik izchilligi uchun juda muhim talabdir. Nazariy fizikani matematikadan ajratib turuvchi ikkinchi majburiy xususiyat - bu nazariya doirasida ma'lum sharoitlarda tabiatning xatti-harakatlari (ya'ni, tajribalar uchun bashoratlar) uchun bashoratlarni olish va tajriba natijasi allaqachon ma'lum bo'lgan hollarda, rozi bo'lish qobiliyatidir. Yuqorida aytilganlar fizika nazariyasining umumiy tuzilishini belgilash imkonini beradi.

Dasturning maqsadi:

01.04.02 - Nazariy fizika ixtisosligi bo'yicha tayanch doktoranturaga kiruvchi talabgorlarning bilim darajasini sinovdan o'tkazish uchun asos sifatida olingan fanlar, ular mazmuni, umumiy savolnoma hamda baholash mezonlarini taqdim etishni ko'zda tutadi.

Asosiy qism

MUTAXASSISLIK FANLARI BO'YICHA TALABGORLAR BILIMIGA QO'YILADIGAN TALABLAR UCHUN ASOS BO'LGAN FANLAR VA MAVZULAR

1. Qattiq jism xarakatining sodda usullari.

Nuqta xarakatining berilish usullari.

Egri chiziqli koordinatalar. Tezlik va tezlanishning radial va transversal tashkil etuvchilari Qattiq jism kinematikasi. Qattiq jismning ilgarilanma va aylanma harakati. Burchak tezligi va burchak tezlanishi. Nuqtalarning tezlik va tezlanish. Jismning qo'zg'almas nuqta atrofidagi harakati. Eyler formulasi. Aksoidlar. Jism nuqtalarining tezlik, tezlanish.

2. Qattiq jism xarakatining umumiy holi.

Jism xarakatini ilgarilanma va aylanma xarakatlarga yoyish. Burchak tezlikning qutbni tanlashga bog'liq emasligi. Ixtiyoriy xarakatdagi jismda tezlik va tezlanishlarning taqsimlanishi. Asosiy va qo'zg'aluvchi sanoq sistemalari. Nisbiy,

ko'chirma va absolyut harakatlar. Tezliklarni qo'shish. Koriolis teoremasi. Koriolis tezlanishi. Nuqtaning yerga nisbatan harakati

3. Dinamika. Asosiy tahriflar.

Moddiy nuqtaning xarakat differentsial tenglamalari, nuqtaning nisbiy xarakati, nisbiy xarakat differentsial tenglamalari, nisbiy muvozanat tenglamasi, yer sirti yaqin joyida nisbiy muvozanat. Markaziy kuch ta'siridagi nuqta xarakat differentsial tenglamalari. Bine formulasi, planetar xarakati, Kepler qonunlari, Nyuton masalasi.

4. Mexanik sistema.

Qattiq jismning inertsia momentlari (o'qqa nisbatan va markazdan qochuvchi). Inertsia tenzori. Gyuygens teoremasi. Inertsia ellipsoidi. Inertsia bosh o'qlari. Jismning bosh inertsia momentlari. Sistemaning xarakat miqdori, sistemaning kinetik momenti, Qo'zg'almas nuqta atrofida harakat qiluvchi jism uchun kinetik momenti. Kuchning elementar ishi. Kuchning chekli ko'chishdagi ishi. Potentsial kuch maydoni. Potentsial energiyasi. Dinamikaning asosiy teoremlari va ularning qo'llanilishi. Nuqta va sistema harakatining differentsial tenglamalari. Dinamika ikki masalasining yechimi.

5. Analitik statika Haqiqiy va virtual ko'chishlar.

Bog'lanishlarning koordinatalar variatsiyasiga qo'yadigan shartlari. Ideal bog'lanishlar. Sistema uchun mumkin bo'lgan ko'chish printsiplari. Umumlashgan koordinatalarda mumkin bo'lgan ko'chish printsiplari. Umumlashgan kuchlar. Potentsial kuchlar ta'siridagi sistema muvozanati. Bir jinsli maydondagi kuchlar muvozanati. Absolyut qattiq jism muvozanati. Mexanik sistamaning xarakat tenglamalari Dinamikaning umumiy tenglamasi (D'alamber-Lagranj). Lagranj 1-tur tenglamalari.

