

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

FARG'ONA DAVLAT UNIVERSITETI



“Tasdiqlayman”

Farg'ona davlat universiteti rektori

B.Shermuhammadov

“30” “01” 2024 yil

**MAGISTRATURANING 70530901-FIZIKA (YO'NALISHLAR BO'YICHA)
MUTAXASSISLIGI BITIRUVCHI KURS TALABALARI UCHUN
FANLARARO YAKUNIY DAVLAT ATTESTATSIYASI
DASTURI**

Bilim sohasi:	500000 – Tabiiy fanlar, matematika va statistika
Ta'lim sohasi:	530000 – Fizika va tabiiy fanlar
Ta'lim mutaxassisligi:	70530901 – Fizika (yo'nalishlar bo'yicha)

FARG'ONA 2024

Ushbu dastur O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 2009-yil 22-maydagi 160-son buyrug'i bilan tasdiqlangan "O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim muassasalari bitiruvchilarining yakuniy davlat attestatsiyasi to'g'risida NIZOM" (hozirga qadar mazkur Nizomga bir necha bor o'zgartirishlar kiritilgan bo'lib, 2018-yil 7-noyabrdagi 26-sonli buyrug'iga binoan so'nggi o'zgarish bo'lgan)ga asosan ishlab chiqildi.

Mutaxassis chiqaruvchi kafedra Fizika kafedrasini bo'lib, dastur Fizika kafedrasining 2024-yil 12 yanvar dagi 6 -yig'ilishida muhokama qilingan hamda Fizika-texnika fakultetining 2024-yil 15 yanvar dagi Kengashida ma'qullangan. Universitet kengashining 2024-yil 30 yanvar dagi 6 -sonli yig'ilishida tasdiqlangan.

Tuzuvchilar:

Rasulov R.Ya.

FDU, Fizika kafedrasini professori, fizika-matematika fanlari doktori.

Sobirov M.M.

FDU, Fizika-matematika fanlari nomzodi, dotsent.

Mo'minov I.A.

FDU, Fizika-matematika fanlari bo'yicha falsafa doktori.

Taqrizchilar: Ahmadaliyev B.J. _____

FarPI, Fizika kafedrasini mudiri, fizika-matematika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent.

Polvonov B.Z. _____

TATU Farg'ona filiali, fizika-matematika fanlari bo'yicha falsafa doktori, dotsent.

KIRISH

Mazkur dastur 70530901-Fizika (yoʻnalishlar boʻyicha) mutaxassisligi bitiruvchi kurs talabalarining ikki yil mobaynida mutaxassislik fanlarini oʻqib oʻzlashtirganlik darajasini aniqlash uchun oʻtkaziladigan Yakuniy Davlat Attestatsiyasi sinovlari boʻyicha ishlab chiqilgan.

Yakuniy Davlat Attestatsiyasi sinovlari 2023-2024 oʻquv yili bitiruvchilari uchun Fargʻona davlat universitetining 2022-yil 30-avgustdagi 744-son bilan tasdiqlangan oʻquv rejasidagi majburiy va tanlov fanlaridan oʻtkaziladi.

YAKUNIY DAVLAT ATTESTATSIYASI oʻtkaziladigan fanlar tarkibi:

1. Nochiziqli tebranishlar va toʻlqinlar nazariyasi (mutaxassislik fanlari)
2. Elektromagnit nurlanishlarning muhitlar bilan taʼsirlashuvi (mutaxassislik fanlari)
3. Fizikaning zamonaviy tadqiqot usullari (mutaxassislik fanlari)
4. Kristallarning zonaviy nazariyasi (mutaxassislik fanlari)
5. Nanotexnologiya asoslari (mutaxassislik fanlari)

DAVLAT ATTESTASIYASINI TASHKIL QILUVCHI FANLAR MAZMUNI

“Nochiziqli tebranishlar va toʻlqinlar nazariyasi” fanining mazmuni

Fazalar fazosi, trayektoriya, oqim. Gamilton sistemalari. Liuvill teoremasi. Uzlaksizlik tenglamasi. Bir oʻlchamli sistemalar. Garmonik ossilyator. Maxsus nuqtalar klassifikatsiyasi. Angarmonik ossilyator. Sodda sistemalar. Matematik mayatnik. Chegaraviy tsikl. Avtotebranishlar. Sodda sistemalar tenglamalarini anik integrallash. Duffing tenglamasi. Kuchsiz nochiziqli sistemalar. Harakat tenglamalarini aniq va taqribiy integrallash. Toʻgʻridan toʻgʻri qatorga yoyish metodi. Nochiziqli tenglamalarni iteratsiya metodi bilan yechish. “Taʼsir-burchak” oʻzgaruvchilari. Fazalar trayektoriyasi, spektri. Nochiziqli tebranishlar spektri. Rezonans. Nodavriy tashqi kuchning ossilyatorga taʼsiri. Nochiziqli rezonans. Nochiziqli sistemalarda rezonansning xususiyatlari va xossalari tashqi nochiziqli rezonans. Fazalar trayektoriyasining aralashishi. Dinamik kaosning yuzaga kelishi. Dinamik kaos. Nochiziqli toʻlqin jarayonlari. Dissipatsiya, dispersiya va nochiziqli effektlar. Nochiziqli toʻlqin tenglamalari. Nochiziqli toʻlqin jarayonlarining asosiy tenglamalari va ularning fizik jarayonlarga tatbigʻi. Nochiziqli jarayonlar kelib chiqishi, mohiyati, tabiatni idrok etishdagi oʻrni. Kuchsiz nochiziqlilik. KdF tenglamasi Laks tasavvuri. Sochilishning teskari masalasi metodi. Gelfand - Levitan-Marchenko tenglamasi. Sochilishning teskari masalasi metodi. KdV tenglamasini yechish sxemasi. Qaytarmaydigan potentsiallar. KdV tenglamasining bir va ikki solitonli yechimlari. Gʻalayonlar nazariyasi. Polinomial harakat integrallari. Soddalashgan gʻalayonlar nazariyasi.

“Nochiziqli tebranishlar va to‘lqinlar nazariyasi” fanidan savollar

1. Fazalar fazosi, trayektoriya, oqim.
2. Gamilton sistemalari.
3. Liuvill teoremasi.
4. Uzlaksizlik tenglamasi.
5. Bir o‘lchamli sistemalar.
6. Garmonik ossilyator.
7. Maxsus nuqtalar klassifikatsiyasi.
8. Angarmonik ossilyator.
9. Sodda sistemalar. Matematik mayatnik.
10. Chegaraviy tsikl. Avtotebranishlar.
11. Sodda sistemalar tenglamalarini aniq integrallash.
12. Duffing tenglamasi.
13. Kuchsiz nochiziqli sistemalar.
14. Harakat tenglamalarini aniq va taqribiy integrallash.
15. To‘g‘ridan to‘g‘ri qatorga yoyish metodi.
16. Nochiziqli tenglamalarni iteratsiya metodi bilan yechish.
17. “Ta’sir-burchak” o‘zgaruvchilari.
18. Fazalar trayektoriyasi, spektri.
19. Nochiziqli tebranishlar spektri.
20. Rezonans. Nodavriy tashqi kuchning ossilyatorga ta’siri.
21. Nochiziqli rezonans. Nochiziqli sistemalarda rezonansning xususiyatlari va xossalari tashqi nochiziqli rezonans.
22. Fazalar trayektoriyasining aralashishi.
23. Dinamik kaosning yuzaga kelishi. Dinamik kaos.
24. Nochiziqli to‘lqin jarayonlari.
25. Dissipatsiya, dispersiya va nochiziqli effektlar.
26. Nochiziqli to‘lqin tenglamalari.
27. Nochiziqli to‘lqin jarayonlarining asosiy tenglamalari va ularning fizik jarayonlarga tatbig‘i.
28. Nochiziqli jarayonlar kelib chiqishi, mohiyati, tabiatni idrok etishdagi o‘rni.
29. Kuchsiz nochiziqlilik.
30. KdF tenglamasi Laks tasavvuri.
31. Sochilishning teskari masalasi metodi.
32. Gelfand - Levitan-Marchenko tenglamasi.
33. Sochilishning teskari masalasi metodi.
34. KdV tenglamasini yechish sxemasi.
35. Qaytarmaydigan potentsiallar.
36. KdV tenglamasining bir va ikki solitonli yechimlari.
37. G‘alayonlar nazariyasi.
38. Polinomial harakat integrallari.
39. Soddalashgan g‘alayonlar nazariyasi.
40. Bog‘langan ikki mayatnik harakat tenglamasi.
41. Kichik tebranishlar. Xaosga o‘tish.
42. Lorens sistemasi. Harakat tenglamasi.
43. Statsionar nuqtalar. Xaos va ajoyib (странный) attraktor.
44. Parametrik ta’sir ostidagi mayatnik.

