

25

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
ZAHIRIDDIN MUHAMMAD BOBUR NOMIDAGI
ANDIJON DAVLAT UNIVERSITETI**



"Kondensirlangan muxitlar fizikasi"

fanidan

SILLABUS

Bilim sohasi: 500 000 - Tabiiy fanlar, matematika va statistika
Talim sohasi: 530000 - Fizika va tabiiy fanlar
Ta'lim yo'nalishi: 60530900 - Fizika

Semestr: 5
Kreditlar soni: 4

(3- kurs)

Andijon – 2025



Modul / FAN SILLABUSI
Fizika-matematika va IT fakulteti
60530900 – Fizika yo'nalishi



Fan nomi	Kondensirlangan muxitlar fizikasi
Fan turi	Majburiy
Fan kodi	KMF2604
Yil	3
Semestr	6
Ta'lim shakli	Kunduzgi
Mashg'ulotlar shakli va semestrga ajratilgan soatlar	120
Ma'ruza	24
Amaliy mashg'ulot	24
Laboratoriya mashg'uloti	-
Seminar	-
Mustaqil ta'lim	72
Kredit miqdori	4
Baholash shakli	Yozma
Fan tili	O'zbek

FAN MAQSADI (FM)

FM 1	Ushbu dastur bakalavr ta'limi bosqichining fizika yo'nalishi talabalari uchun rejalashtirilgan bo'lib, tanlov fanlari tarkibiga kiradi. "Kondensirlangan holatlar fizikasi" fani fizika soxasining o'ta dolzarb muammolariga tegishli bo'lib, unda fizik xodisalarning asosiy qonuniyatlari bilan tanishtirish nazarda tutiladi. Kursning sifat nazorati reyting tizimi asosida olib boriladi.
------	--

Fanni o'zlashtirish uchun zarur boshlang'ich bilimlar

Matematik taxlil (MANB110)
Chiziqli algebra va analitik geometriya (CHAAGB106)
Yarimo'tkazgichlar fizikasi (YOF)

Ta'lim natijalari (TN)

Bilimlar jihatidan	
TN 1	"Kondensirlangan holatlar fizikasi" o'quv fanini o'zlashtirish jarayonida amalga oshiriladigan masalalar doirasida taliba: Kondensirlangan xolatlardagi moddalar (qattiq jismlar, dielektriklar, yarimo'tkazgichlar, polimerlar) fizikasining asosiy tushunchalari, qonunlari, muhim

	jarayonlari va xossalari o'rganadi, ularni tahlil qilish, qattqliklar va birliklari xaqida tasavvur va bilimga ega bo'ladi.
TN 2	<ul style="list-style-type: none"> -laboratoriya natijalarini qayta ishlash, eksperimental va nazariy qonunlarni tavsiflash va tahlil qilish bo'yicha ko'nikmaga; -tadqiqot qurilmalarini o'rganish va tajribalar o'tkazish, o'lchash va o'lchov asboblari to'g'ri foydalanish bo'yicha malakaga ega bo'lishi kerak.
	Ko'nikmalar jihatidan
TN 4	Kondensirlangan xolatlardagi moddalarning (qattiq jismlar, dielektriklar, yarimo'tkazgichlar, polimerlar) tuzilishini <i>bilishi va ulardan foydalana olishi kerak</i> ;
TN 5	Molekulyar massaviy tavsiflari, amorf, polikristall va kristall xolatlari, termodinamikasi va fazaviy diagrammalari, suyuqligi, erimishi, relaksatsion, reologik, mexanik, termik, optik, elektromagnit xossalari, kompozit materiallar va nanostrukturalari fizikasi bo'yicha asosiy bilimlar va ko'nikmalarni o'zlashtirishdan hamda amaliy, laboratoriya va seminar mashg'ulotlar olib borish asosida amaliy malakalarga ega bo'lishi kerak
TN 6	Kompozit materiallar va nanostrukturalari fizikasi bo'yicha asosiy bilimlar va ko'nikmalarni o'zlashtirishdan hamda amaliy, laboratoriya va seminar mashg'ulotlar olib borish asosida amaliy <i>ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak</i>

Fanning mazmuni

Fan mazmuni		Manba
Mashg'ulotlar shakli: Ma'ruza (M – 24 soat)		
M1	Kirish. Zamonaviy fan va texnikada yarimo'tkazgich materiallar, polimerlar va qattiq jismlarning o' rni. Kondensirlangan xolatlar fizikasi asoslari.	6) 4-8 b. 1) 3-8 b. 3) 4-9 b.
M2	Qattiq jismlar fizikasi asoslari Tabiatda qattiq jismlarning tarqalishi. Fan va texnikada qattiq jismlar. Kristall va amorf jismlar.	6) 8-24b, 2) 10-31 b.
M3	Elementar yacheyka. Kristall panjaralar. Miller indekslari. Bragg panjarasi. Mexanik panjaralarda bog'lanish turlari. Qattiq jismlarning mexanik xossalari.	1)28-45 b. 8) 68-79 b. 7) 58-65 b.
M4	Elastik kuchlar. Ichki mexanik kuchlar va kuchlanganlik. Qattiq jismlar deformatsiyasi. Plastik deformatsiya. Cho'zilish va siqilish.	1)35-39 b. 2) 38-40 b. 4) 28-35 b.
M5	Yarimo'tkazgichlar fizikasi asoslari Kristall panjara. Yarimo'tkazgichlarda nuqsonlar turlari. Kirishmaviy va xususiy yarimo'tkazgichlar	1)45-55 b. 8) 36-43 b. 9) 58-66 b. 1)58-62 b. 8) 79-83 b.
M6	Yarimo'tkazgichlarda elektr o'tkazuvchanlikning elementar nazariyasi. Fermi satxi. Energetik satxlar. Taqiqlangan zona.	1)48-54 b. 8) 62-74 b. 9) 73-80 b
M7	Yarimo'tkazgichlarda galvonomagnit xodisalar. Yarimo'tkazgichlarda termoelektrik xodisalar. Yarimo'tkazgichlarda termomagnit xodisalar. Yarimo'tkazgichlarda fotoelektrik xodisalar.	1)53-59 b. 7) 83-91 b. 8) 83-90 b.