6. Lagranj tenglamalari (golonom sistemaning umumlashgan koordinatalardagi harakat differentsial tenglamalari).

Kinetik energiyaning umumlashgan koordinatalardagi ifodasi. Konservativ sistemalar uchun Lagranj 2-tur tenglamalari. Lagranj funktsiyasi. Umumlashgan energiya integrali. Dinamik sistemalar. Kanonik tenglamalar. Mexanikaning variatsion printsiplari. Gamilg'ton tenglamalari. Gamilg'ton funktsiyasi. Punkare - Kartan integral invarianti. Uitteker tenglamasi. Punkare universal integral invariantlari. Kanonik almashtirishlar. Erkin kanonik almashtirishlar.

7. Markaziy kuch maydondagi xarakat.

Markaziy maydondagi xarakatning umumiy nazariyasi, o'zgaruvchilarni ajratish. Shredingerning radial tenglamasi. Energiyaning uzluksiz va diskret spektrlari. Sferik o'radagi xarakat. Kulon maydonidagi xarakat. Vodorod va vodorodsimon atomlar. Energetik sathlar. Bosh kvant soni, orbital kvant soni va magnit kvant soni. Umumlashgan Lagerr polinomlari.

8. Vodorod atomining spektri va to'liq funktsiyalari. Energetik sathlar. Bosh kvant soni, orbital kvant soni va magnit kvant soni. Elektronning fazoviy taqsimoti. Atomdagi toklar. Magneton. Vodorod atomining spektri va to'liq funktsiyalari. Spin va zarrachalarning aynan o'xshashligi. Elektron va boshqa elementar zarrachalarning spini. Shtern-Gerlax tajribasi. Spin operatorlari, ularning xususiy qiymatlari va xususiy funktsiyalari. Spin funktsiyalari. Zeeman effektiining sodda turi. Elektronning to'la mexanik va magnit momentlari.

9. Pauli matritsalar. Pauli tenglamasi.

Xarakat miqdorining to'la momenti. Zarrachalarning aynan o'xshash printsiplari. Bozonlar va fermionlar. Simmetrik va antisimmetrik xolatlar. Boze zarrachalar va Fermi zarrachalar. Pauli printsiplari. Atom xolatlarining klassifikatsiyasi. Atomning kvant mexanikasi va elementlarning davriy sistemasi. Vodorod molekulasini almashinuv energiyasi. Vodorod atomining Bor nazariyasi. Atomning energetik sathlari. Molekulalar energiyasi spektrlari Relyativistik kvant mexanikasining elementlari. Kleyn-Gordon tenglamasi. Dirak tenglamasi. Matritsalarini diagonalizatsiyasi. Erkin harakatlanuvchi zarracha uchun Dirak tenglamasining yechimi. Dirak nazariyasida zarrachaning spinini kelib chiqishi

Talabgorlar uchun umumiy savollar

1. Qattiq jism xarakatining sodda usullari.
2. Nuqta harakatining berilish usullari.
3. Egri chiziqli koordinatalar.
4. Tezlik va tezlanishning radial va transversal tashkil etuvchilari Qattiq jism kinematikasi.
5. Qattiq jismning ilgarilanma va aylanma harakati.
6. Burchak tezligi va burchak tezlanishi.
7. Nuqtalarning tezlik va tezlanish.
8. Jismning qo'zg'almas nuqta atrofida harakati.
9. Eyler formulasi. Aksoidlar. Jism nuqtalarining tezlik, tezlanish.
10. Qattiq jism harakatining umumiy holi.
11. Jism harakatini ilgarilanma va aylanma harakatlarga yoyish.
12. Burchak tezlikning qutbni tanlashga bog'liq emasligi.
13. Ixtiyoriy harakatdagi jismda tezlik va tezlanishlarning taqsimlanishi.
14. Asosiy va qo'zg'aluvchi sanoq sistemalari.
15. Nisbiy, ko'chirma va absolyut harakatlar.
16. Tezliklarni qo'shish.
17. Koriolis teoremasi.
18. Koriolis tezlanishi.
19. Nuqtaning yerga nisbatan harakati
20. Dinamika. Asosiy tahriflar.
21. Moddiy nuqtaning xarakat differentsial tenglamalari.
22. Nuqtaning nisbiy xarakati.
23. Nisbiy xarakat differentsial tenglamalari.
24. Nisbiy muvozanat tenglamasi.