45. Kichik tebranishlar, parametrik rezonans, kaos.
46. Statsionar nuqta tipining o'zgarishi bifurkatsiya (Andronova-Xopf bifurkatsiyasi).
47. Sayoz suvlarda to'lqinlar - KdV tenglamasi.
48. Gardner-Grin-Kruskal-Miura tenglamalari.
49. Nochiziqli optika - nochiziqli Shredinger tenglamasi.
50. Polinomial harakat integrallari.

**“Nochiziqli tebranishlar va to'lqinlar nazariyasi” fanidan
asosiy darsliklar va o'quv qo'llanmalar**

1. Somnath Bharadwaj, S. Pratik Khastgir, Department of Physics and Meteorology IIT Kharagpur. Physics I Oscillations and Waves, India. 2020.
2. Benjamin Crowell, Fullerton, California 2018.
3. Jean-Marc Ginoux Université de Toulon, From Nonlinear Oscillations to Chaos Theory. 2018.
4. Jean-Marc, Université de Nancy II, History of Nonlinear Oscillations Theory in France. 2017.
5. Abdumalikov A.A., Elektrodinamika, “Cho'lpon”, T., 2011.
6. Fayzullayev B.A., Nazariy mexanika, “Cho'lpon”, T., 2011.
7. Абдуллаев Ф.Х. Динамический хаос солитонов. Ташкент: Фан, 1990.
8. Заславский Г.М., Сагдеев Р.З., Вв. в нелинейную физику, М. Наука, 1988.
9. Ланда П.С. Нелинейные колебания и волны. М.: Либроком. 2015.

Qo'shimcha adabiyotlar

10. Абдуллаев Ф.Х., Хабибуллаев П.К., Динамика солитонов в неоднородных конденсированных средах -Ташкент: ФАН, 1986.
11. Абдумаликов А.А. Нелинейная и хаотическая механика. Учебно-методический комплекс. 2011.
12. Абдумаликов А.А., Солитонлар назарияси асослари. Тошкент, Университет. 1995.
13. Виноградова М.Б., Руденко О.В., Сухоруков А.П., Теория волн, М. Наука, (2 изд.) 1990.
14. Додд Д. Эйлбек Дж., Гиббон Дж., Моррис Х. Солитоны и нелинейные волновые уравнения. М: Мир, 1988.
15. Захаров В.Е., Манаков С.В., Новиков С.П., Питаевский Л.П., Теория солитонов. Метод обратной задачи-М.: Наука, 1980.
16. Карлов Н.В., Кириченко Н.А., Колебания, волны, структуры. М. Физматлит, 2003.
17. Коткин В.Г., Сербо В.Г. Сборник задач по классической механике, М. Наука, 1977.
18. Лем Дж. Введение в теорию солитонов -М.: Мир, 1983.
19. Мун Ф., Хаотические колебания, М.: Мир, 1990.
20. Рабинович М.И., Трубецков Д.И., Введение в теорию колебаний и волн. М.: Наука, 1984.
21. Рыскин Н.М., Трубецков Д.И., Нелинейные волны. М. Наука, 2000.
22. Синай Я.Г., Стохастичность динамических систем. Нелинейные волны. М: Наука, 1979.

23. <http://uzmueomk.uz/>
24. <https://abdulazizabdumalikov.wordpress.com/>
25. <https://www.researchgate.net/>
26. <https://phvsics.itmo.ru/ru/course>
27. <http://ziyonet.uz>
28. <http://e.lanbook.com/books/> Электронно-библиотечная система
29. <https://cyberleninka.ru/article> Илмий журналлар Нелинейные волны
30. <https://www.springer.eom/ioumal/l1071/NonlinearDynamics>

“Elektromagnit nurlanishlarning muhitlar bilan ta'sirlashuvi” fanining mazmuni

Fanining rivojlanish tarixi va boshqa bo'limlar bilan bog'liqligi. Elektromagnit nurlanishlarining muhitlar bilan ta'sirlashuvi fanining fizika bo'limlari va boshqa tabiiy fanlarni o'rganishdagi o'rni hamda fan va texnika soxalariga tatbiqi. Elektromagnit to'lqinlari shkalasi.

Elektromagnit nurlanishlar manbalari. Elektromagnit nurlanishlarni tabiiy manbalari va suniy xosil qilish usullari. Kuchli va kuchsiz elektromagnit nurlanish manbalari. Atom va molekulalarning elektromagnit to'lqinlarini chiqarishi va yutilishi mexanizmlari. Nurlanishning klassik va kvant nazariyalari. Maksvell nazariyasi. Elektromagnit to'lqinlarining Maksvell nazariyasi. Elektromagnit to'lqinlarining tenglamasi. Muxitlardan elektromagnit to'lqinlarni o'tishida qutblanishi. Kristallardan nurlanishni o'tishida qutblanishi. Nurlanishni Stoks matritsasi ko'rinishida ifodalash. Dispersiya nazariyasi. Normal va anomal dispersiya. Dispersiyaning klassik nazariyasi. Elektromagnit nurlanishning muxitlarda yutilishi va sochilishi. Elektromagnit nurlanishning suyuqlik, gazlar va qattiq jismlarda sochilishining umumiy printsiplari. Reley sochilishi.

Noelastik sochilish. Elektromagnit nurlanishning suyuqlik va qattiq jismlarda kombinatsion sochilishi. Stoks qoidasi. Mandel'shtamm-Brillyuen va Raman sochilishlari. Issiqlik nurlanishi masalasi. Termodinamik muvozanatli nurlanishning umumiy qonunlari. Krixgoff qonunlari. Reley-Jins formulasi. Elektromagnit to'lqinlarini kvantlashishi. Eynshteynning yorug'lik kvantlari haqidagi gipotezasi. Reley-Jins formulasi. Muvozanatli nurlanishda elektromagnit to'lqinlarini kvantlashishining Plank nazariyasi. Rentgen nurlarining kristallar bilan ta'sirlashuvi.

Kristallarda rentgen nurlari difraktsiyasi va interferentsiyasi. Gamma nurlanishning muxitlar bilan ta'sirlashuvi. Gamma nurlarining umumiy xususiyatlari. Yadrolarda nurlanishning yutilishi va sochilishi. Myosbauer effekti.

Elektromagnit nurlanishlarning yarim o'tkazgichlar va metallar bilan o'zaro ta'sirlashuvi. Elektromagnit nurlanishning ikki muxit chegarasidan o'tishi. O'tkazuvchanlik va qaytarish koeffitsientlari. Kristallarda kuzatiladigan polyaron effekti. Optik fononlar. Yarim o'tkazgich kristallarida kuzatiladigan eksiton-polyariton xolatlar. Infraqizil nurlar. Infraqizil nurlarni hosil qiluvchi qurilmalar. Infraqizil nurlarning tirik organizmlarga biologik ta'siri va biologiya va tibbiyotda qo'llanilishi.

“Elektromagnit nurlanishlarning muhitlar bilan ta’sirlashuvi” fanidan savollar

1. Elektromagnit nurlanishlarining muhitlar bilan ta’sirlashuvi fanining fizika bo’limlari va boshqa tabiiy fanlarni o’rganishdagi o’rni hamda fan va texnika soxalariga tatbiqi.
2. Elektromagnit to’lqinlari shkalasi.
3. Kuchli va kuchsiz elektromagnit nurlanish manbalari.
4. Elektromagnit to’lqinlarni kvantlash.
5. Nurlanishning klassik va kvant nazariyalari.
6. Elektromagnit to’lqinlarni kvantlash.
7. Elektromagnit nurlanishlarning plazmonlar bilan o’zaro ta’sirlashuvi.
8. Elektromagnit to’lqinlarining Maksvell nazariyasi.
9. Kristallardan nurlanishni o’tishida qutblanishi.
10. Nurlanishni Stoks matritsasi ko’rinishida ifodalash.
11. Elektromagnit nurlanishlarning yarim o’tkazgichlar va metallar bilan o’zaro ta’sirlashuvi.
12. Elektromagnit nurlanishning yarim o’tkazgichlar va o’tkazgichlarda yutilish xususiyatlari.
13. Yorug’likning yarim o’tkazgichlar va metallardan qaytishi.
14. Elektromagnit nurlanishlarning gazlar va suyuqliklar bilan o’zaro ta’sirlashuvi.
15. Yorug’likning suyuqliklarda tarqalish jarayonining fizik tavsifi.
16. Yorug’likning suyuqliklardagi molekulyar sochilishi.
17. Yorug’likning suyuqliklardagi kombinatsion sochilishi.
18. Yorug’likning Optik nurtolalarda tarqalish xususiyatlari.
19. Optik nur tolalarda yorug’lik tarqalishining umumiy nazariyasi.
20. Kristallarning fazoviy strukturasi
21. Shaffof muhitda tarqalayotgan ko’zga ko’rinuvchi yorug’lik to’lqinlari
22. To’lqinlar interferentsiyasi
23. Rentgen flyuorimetriya
24. Normal va anomal dispersiya. Dispersiyaning klassik nazariyasi
25. Yorug’likning muhitlarda chastotasi o’zgarib yuz beradigan sochilishi
26. Magnit linzalari
27. Gamma spektrometrlari
28. Elektromagnit nurlanishning suyuqlik, gazlar va qattiq jismlarda sochilishining umumiy printsiplari
29. Yorug’likning akustik fononlarda sochilishi
30. Elektron mikroskoplarning ishlashi
31. Spektrometrlarda yorug’likning parametri
32. Difraktsion panjara
33. Elektromagnit nurlanishning suyuqlik va qattiq jismlarda kombinatsion sochilishi
34. Elektromagnit to’lqinlar shkalasi
35. Yorug’likning sochilishi
36. Kompton effekti
37. Krixgoff qonunlari. Reley-Jins formulasi
38. Zeeman effekti
39. Elektromagnit nurlanishning klassik nazariyasi
40. Spontan o’tish

41. Yoruglik intensivligi
42. Infraqizil diapazonida ishlovchi spektrometrlar
43. Yorug'lik kuchi
44. Kristallarning fazoviy strukturasi aniqlash metodi
45. Gologramma
46. Plazmon metall zarrachalarda spektri
47. Radioteleskoplar
48. Yorug'lik interferentsiyasi
49. Anizotrop manbalar
50. Ferma prinsipi.

**“Elektromagnit nurlanishlarning muhitlar bilan ta'sirlashuvi”
fanidan asosiy darsliklar va o'quv qo'llanmalar**

1. Vitaliy V. Shtykov, Sergey M. Smolskiy. Introduction to Quantum Electronics and Nonlinear Optics. Moscow., Springer Nature Switzerland AG, 2020.
2. John P. Xanthakis. Electronic Conduction (Classical and Quantum Theory to Nanoelectronic Devices). Taylor & Francis Group, 2021.
3. А.А.Шука, А.А.Сигов. Электроника (Квантовая и оптическая электроника). Москва, Юрайт, 2021.
4. Maurizio Dapor. Electron–Atom Collisions. Quantum-Relativistic Theory and Exercises. Walter de Gruyter GmbH, Berlin/Boston, 2022.
5. А. Г. Волков, А. А. Повзнер. КУРС ФИЗИКИ. Квантовая физика. Екатеринбург, Уфу, 2017.
6. Иродов И.Е. Квантовая физика. Основные законы. М.: Бином, 2014.
7. Л.В.Тарасов «Введение в квантовую оптику» М. «Выс.шк.», 1987г
8. Р.Лоудон - «Квантовая теория света». М. «МИР», 1976 г.
9. Н.Б.Делоне – «Взаимодействие лазерного излучения с веществом». М., «Наука», 1989 г.
10. В.Г. Левич «Курс теоретической физики. Том.И», М. «Наука», 1969.
11. М.М. Носков «Оптические и магнитооптические свойства металлов»,
12. Екатеринбург, УНТС АН России.
13. Ю.П. Уханов «Оптические свойства полупроводников», Л. «Наука», 1976.

Qo'shimcha adabiyotlar

14. Mirziyoev Sh.M. Erkin va farovon, demokratik O'zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz. T-2016 y.
15. Mirziyoev Sh.M. Tanqidiy taxlil qattiy tartib intizom va shaxsiy javobgarliklar bir rahbar faoliyatining kundalik qoidasi bo'lishi kerak. T-2016 y.
16. Mirziyoyev Sh.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. T-2017 y.
17. Савелев И.В. Курс общей физики, 3-том Москва. Наука. 1998.
18. Фриш С.Э., Тиморева С.В. Курс общей физики, 3-том Москва. Наука. 1986.

19. Ландсберг Г.Е. Оптика. Москва. Наука. 1984.
20. В. И. Светцов. Оптическая и квантовая электроника. Учебное пособие. Иваново 2010.
21. А.Садбери. Квантовая механика. И физика элементарных частиц. М.: Мир, 1989.
22. Yariv, Amnon. Quantum Electronics. New York, 1989.