25. Yer sirti yaqin joyida nisbiy muvozanat.
26. Markaziy kuch ta'siridagi nuqta xarakat differentsial tenglamalari.
27. Bine formulasi, planetar xarakati, Kepler qonunlari, Nyuton masalasi.
28. Analitik statika. Haqiqiy va virtual ko'chishlar.
29. Bog'lanishlarning koordinatalar variatsiyasiga qo'yadigan shartlari.
30. Ideal bog'lanishlar.
31. Sistema uchun mumkin bo'lgan ko'chish printsiplari.
32. Umumlashgan koordinatalarda mumkin bo'lgan ko'chish printsiplari.
33. Umumlashgan kuchlar. Potentsial kuchlar ta'siridagi sistema muvozanati.
34. Bir jinsli maydondagi kuchlar muvozanati.
35. Absolyut qattiq jism muvozanati.
36. Mexanik sistamaning harakat tenglamalari Dinamikaning umumiy tenglamasi (D'alamber-Lagranj).
37. Lagranj 1-tur tenglamalari.
38. Lagranj tenglamalari (golonom sistemaning umumlashgan koordinatalardagi harakat differentsial tenglamalari).
39. Kinetik energiyaning umumlashgan koordinatalardagi ifodasi.
40. Konservativ sistemalar uchun Lagranj 2-tur tenglamalari.
41. Lagranj funktsiyasi. Umumlashgan energiya integrali.
42. Dinamik sistemalar.
43. Kanonik tenglamalar.
44. Mexanikaning variatsion printsiplari. Gamilg'ton tenglamalari. Gamilg'ton funktsiyasi.
45. Puankare - Kartan integral invariantlari.
46. Uitteker tenglamasi. Pankare universal integral invariantlari. Kanonik almashtirishlar.
47. Erkin kanonik almashtirishlar.
48. Markaziy kuch maydondagi xarakat.
49. Markaziy maydondagi xarakatning umumiy nazariyasi, o'zgaruvchilarni ajratish.
50. Shredingerning radial tenglamasi.
51. Energiyaning uzluksiz va diskret spektrlari.
52. Sferik o'radagi xarakat.
53. Kulon maydonidagi xarakat.
54. Vodorod va vodorodsimon atomlar.
55. Energetik sathlar.
56. Bosh kvant soni, orbital kvant soni va magnit kvant soni.
57. Umumlashgan Lagerr polinomlari.
58. Vodorod atomining spektri va to'liq funktsiyalari.
59. Energetik sathlar.
60. Bosh kvant soni, orbital kvant soni va magnit kvant soni.
61. Elektronning fazoviy taqsimoti.
62. Atomdagi toklar. Magneton.
63. Vodorod atomining spektri va to'liq funktsiyalari.
64. Spin va zarrachalarning aynan o'xshashligi.
65. Elektron va boshka elementar zarrachalarning spini.
66. Shtern-Gerlax tajribasi.

67. Spin operatorlari, ularning xususiy qiymatlari va xususiy funktsiyalari.
68. Spin funktsiyalari.
69. Zeeman effektining sodda turi.
70. Elektronning to'la mexanik va magnit momentlari.
71. Pauli matritsalar.
72. Pauli tenglamasi.
73. Harakat miqdorining to'la momenti.
74. Zarrachalarning aynan o'xshash printsiplari.
75. Bozonlar va fermionlar.
76. Simmetrik va antisimmetrik xolatlar.
77. Boze zarrachalar va Fermi zarrachalar.
78. Pauli printsiplari.
79. Atom xolatlarining klassifikatsiyasi.
80. Atomning kvant mexanikasi va elementlarning davriy sistemasi. Vodorod molekulas almashinuv energiyasi.
81. Vodorod atomining Bor nazariyasi.
82. Atomning energetik sathlari.
83. Molekular energiyasi spektrlari Relyativistik kvant mexanikasining elementlari.
84. Kleyn-Gordon tenglamasi.
85. Dirak tenglamasi.
86. Matritsalarini diagonalizatsiyasi.
87. Erkin harakatlanuvchi zarracha uchun Dirak tenglamasining yechimi.
88. Dirak nazariyasida zarrachaning spinini kelib chiqishi.
89. Yarimo'tkazgichlar va dielektriklar fizikasi nima.
90. Moddalarni elektrik xususiyatlari bo'yicha klassifikatsiyasi.
91. Qattiq jismlar zonaviy nazariyasi asoslari.
92. Qattiq jismlardagi kimyoviy bog'lanish turlari.
93. Yarimo'tkazgichlar va dielektriklarning kristallik strukturasi.
94. Brilluyen zonolari. Ruhsat etilgan va taqiqlangan energetik zonalar.
95. Yarimo'tkazgichlar va dielektriklarning zonaviy strukturasi.
96. Qattiq jismlar zonaviy strukturasi aniqlash uchun kuchli bog'lanish usuli.
97. Bir elektronli va adabiatik yaqinlashish.
98. Ruhsat etilgan zonadagi xolatlar soni.
99. Zaryad tashuvchilarning samaraviy massasi.
100. Yarimo'tkazgichlarda elektronlar va kovaklar statistikasi.
101. Fermi-Dirak taqsimot funktsiyasi, Fermi sathi tushunchasi.
102. Amorf yarimo'tkazgichlar va dielektriklar.
103. Amorf moddalarning zonaviy strukturasi xususiyatlari.
104. Xarakatchanlikning tirqishi va sirt xolatlarining dumlari.
105. Yarimo'tkazgichlar va dielektriklar elektro'tkazuvchanlik mexanizmlari.
106. Kristallardagi kirishmalar va nuqsonlar. Elektron elektro'tkazuvchanligi.
107. Zaryad tashuvchilarning sohilishi.
108. Xarakatchanlik.
109. Xarakatchanlikning temperatura va elektrik maydon kuchlanganligiga bog'liqligi.
110. Amorf dielektriklar elektro'tkazuvchanligining xususiyatlari.