Elektron ta'lim resurslari

23. <http://www.ziyonet.uz>
24. <http://www.z-lib.org>

“Fizikaviy zamonaviy tadqiqot usullari” fanining mazmuni

Fizikadan zamonaviy tadqiqotlar usullarining rivojlanishi. Moddalarni xossalarini o'rganishning fizik usullari umumiy tavsifi. Moddalarning qarshiliklarini va solishtirma qarshilikni o'lchash usullari. Zaryad tashuvchilar konsentratsiyasi va harakatchanligini o'lchash usullari. Van-der-Pau va to'rt zondli usul bilan yarimo'tkazgich namunalarda zaryad tashuvchilar konsentratsiyasi va harakatchanligini o'lchash. Dinamik nur sochish usuli. Yarimo'tkazgichlar parametrlarini optik usullar bilan o'lchash. Nomuvozanat zaryad tashuvchilar. Chuqur sathli markazlar parametrlarini ulchash usullari. Metall-dielektrik-yarimo'tkazgich struktura parametrlarini o'lchashning Volt—farad usuli. Yadro magnit -rezonans hodisasining fizik asoslari. Yadro magnit -rezonans YMR spektroskopiya usuli. IQ spektroskopiya usuli. Ko'rinadigan va UB hududlarida elektron spektroskopiya, emission spektroskopiya. Luminesans (floresan va fosforesans). Molekuladagi fotofizik jarayonlar. Luminesansning asosiy xususiyatlari.

“Fizikaning zamonaviy tadqiqot usullari” fanidan savollar

1. Moddalarning qarshiliklarini va solishtirma qarshilikni o'lchash usullari.
2. Namunaning solishtirma qarshiligini uning to'la qarshiligi bo'yicha aniqlash.
3. Solishtirma qarshilikni o'lchashning bir va ikki zondli usullari.
4. To'rt zondli usuli.
5. Diffuziya va issiqlik tarqalishi tenglamalari.
6. Makroskopik funksiya uchun Grin funksiyasi.
7. Zarraning magnit maydonida harakati.
8. Har xil kvant sistemalarida statsionar Shredenger tenglamasi yechimini aniqlash.
9. Van-der-Pau usuli bilan solishtirma qarshilikni o'lchash.
10. Tarqalayotgan to'lqinlar (Dalamber) metodi.
11. Zaryad tashuvchilar konsentratsiyasi va harakatchanligini o'lchash usullari.
12. Fermi tizimlar uchun diagrammalar texnikasi.
13. Elektrostatika masalalarini Grin funksiyasi usuli bilan yechish.
14. Xoll effekti yordamida zaryad tashuvchilarning konsentratsiyasi va harakatchanligini o'lchash usullar.
15. Xoll EYuKini o'lchash usullari.
16. Xoll toki. Xoll toklarini o'lchash va u orqali yarimo'tkazgichli namunalarda zaryad tashuvchilarning konsentratsiyasi va harakatchanligini o'lchash.
17. Gidrodinamik turg'unlik muammosini matematik modellashtirish.

18. Van-der-Pau va to'rt zondli usul bilan yarimo'tkazgich namunalarda zaryad tashuvchilar konsentratsiyasi va harakatchanligini o'lchash.
19. Xoll effektini o'lchashdagi muntazam (sistematik) xatoliklarga ta'sir etuvchi omillar.
20. Yarimo'tkazgichlarda ta'qiqlangan zona kengligini, donor va akseptor kirishma atomlarining konsentratsiyasi va ionlanish energiyasini aniqlash.
21. Nomuvozanatdagi atom uchun diagrammalar texnikasi.
22. Yarimo'tkazgichlar parametrlarini optik usullar bilan o'lchash.
23. Yarimo'tkazgichlarning optik parametrlari. Optik parametrlarni (konstantalarni) tajribada aniqlash usullari.
24. Zaryad tashuvchilar konsentratsiyasi va harakatchanlikni o'lchashning optik usullari.
25. Ellipsometriya usuli.
26. Nomuvozanat zaryad tashuvchilar.
27. Nomuvozanat zaryad tashuvchilar parametrlari.
28. Chegaraviy qatlamda bosim gradientining turli qiymatlari uchun sonli algoritmi takomillashtirish.
29. Nomuvozanat zaryad tashuvchilar parametrlarini o'lchashning nostatsionar usullari.
30. Nomuvozanat zaryad tashuvchilar parametrlarini fotoelektromagnitik hodisasi (Kikoin-Noskov effekti)dan foydalanib aniqlash usuli.
31. Statsionar holatlar.
32. Chuqur sathli markazlar parametrlarini ulchash usullari.
33. Chuqur sathli markazlarning parametrlari. p-n o'tishda chuqur sathlarning elektronlar bilan to'ldirilganligi
34. Chuqur markazli diodlarning baryer sig'imi.
35. Metall-dielektrik-yarimo'tkazgich struktura parametrlarini o'lchashning $S-V$ usuli.
36. Qattiq jismlarda magnitli tartiblashish turlari.
37. Sig'im spektroskopiya usullari bilan chuqur sath parametrlarini o'lchash qurilmasi.
38. Bolsman tenglamasi.
39. Relaksatsiya vaqtini aniqlash.
40. Moddalarni xossalari o'rganishning fizik usullari umumiy tavsifi.
41. Moddalarni xossalari o'rganishning fizik usullarining umumiy tavsifi (YMR usuli spektroskopiya, infraqizil spektroskopiya, ko'rinadigan va UB nurli hududlarda elektron spektroskopiya; Emissiya spektroskopiyasi).
42. Yadro magnit -rezonans YMR spektroskopiya usuli. Yadro magnit-rezonans hodisasining fizik asoslari.
43. Spinning degeneratsiyasini olib tashlash doimiy magnit maydonidagi holat. Yadro magnit -rezonans holati
44. IQ spektroskopiya usuli. Vibratsiyali spektroskopiya usullarini sifatli va miqdoriy tahlillar va boshqa kimyoviy qo'llanmalar.
45. IQ spektroskopiyasi texnikasi va usullari IQ spektroskopiyasi uchun uskunalari, namunalari tayyorlash.
46. Ko'rinadigan va UB hududlarida elektron spektroskopiya, emission spektroskopiya.

47. Absorbtsion spektroskopiya ko`rinadigan va ultrabinafsha mintaqalarda elektronni o`rganish usuli sifatida poliatomik molekulalarning spektrlari.
48. Poliatomik elektron holatlarning xususiyatlari molekulalari: energiya, to`lqin vazifalari, murakkablik, hayot vaqti.
49. Luminesans (floresan va fosforesans). Molekuladagi fotofizik jarayonlar.
50. Luminesansning asosiy xususiyatlari. Luminesansni o`chirish. Amaliy foydalanish luminesans tahlil qilish

“Fizikaning zamonaviy tadqiqot usullari” fanidan asosiy adabiyotlar

1. A. Quvatov Fizikaviy tadqiqot usullari Toshkent – 2006, T., «Fan va texnologiya», 2006, 208-bet.
2. B.Povh, K.Rith, Ch. Shcolz, F. Zetsche. Particles and Nuclei. An introduction to the physical concepts. 2008. Springer, Berlin-Heidelberg. -395 p.
3. Ch.W.Fay. Introduction to modern physics. Ferris state university press. 2011. -157 p.
4. «Evidence for Massive Neutrinos from Cosmic Microwave Background and Lensing Observations». Physical Review Letters (2014) 112 (5): 051303.
5. Measurement of the neutrino velocity with the OPERA detector in the CNGS beam, 22 Sep 2011
6. CARUS Collaboration et al. Measurement of the neutrino velocity with the ICARUS detector at the CNGS beam // Physics Letters B.— 2012.— Vol.713 (18 июля).— P.17–22.
7. MiniBooNE results suggest antineutrinos act differently // FermiLab Today, 10.06.2010
8. James E. McClellan III, Harold Dorn. Science and Technology in World History. Second Edition. Johns Hopkins university press, 2006. p.263
9. Тешабоев А., Зайнобидинов С., Мусаев Э.А. Яримўтказгичлар ва яримўтказгичли асбоблар технологияси. Т. «Ўзбекистон». 2005; 2006
10. Зайнобидинов С., Тешабоев А.Т. Яримўтказгичлар физикаси. Т. «Ўқитувчи». 1999.
11. Юнусов М.С., Власов С.И., Назиров Д.Э., Толипов Д.О. Электрон асбоблар. Т. ЎЗМУ. 2003.
12. Маматкаримов О.О., Власов С.И., Назиров Д.Э. «Яримўтказгич материаллар ва асбоблар физикаси практикуми». Т. ЎЗМУ. 2007.
13. Власов С.И. Физика полупроводниковых приборов. Т.: НУУЗ. 2006.
14. Фистуль В.И. Введение в физику полупроводников. М. Высшая школа. 1984.”
15. Власов С. И., Валиев У.К., Турсунметов К.А. Яримўтказгичли асбоблар физикаси. Т. ЎЗМУ. 2009.
16. Шалимова К.В. Физика полупроводников. М. 2010. (<http://opac.mpei.ru/index/IdNotice:170700/Source:default>)
17. Власов С.И., Маматкаримов О.О. Транзисторлар. Т. 2004.

Qo‘shimcha adabiyotlar

18. Sh.M.Mirziyoyev. “Erkin va farovon, demokratik O‘zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz”. Toshkent: “O‘zbekiston”. 2016.-56 b.
19. Sh.M.Mirziyoyev. “Tanqidiy tahlil, qat’iy tartib - intizom va shaxsiy javobgarlik - har bir rahbar faoliyatining kundalik qoidasi bo‘lishi kerak” Toshkent: -“O‘zbekiston”, 2017. - 104 b.

20. Sh.M.Mirziyoyev. "Qonun ustivorligi va inson manfaatlarini ta'minlash yurt taraqqiyoti va xalq farovonligining garovi". Toshkent: "O'zbekiston". 2017.-48 b.
21. Sh.M.Mirziyoyev. "Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bitan birga quramiz". Toshkent: "O'zbekiston", 2017. - 488 b.
22. Назиров Э.Н., Тешабоев А.Т., Назиров Д.Э. Яримўтказгич терминлари. ЎзМУ. 2003.
23. Nazirov E.N., Nazirov D.E., Teshaboyev A.T. Yarimo'tkazgichlar fizikasi lug'ati. T. «Universitet». 2008.
24. Кардона М., Петр Ю. Основы физики полупроводников, М. 2002. (<http://nashol.com/2013091973570/osnovi-fi7.iki-poluprovodnikov-kardona-m-peter-u-2002.lit.m.I>)
25. Тешабоев А., Зайнобиддинов С., Каримов И., Рахимов Н., Алиев Р. Яримўтказгичли асбоблар физикаси. Андижон. «Хаёт». 2002.

Elektron ta'lim resurslari

26. <http://www.wireless.gi>.
27. <http://www.chixinf.ru/literatu.gi/radio>.
28. <http://www.ziyonet.uz>
29. <http://www.elektro-t.info/ref>
30. <http://www.irc.spbu.ru/Library/Method/index.html>
31. <http://www.college.ru/physics/index.html>
32. http://neutrino.physics.wisc.edu/databay/2012-03-08-PRL/DYB_EWNP_v5.pdf

“Kristallarning zonaviy nazariyasi” fanining mazmuni

Kristall panjarasi va uning tebranishi. Kristallning elementar panjaralari. Teskari panjara. Brillyuen zonasi. Kristall panjarasining tebranishi. Fononlar. Kristall issiqlik sig'imini kvant mexanikaviy tahlillari. Kristallografiya elementlari. Kristallarning translyatsiyaviy, nuqtaviy simmetriya elementlari. Kub va tetraedr simmetriya guruhlari. Kristallarning fazoviy simmetriyasi. Kristall sinflari. Kristallarning simmetriyasiga ko'ra tabaqalanishi. Kimyoviy bog'lanishlar.

Kuchli va kuchsiz bog'lanishlar. Adaibatik yaqinlashish. Xartri-Fok metodi. Tok tashuvchilar energetik spektrini hisoblash usullari. “kp” metodi, invariantlar metodi. Effektiv massa metodi. Tok tashuvchilar effektiv gamiltoniani: Lattinjer-Kon metodi. Ko'p zonali yaqinlashishlar: Keyn modeli. Miller indeksleri. Born-Karmanning chegaraviy shartlari. Teskari panjara. Chiziqli garmonik ossillyator. Fononlar. Kristall issiqlik sig'imini kvant mexanikaviy tahlillari. Kristallarning fazoviy simmetriyasi. Kristall sinflari. Kristallarning simmetriyasiga ko'ra tabaqalanishi. Kristallar: dielektriklar, yarimo'tkazgichlar va metallarda elektr o'tkazuvchanlik. Kp kristall panjarasining nuqsonlar, kirishmalar, defektlar, dislokatsiyalar. Past o'lchamli kristallar: nanostrukturalar. Past o'lchamli kristallar: grafen, grafan.

“Kristallarning zonaviy nazariyasi” fanidan savollar

- 1.Kristall panjarasi va uning tebranishi.
- 2.Kristallning elementar panjaralari.
- 3.Miller indeksleri.
- 4.Born-Karmanning chegaraviy shartlari.

- 5.Teskari panjara.
- 6.Brillyuen zonasi.
- 7.Kristall panjarasining tebranishi. Fononlar.
- 8.Kristall issiqlik sig'imini kvant mexanikaviy tahlillari.
- 9.Kristallografiya elementlari.
- 10.Kristallarning translyatsiyaviy, nuqtaviy simmetriya elementlari.
- 11.Kub va tetraedr simmetriya guruhlar.
- 12.Kristallarning fazoviy simmetriyasi. Kristall sinflari.
- 13.Kristallarning simmetriyasiga ko'ra tabaqalanishi.
- 14.Kimyoviy bog'lanishlar. Kuchli va kuchsiz bog'lanishlar.
- 15.Adaibatik yaqinlashish. Xartri-Fok metodi.
16. Tok tashuvchilar energetik spektrini hisoblash usullari.
17. $\vec{k}\vec{p}$ metod, invariantlar metodi.
- 18.Effektiv massa metodi.
- 19.Tok tashuvchilar effektiv gamiltoniani: Lattinjer-Kon metodi.
- 20.Ko'p zonali yaqinlashishlar: Keyn modeli.
- 21.Past o'lchamli elektronlar: to'lqin funksiya. Energetik spektr.
- 22.Kristallar: dielektriklar, yarimo'tkazgichlar va metallarda elektr o'tkazuvchanlik.
- 23.Shredingerning to'lqin tenglamasi.
- 24.Statsionar holatlar.
- 25.Operatorlarni vaqt bo'yicha differensiallash.
- 26.Zarrachalarning to'siqdan o'tishi va qaytishi.
- 27.Potentsial o'ra ichidagi harakat.
- 28.Chiziqli garmonik ossillyator.
- 30.Qattiq jismlarda magnitli tartiblashish turlari.
- 31.Tok tashuvchilarning taqsimot funksiyasi.
- 32.Boltsman tenglamasi.
- 33.Relaksatsiya vaqtini aniqlash.
- 34.Sochilishning effektiv kesimi. Sochuvchi markazlar.
- 35.Konuell–Vayskopf formulasini chiqarish.
- 36.Kristalldagi elektronlar uchun kinetik tenglama.
- 37.Yarimo'tkazgichlarning elektr o'tkazuvchanligi.
- 38.Atomli kristallda elektronlarning panjaralarg tebranishlarida sochilish.
- 39.Ionli kristallarda o'tkazuvchanlik elektronlarining sochilishi.
- 40.Ionli kristallarda o'tkazuvchanlik elektronlarining relaksatsiya vaqti.
- 41.Oddiy zonali kub simmetriyali kristallarda deformatsiyaviy potensial.
- 42.Elektronlarning sochilishida o'tish ehtimolliklarini hisoblash.
- 43.Bir necha sochilish mexanizmlarning ishtirokida relaksatsiya vaqtining aniqlash.
- 44.Yarimo'tkazgichlarda tashqi maydon ta'siri.
- 45.Kinetik effektlarning asosiy xossalari.
- 46.Sferik izoenergiyaviy sathli holda o'tkazuvchanlik elektronlarning nomuvozanatdagi taqsimot funksiyasini aniqlash.
- 47.Oddiy zonali atomli aynimagan yarimo'tkazgichlarda termoelektr hodisalar.
- 48.Oddiy zonali atomli aynimagan yarimo'tkazgichlarda galvanomagnit hodisalar .
- 49.Yarimo'tkazgichlarda magnitoqarshilik.
- 50.Kuchli magnit maydonida Xoll va magnitoqarshilik effekti.