111. Sakrovchan o'tkazuvchanligi.
112. Polyanonlar.
113. Ion o'tkazuvchanlik.
114. Nuqsonning xosil qilish energiyasini baholash.
115. Ion o'tkazuvchanlikning aktivatsiya energiyasi.
116. Kuchli elektr maydonlardagi xodisalar, dielektriklar teshilishi, dielektriklar teshilish mexanizmlari.
117. Yarimo'tkazgichlar va dielektriklarda kinetik xodisalar.
118. Galvanomagnitik, termoelektrik va termomagnitik samaralar.
119. Xoll samarasi.
120. Nomuvozanat va muvozanatli zaryad tashuvchilar.
121. Generatsiya-rekombinatsiya xodisalari.
122. Zaryad tashuvchilarning yashash vaqti va relaksatsiya vaqti xaqqlarida tushuncha.
123. Diffuziyaviy va dreyf toklari.
124. Tokning uzluksizlik tenglamasi.
125. Zaryad tashuvchilarning xarakatchanlik va diffuziya koeffitsienti orasidagi bog'lanishi.
126. Bir jinsli bo'lmagan yarimo'tkazgichlar va dielektriklardagi potensial to'siqlar.
127. Yarimo'tkazgichlar va dielektriklarda kontakt xodisalar.
128. Injektivlovchi va to'g'rilovchi kontaktlar.
129. Tashki elektr maydonda dielektriklarning qutblanishi, qutblanish mexanizmlari.
130. Tashki elektr maydonda dielektriklarning qutblanishi.
131. Moddaning tuzilishi va strukturasi xamda uning qutblanganligi orasidagi bog'lanish.
132. Qutblanishning elastik va noelastik mexanizmlari.
133. Dielektrik singdiruvchanlik va dielektrikdagi zaryadning sirt zichligi.
134. Dielektrikdagi elektr maydonining tenglamasi, dielektriklardagi o'rtacha makroskopik maydon.
135. Dielektriklardagi lokal maydon.
136. Qoldiq va o'zo'zidan qutblanish.
137. Segneto va pezoelektriklar, elektretlar.
138. Klauzius-Mosotti tenglamasi va Born formulasi.
139. Dielektrik singdiruvchanlikning temperaturaviy koeffitsienti.
140. Kristall panjaraning tebranishi.
141. Optik va akustik fononlar.
142. Qattiq dielektriklarning orientatsiyali qutblanuvchanligi.
143. O'zgaruvchan elektr maydonda dielektriklar qutblanishi.
144. Tashki maydon kuchlanganligi o'zgarganida o'tish.
145. Uzluksiz o'zgaruvchan elektr maydondagi qutblanish.

Talabgorlarning yozma ishlarni baholash mezonlari

01.04.02 - Nazariy fizika ixtisosligi bo'yicha tayanch doktoranturaga kirish sinovi mazkur dastur asosida tuzilgan variant savollariga yozma ish shakilda o'tkaziladi.