**“Kristallarning zonaviy nazariyasi” fanidan asosiy foydalanilgan
adabiyotlar ro‘yxati**

1. N. W. Ashcroft, and N. D. Mermin, Solid State Physics (Holt, Rinehart and Winston, New York, 2016).
2. C. Kittel, Quantum Theory of Solids (John Wiley and Sons, New York, 2017).
3. Anselm A.I. Vvedenie v teoriyu poluprovodnikov. Moskva. Nauka, 1978.
4. Bonch- Bruevich V.L.Kalashnikov S.G. Fizika poluprovodnikov. Sbornik zadach po fizike poluprovodnikov. M., Nauka, 1987.
5. Shalimova V. Fizika poluprovodnikov. M., Energiya, 1971.
6. Bir G.L., Pikus G.Ye. Simmetriya i deformatsionnie effekti v poluprovodnikax. - M.: “Nauka”, 1972. - 584s.
7. Ivchenko Ye.L., Rasulov R.Ya. Simmetriya i realnaya zonnaya struktura poluprovodnikov. Tashkent. “Fan”. 1989. -126 s.
8. Ivchenko Ye.L., Rasulov R. Ya. Opticheskie yavleniya v poluprovodnikov. Fergana. Laboratoriya operativnoy pechati pri FerGU. 1989. -94 s.
9. Pikus G., Ivchenko E. Superlattices and Other Heterostructures: Symmetry and Optical Phenomena, Springer Series in Solid-State Sciences, vol. 110., Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 1995; second edition 1997.
10. Askerov B.M. Kineticheskie effekti v poluprovodnikax. L.: Nauka, 1970.
11. Zayman Dj. Prinsipi teorii tverdogo tela. M.: Mir, 1966.
12. Zeeger K. Fizika poluprovodnikov. M.: Visshaya shkola, 1969.
13. Konuell E. Kineticheskie svoystva poluprovodnikov v silnix elektricheskix polyax. M.: Mir, 1970.
14. Kittel G. Vvedenie v fiziku tverdogo tela. M.: Fizmatgiz, 1962.
15. Shalimova K.V. Fizika poluprovodnikov. M.: Energiya, 1976.
16. Xarrison U. Teoriya tverdogo tela. M.: Mir, 1972.
17. Rasulov R.Ya. Rasulov V.R. Qattiq jismlar nazariyasi. Farg‘ona. Poligraf Super Servis. MChJ. 2021.-404 b.
18. Rasulov R.Ya., Axmedov B., Muminov I., Umarov B. Tetraedr va geksagonal panjarali kristallar. Farg‘ona. Poligraf Super Servis. MChJ. 2021.-128 b.
19. Eshboltaev I.M., Rasulov R.Ya., Quchqorov M.X. Past o‘lchamli kristallar fizikasi. Farg‘ona. Poligraf Super Servis. MChJ. 2021.-342 b.

Qo‘shimcha adabiyotlar

20. Mirziyoyev Shavkat Miromonovich. Erkin va farovon, demokratik O‘zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti lavozimiga kirishish tantanali marosimiga bag‘ishlangan Oliy Majlis palatalarining - qo‘shma majlisidagi nutq / Sh.M. Mirziyoyev". – Toshkent: O‘zbekiston, 2016. -56 b.
21. Mirziyoyev Shavkat Miromonovich. Tanqidiy tahlil, qat‘iy tartib- intizom va shaxsiy javobgarlik - har bir rahbar faoliyatining kundalik qoidasi bo‘lishi kerak. Mamlakatimizni 2016 yilda ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirishning asosiy yakunlari va 2017 yilga mo‘ljallangan iqtisodiy dasturning eng muhim ustuvor yo‘nalishlariga bag‘ishlangan Vazirlar Mahkamasining kengaytirilgan majlisidagi ma’ruza, 2017 yil 14 yanvar / Sh.M. Mirziyoyev. -Toshkent: O‘zbekiston, 2017. -104 b.
22. Mirziyoyev Shavkat Miromonovich. Qonun ustuvorligi va inson manfaatlarini ta’minlash - yurt taraqqiyoti va xalq farovonligining garovi. O‘zbekiston

Respublikasi Kanstitutsiyasi qabul qilinganining 24 yilligiga bag‘ishlangan tantanali marosimdagi ma’ruza. 2016 yil 7 dekabr /Sh.M.Mirziyoyev. -Toshkent: “O‘zbekiston” 2017. -48 b.

23. Mirziyoyev Shavkat Miromonovich. Buyuk kelajagimizni mard va oliyjanob xalqimiz bilan birga quramiz. Mazkur kitobdan O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziyoyevning 2016 yil 1 noyabrdan 24 noyabrga qadar Qoraqalpog‘iston Respublikasi, viloyatlar va Toshkent shahri saylovchilari vakillari bilan o‘tkazilgan saylovoldi uchrashuvlarida so‘zlagan nutqlari o‘rin olgan. /Sh.M.Mirziyoyev. - Toshkent: “O‘zbekiston”, 2017. - 488 b

24. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining Farmoni. O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha harakatlar strategiyasi to‘g‘risida. (O‘zbekiston Respublikasi qonun hujjatlari to‘plami, 2017 y., 6-son, 70-modda)

25. Levin V.G. Kurs teoreticheskoy fiziki, t.2, M., 1972 g.

26. Landau L.D. Lifshits Ye.M. Nazariy fizika qisqa kursi, t.2, Toshkent, 1979.

27. Flyugge Z. Zadachi po kvantovoy mexanike, T 1,2., M., 1974

Elektron ta’lim resurslari

28. www.physicon.ru - "Kvantovaya mexanika na kompyutere"

29. <https://abdulazizabdumalikov.wordpress.com/>

30. <https://www.researchgate.net/>

31. <https://phvsics.itmo.ru/ru/course>

32. <http://e.lanbook.com/books/> Электронно-библиотечная система

33. https://cyberleninka.ru/article/Илмий_журналлар_Нелинейные_волны

34. https://www.springer.com/journal/11071/Nonlinear_Dynamics

“Nanotexnologiya asoslari” fanining mazmuni

Nanotexnologiyalarning fan va texnika rivogidagi o‘rni. Nanotexnologik obektlarning umumiy xarakterisliklari. Nanozarrachalarning fiziraviy va kimyoviy xossalari elektron tuzilishi va elektr o‘tkazuvchanlik. Nanozarrachalarning fiziraviy va kimyoviy xossalari: mexanik, optik, magnit xossalari. Nanozarrachalarning fiziraviy va kimyoviy xossalari: termik va katalitik xossalari. Nanotizimlarning fizik-kimyoviy xossalari: bir o‘lchamli tizimlar, nano yupqa pardalar. Nanotizimlarning fizik-kimyoviy xossalari: ikki o‘lchamli tizimlar, govak tizimlar, nanoquvurlar. Nanotizimlarning fizik-kimyoviy xossalari: uch o‘lchamli tizimlar, fullerenlar. Fullerenlarning fizik-kimyoviy xossalari va qo‘llanishi. Nanozarralar va nanotizimlarni tadqiq qilish usullari. Biotexnologiya. Asosiy tushunchalar. Nanomeditsina. Tabiatdagi nanoyeffektlar. Ba’zi nanozarralarning g‘aroyib xossalari. Nanotizimlar olish usullari. Nanoelektronika. Nanotexnologiya va nanoindustriya.