Talabgorlar uchun taqdim etiladigan yozma ish variantlari 4 ta savoldan iborat bo'lib, har bir savolga berilgan javoblar "0" baldan "25" balgacha baholanadi. Yozma ish sinovida talabgorlar uchun har bir savolga berilgan ballar yig'indisi asosida, jami 100,0 ball to'plash imkoniyati beriladi.

Yozshma ish variantidagi har bir savolga taqdim etilgan javoblar quyidagi mezonlar asosida baholanadi:

1. Savolning mazmuni hozirgi zamon fan-texnika taraqqiyoti, fandagi yangiliklar va ilmiy manbalar bilan bog'liq holda aniq yoritilgan, mazmun-mohiyati to'liq ochib berilgan, javoblarda mantiqan yaxlitlikka erishilgan, umumiy xulosalar chiqarilgan hamda imlo va stilistik xatolarga yo'l qo'yilmagan bo'lsa – **22–25 ball**.

2. Savolning mazmuni hozirgi zamon fan-texnika taraqqiyoti, fandagi yangiliklar va ilmiy manbalar bilan bog'liq holda aniq yoritilgan, mazmun-mohiyati to'liq ochib berilgan hamda imlo va stilistik xatolarga yo'l qo'yilmagan bo'lsa – **18–21 ball**.

3. Savolning mazmuni hozirgi zamon fan-texnika taraqqiyoti, fandagi yangiliklar va ilmiy manbalar bilan bog'liq holda aniq yoritilgan, mazmun-mohiyati to'liq ochib berilmagan, ayrim noaniqliklarga yo'l qo'yilgan hamda imlo va stilistik xatolarga yo'l qo'yilmagan bo'lsa – **14–17 ball**.

4. Savolning mazmuni hozirgi zamon fan-texnika taraqqiyoti, fandagi yangiliklar va ilmiy manbalar bilan bog'lanmagan, mazmun-mohiyati ochib berilmagan, ilmiy noaniqliklarga hamda imlo va stilistik xatolarga yo'l qo'yilgan bo'lsa – **7–13 ball**.

5. Savolning mazmun-mohiyati ochib berilmagan, fikrlar noaniq, keltirilgan ma'lumotlarda hatoliklar mavjud bo'lsa, hamda imlo va stilistik xatoliklarga yo'l qo'yilgan bo'lsa – **0–6 ball**.

Tavsiya etilgan asosiy adabiyotlar ro'yxati:

1. Bloxintsev D.I. "Osnovikvantovoy mexaniki", M., 1983 yil. 292 bet
2. Levich V.G. "Kurs teoreticheskoy fiziki", T.2, M., 1972 yil. 289 bet
3. Landau L.D., Lifshits E.M. "Kvantovaya mexanika". T.3, M., 1974 yil. 439 bet
4. Serova F.G., Yankina A. "Sbornik zadach po teoreticheskoy fizike", M., 1984 yil. 364 bet
5. Grechko L.G. i drugie. Sbornik zadach po teoreticheskoy fizike. Uchebnoe posobie. M., 1984 y. 452 bet
6. Matveev A. "Atomnaya fizika". M. 1986 yil. 386 bet
7. G.X. Xoshimov, R. Za. Rasulov., N. X. Yoldoshev. "Kvant mexanika asoslari", T., O'qituvchi, 1995 yil. 493 bet
8. E. Rasulov, U. Begimqulov, Kvant fizikasi. 1- kitob. Toshkent. Fan va texnologiya. 2006 yil. 437 bet
9. E. Rasulov, U. Begimqulov, Kvant fizikasi. 2- kitob. Toshkent. Fan va texnologiya. 2006 yil. 643 bet
10. Павлов Л.П. Методы измерения параметров полупроводниковых материалов. М. Высшая школа 1987.
11. К.В. Шалимова. Практикум по полупроводникам и полупроводниковым приборам. М.: Высшая школа. 1986.
12. А.Т. Мамадалимов Фотоэлектрические явления в полупроводниках. Ташкент. 2003. 102 стр. (Учеб. пособие).
13. Ж. Панков. Оптические процессы в полупроводниках. М. «Мир», 1973 г., 456 с. (Электрон версия).
14. Н.Ф. Ковтаник, Ю.А. Контсевой. Измерение параметров полупроводниковых материалов. М.: Металлургия. 1980.

Axrobot resurslari havolalari:

1. www.miee.ru/studvp/educ/programs.
2. www.ioffe.rssi.ru/iournals/ftp
3. www.microsystem.ru.
4. www.ioffe.rssi.ru/resours.htm