“Nanotexnologiya asoslari” fanidan savollar

1. Nanotexnologiyalarning fan va texnika rivogidagi o‘rni.

2. Nanotexnologik obektlarning umumiy xarakterisliklari.

3. Nanozarrachalarning fiziraviy va kimyoviy xossalari elektron tuzilishi va elektr o‘tkazuvchanlik.

4. Metall-dielektrik-yarimo‘tkazgich strukturalar.

5. Nanozarrachalaming fiziraviy va kimyoviy xossalari: mexanik, optik, magnit xossalari.
6. Kvantlashgan nuqtalar.
7. O'tapanjaralar.
8. Yarimmetall-yarimo'tkazgich tip o'tapanjara.
9. Kremniy asosida o'stirilgan o'tapanjara va MDYaO'-struktura.
10. Legirlangan o'tapanjaralar.
11. Kompozitsion legirlangan o'tapanjaralar.
12. Kvazidavriy va nodavriy o'tapanjaralar.
13. Nanostrukturalarda energiyaviy spektr.
14. Izolirlangan kvantlashgan o'ralar, iplar, nuqtalar.
15. Nanozarrachalaming fizikaviy va kimyoviy xossalari: termik va katalitik xossalari.
16. Kvantlashishga tashqi maydon ta'siri.
17. Ikki o'lchamli sistema magnit maydonida.
18. Kvantlashgan o'ralar va o'tapanjaralar elektr maydonida.
19. Holatlar zichligi va tok tashuvchilar konsentratsiyasi.
20. Nanotizimlarning fizik-kimyoviy xossalari: ikki o'lchamli tizimlar, govak tizimlar, nanoquvurlar.
21. Yarimo'tkazgichli nanostrukturalarning ayrim optik xossalari.
22. Kvantlashgan o'ralarda va o'tapanjaralarda yorug'likning bir zonalararo yutilishi.
23. Kvantlashgan iplarda yorug'likning zonalararo yutilish.
24. Kvantlashgan o'ralarda va o'tapanjaralarda yorug'likning bir zona tarmoqlariaro yutilishi.
25. IQ-nurlanish fotodetektorlari.
26. Yarimo'tkazgichli nanostrukturalarda kinetik hodisalar.
27. Past o'lchamli strukturalarda nomuvozanatli taqsimot funksiyasi.
28. Kvantlashgan o'ralarda planar tashish hodisasi.
29. O'tapanjaralarda vertikal o'tkazuvchanlik.
30. Omik o'tkazuvchanlik sohasi.
31. Mumtoz maydonlarda manfiy differensial o'tkazuvchanlik.
32. Shtark lokallashishi sohasida rezonansli tunnellanish.
33. Kvantlashgan iplarning ballistik o'tkazuvchanligi.
34. Kvantlashgan potensial o'rada kvantlashgan Xoll effekti.
35. Nanotizimlar olish usullari.
36. Lokallashish effektlarining kvantlashgan Xoll effektiga ta'siri.
37. Nanoelektronika.
38. Yakkalangan potensial o'rali va potensial to'siqli strukturalarda elektronlarning o'tishlari.
39. Nanotexnologiya va nanoindustriya.
40. Fullerenlarning fizik-kimyoviy xossalari va qo'llanishi.

**“Nanotexnologiya asoslari” fanidan asosiy foydalanilgan
adabiyotlar ro'yxati**

1. Sh.Sodiqova, Sh.Otajonov, M.Kurbanov, Lazerlar va ularning amaliyotdagi o'rni, Toshkent - 2020
2. U.A.Ziyamuxamedova, Materialshunoslik, Toshkent – 2018
3. M.K.Bahodirxonov, N.F.Zikrillayev, X.M.Iliyev, Yarimo'tkazgichlar fizikasi,

“Tafakkur” Toshkent - 2020

4. Chihiro Hamaguchi, Basic Semiconductor Physics “Springer” 2017

5. А.Д.Мурадов, К.М.Мукашев, Г.Ш.Яр-Мухамедова, Современное материаловедение и методология выбора материалов, “Учебно-методическое пособие” Алматы «Қазақ университеті» 2017

6. Р.Мартин-Пальма, А.Лахтакия, Нанотехнологии ударный вводный курс, Долгопрудный 2017

7. Ron Cowen, GRAVITY’S CENTURY From Einstein’s Eclipse to Images of Black

Holes Cambridge, Massachusetts London, England 2019

8. Karl F. Renk, Basics of Laser Physics, “Springer” 2017

Qo`shimcha adabiyotlar

9. Sh.M.Mirziyoyev. “Qonun ustuvorligi va inson manfaatlarini ta’minlash- yurt taraqqiyoti va xalq farovonligining garovi” Toshkent-«O‘zbekiston»-2017.48 bet.

10. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021-yil 19-martdagi “Fizika sohasidagi ta’lim sifatini oshirish va ilmiy tadqiqotlarni rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-5032-son qarori.

11. K.A.Tursunmetov, U.Q.Valiyev, H.Yu.Mavlyanov, L.X. Xamidjonov, Yarimo‘tkazgichlar fizikasidan masalalar va savollar to‘plami (O‘quv qo‘llanma) Toshkent “Universitet” 2012

12. Wesley C. Sanders, Basic Principles of Nanotechnology, CRC Press Taylor & Francis Group 2019

13. T. Padmanabhan, Theoretical Astrophysics, Volume I-III, Cambridge University Press, 2010.

14. M.Azizov, Yarimo‘tkazgichlar fizikasi, Toshkent-1974

15. Mustafa Akay. Introduction to Polymer Science and Technology & Ventus Publishing ApS, 2012,-P.169

Elektron ta’lim resurslari

16. www.khanacademy.org/science/physics

17. www.sciencenews.org/topic/physics

18. <https://phys.org/physics-news/>

19. <https://phys.org/physics-news/>

20. sng1lib.org

21. studfile.net

70530901 - Fizika (yo‘nalishlar bo‘yicha) magistratura mutaxassislikni bitiruvchi magistrantlar uchun mutaxassislik fanlaridan Davlat attestatsiyasi test o‘tkazish tartibi va baholash mezonlari

Fanlararo o‘tkaziladigan Davlat attestatsiyasi ko‘p variantli yozma ish shaklda o‘tkaziladi. Har bir variant beshtadan savoldan iborat bo‘ladi.

Yozma ish variantining birinchi “Nochiziqli tebranishlar va to‘lqinlar nazariyasi” fanidan. Yozma ish variantining ikkinchi savoli “Elektromagnit nurlanishlarning muhitlar bilan ta’sirlashuvi” fanidan. Yozma ish variantlarining uchinchi savoli “Fizikaning zamonaviy tadqiqot usullari” fanidan Yozma ish variantlarining to‘rtinchi savoli “Kristallarning zonaviy nazariyasi” fanidan. Yozma

ish variantlarining beshinchi savoli “Nanotexnologiya asoslari” fanidan bo‘lib, har bir savol 20 (yigirma) ballik tizimda baholanadi.

Yozma ishni o‘tkazish uchun uch (akademik) soat vaqt beriladi.

I. Mutaxassislik fanlaridan Davlat attestatsiyasida har bir savol bo‘yicha talabalar bilimi quyidagi mezonlar asosida baholanadi:

- berilgan savolga to‘g‘ri va to‘liq javob yozilsa, savolning mazmuni, mohiyati to‘g‘ri va izchil yoritilsa, shuningdek, ijodiy yondashilsa, javobda mantiqiy yaxlitlikka erishilsa o‘zlashtirish ko‘rsatkichi **17,2 - 20 ball** oralig‘ida baholanadi;
- berilgan savolga to‘g‘ri javob yozilsa, savolning mazmuni to‘liq yoritilgan bo‘lsa, o‘zlashtirish ko‘rsatkichi **14,1 – 17,1 ball** oralig‘ida baholanadi;
- berilgan savolga og‘zaki javob noto‘g‘ri yoki yuzaki yozilgan bo‘lsa, biroq berilgan savolning mazmuni to‘liq yoritilmagan bo‘lsa, o‘zlashtirish ko‘rsatkichi **12-14 ball** oralig‘ida baholanadi;
- berilgan savolga javob noto‘g‘ri yoki yuzaki javob berilsa, qo‘yilgan masalaning mohiyati mazmuni ochib berilmasa, unda o‘zlashtirish ko‘rsatkichi **0 - 11,9 ball** oralig‘ida baholanadi. (**17,2-20 ball - a‘lo, 14,1-17,1 ball - yaxshi, 12-14 ball - qoniqarli, 0-11,9 ball - qoniqarsiz**).

70530901 – Fizika (yo‘nalishlar bo‘yicha) magistratura mutaxassislikni bitiruvchi magistrantlar uchun mutaxassislik fanlaridan Davlat attestatsiyasi test o‘tkazish tartibi va baholash mezonlari

Nochiziqli tebranishlar va to‘lqinlar nazariyasi, Elektromagnit nurlanishlarning muhitlar bilan ta’sirlashuvi, Fizikaning zamonaviy tadqiqot usullari, Kristallarning zonaviy nazariyasi, Nanotexnologiya asoslari fanlaridan ko‘p variantli test sinovi shaklida o‘tkazilsa har bir variant 100 ta yoki 50 ta test savollaridan iborat bo‘ladi. Test sinovini baholash **5 baholik** tizim asosida amalga oshiriladi.

Baholash usullari	Test topshiriqlari, yozma ish, tahlil uchun misollar, taqdimotlar
Baholash mezonlari	5 (a‘lo) – fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to‘la o‘zlashtira olish; – fanga oid ko‘rsatkichlarni tahlil qilishda ijodiy fikrlay olish; – o‘rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yuritish; – o‘rganilayotgan jarayonga ta’sir etuvchi omillarni aniqlash va ularga to‘la baho berish; – tahlil natijalari asosida vaziyatga to‘g‘ri va xolis baho berish; – o‘rganilayotgan jarayonlarni analitik jadvallar orqali tahlil etish va tegishli qarorlar qabul qilish. 4 (yaxshi) – o‘rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yuritish; – tahlil natijalarini to‘g‘ri aks ettira olish; – o‘rganilayotgan jarayonga ta’sir etuvchi omillarni aniqlash va ularga

	to'la baho berish; – o'rganilayotgan jarayonlarni jadvallar orqali tahlil etish va tegishli qarorlar qabul qilish. 3 (qoniqarli) – o'rganilayotgan jarayonga ta'sir etuvchi omillarni aniqlash va ularga to'la baho berish; – o'rganilayotgan jarayonlarni analitik jadvallar orqali tahlil etish. – qaror qabul qilish haqida umumiy biliga ega bo'lish 2 (qoniqarsiz) – o'tilgan fanning nazariy va uslubiy asoslarini bilmaslik; o'tilayotgan fan qonuniyatlarini o'zlashtirishmaslikni bilmaslik
--	---

Mutaxassislik fanlaridan Davlat attestatsiyasi bo'yicha umumiy o'zlashtirish ko'rsatkichi 2 dan 5 bahogacha baholanadi (5 baho – a'lo, 4 baho – yaxshi, 3 baho – qoniqarli, 2 baho – qoniqarsiz) yoki baholash **100 ballik shkaladan 5 baholik shkalaga** o'tkaziladi.

Daraja	5 baholik tizim	O'zlash-tirish foizda	An'anaviyda	Baholash mezonlari
O'quv boshqarma uchun		Professor-o'qituvchi uchun		
A+	4,51-5,0	91 – 100	A'lo	Talaba materialni mustaqil ravishda tez o'zlashtiradi: xatolarga yo'l qo'ymaydi; mashg'ulotlarda faol ishtirok etadi; savollarga to'liq va aniq javob beradi.
A	4,3-4,5	86-90		talaba materiallarni mustaqil ravishda o'zlashtiradi: xatolarga yo'l qo'ymaydi; savollarga to'liq va aniq javob beradi.
B+	4,05-4,29	81-85	Yaxshi	talaba materiallarni yaxshi o'zlashtirgan, uni mantiqiy ifoda eta oladi; mashg'ulotlarda faol ishtirok etadi; savollarga to'liq va aniq javob beradi, biroq uncha jiddiy bo'lmagan xatolarga yo'l qo'yadi.
B	3,51 - 4,04	71-80		talaba materiallarni yaxshi o'zlashtirgan, savollarga to'liq va aniq javob beradi, biroq uncha jiddiy bo'lmagan xatolarga yo'l qo'yadi.
S+	3,3 - 3,5	66-70	Qoniqarli	asosiy materiallarni biladi, biroq aniq ifoda etishga qiynaladi; savollarga javob berishda aniqlik va to'liqlik yetishmaydi; materiallarni taqdim etishda ayrim xatoliklarga yo'l qo'yadi; kommunikatsiya jarayonida qiyinchilik sezadi.
S	3,0 - 3,29	60-65		asosiy materiallarni biladi, biroq aniq ifoda etishga qiynaladi; savollarga javob berishda aniqlik va to'liqlik yetishmaydi; materiallarni taqdim etishda ayrim xatoliklarga yo'l qo'yadi;
F	3,0 dan kam	59 dan past	Qoniqarsiz	materiallarni o'zlashtirmagan; savollarga javob bera olmaydi; mashg'ulotlarda ishtirok etmaydi

ESLATMA: Yakuniy davlat attestatsiya jarayonida qo'yilgan bahodan norozi bo'lgan bitiruvchilar yakuniy davlat attestatsiyasi baholar e'lon qilingan kundan

e'tiboran uch kun muddat ichida appelyatsiya komissiyasiga murojaat qilishga haqli. Yakuniy davlat attestatsiya komissiyasi va talaba o'rtasida baholash ballari bo'yicha yuzaga kelishi mumkin bo'lgan muammolar maxsus appelyatsiya komissiyasi tomonidan ko'rib chiqiladi hamda DAK raisi bilan kelishilgan holda xulosa qilinadi.