M8	Yarimo'tkazgich asboblari. $p-n$ (elektron-kovak) o'tish. Yarimo'tkazgichlarda geteroo'tishlar va ular asosidagi asboblari. Yarimo'tkazgichlarda sirtiy xodisalar. Yarimo'tkazgichlarning qo'llanishi. Yarimo'tkazgich materiallarning hozirgi zamon mikro- va nanoelektronikasida qo'llanishi.	8)61-69 b. 9) 39-45 b. 7) 86-90 b. 9)79-85 b. 10) 83-79 b. 7) 93-99 b.
M9	Yarimo'tkazgichlarda sirtiy xodisalar. Yarimo'tkazgichlarning qo'llanishi. Yarimo'tkazgich materiallarning hozirgi zamon mikro- va nanoelektronikasida qo'llanishi.	2)100-105 b. 9) 128-139 b. 8) 108-105 b.
M10	Polimerlar fizikasi asoslari Makromolekulalar. Amorf polimerlar fizikasi. Amorf polimerlar tuzilishi va xossalari. Termomexanik xossalari. Kristall polimerlar fizikasi. Kristall polimerlar tuzilishi va xossalari. Suyuqlanish va kristallanish, suyuq kristallar, kristallanish shartlari va kinetikasi, orientatsion kristallanish.	3)12-35 b. 4) 15-29 b. 5) 14-55 b. 4)136-137 b. 5) 148-159 b. 6) 158-165 b.
M11	Polimerlarning elektr xossalari va elektr o'tkazuvchanlik mexanizmlari. Ionlarning polimer eritmalar, gellar va plenkalarining elektr o'tkazuvchanligiga ta'siri.	4)56-78 b. 5) 78-79 b. 3) 58-65 b.
M12	Ion legirlash va elektr o'tkazuvchanlik. Polimer izolyatorlar. Polimerlarning magnit xossalari va magnitlanishi.	4)70-85 b. 5) 98-110 b. 6) 101-115 b.
Mashg'ulotlar shakli: Amaliy (A - 24 soat)		
A1	Qattiq jismlarning fan va texnikada amaliy qo'llanilish soxalari.	
A2	Kristall, polikristall va amorf jismlar.	
A3	Qattiq jismlar kristallografiyasi.	
A4	Mexanik panjaralarda bog'lanish turlari.	
A5	Qattiq jismlarning mexanik xossalari.	
A6	Yarimo'tkazgichlarning kristall panjarasi. Yarimo'tkazgichlarda nuqsonlar turlari.	
A7	Kirishmaviy va xususiy yarimo'tkazgichlar. Yarimo'tkazgichlarda elektr o'tkazuvchanlikning elementar nazariyasi.	
A8	Fermi satxi. Energetik satxlar. Yarimo'tkazgichlarning taqiqlangan zonasi.	
A9	Yarimo'tkazgich asboblari fizikasi. $n-p$ (elektron-kovak) o'tish fizikasi.	
A10	Yarimo'tkazgichlarda geteroo'tishlar va ular asosidagi asboblari fizikasi.	
A11	Amorf polimerlar fizikasi.	
A12	Amorf polimerlar tuzilishi va xossalari.	

MUSTAQIL TA'LIMNI BAJARISH BO'YICHA TALABLAR: (72 soat)

No	Mavzular va savollar	1-Bosqich	2-Bosqich
1-Mustaqil ta'lim topshiriqlari (16 s)			
1	Kristall panjara turlari va ularning simmetriya xossalari. Kristallarning nuqsonlari (vakansiya, dislokatsiya, aralashmalar) va ularning moddiy xossalarga ta'siri	Nazariy muammoli topshiriqlar	Power point dasturi asosida mavzu bo'yicha taqdimot tayyorlash. Taqdimotni guruxdagi talabalar ishtirokida ximoya qilish.
2	Metallarning elektr o'tkazuvchanligi nazariyasi. Yarim o'tkazgichlarning elektron tuzilishi va ularning qo'llanilishi. Supero'tkazuvchanlik hodisasi va uning qo'llanilish sohalari	Nazariy muammoli topshiriqlar.	Power point dasturi asosida mavzu bo'yicha taqdimot tayyorlash. Taqdimotni guruxdagi talabalar ishtirokida ximoya qilish.
3	Ferromagnetizm, paramagnetizm va diamagnetizm nazariyalari. Nanostrukturalar fizikasi va ularning texnologiyalardagi o'rni. Suyuqliklarning sirt tarangligi va kapillyarlik hodisalari.	Nazariy muammoli topshiriqlar.	Power point dasturi asosida mavzu bo'yicha taqdimot tayyorlash. Taqdimotni guruxdagi talabalar ishtirokida ximoya qilish.
4	Fononlar va kristall panjaraning issiqlik sig'imi.	Nazariy muammoli topshiriqlar.	Power point dasturi asosida mavzu bo'yicha taqdimot tayyorlash. Taqdimotni guruxdagi talabalar ishtirokida ximoya qilish.
2-Mustaqil ta'lim topshiriqlari (12)			
1	Optik hodisalar: yorug'likning kristallarda singishi va sochilishi. Fotoeffekt va fotonlarning yarim o'tkazgichlardagi roli	muammoli topshiriqlar	Power point dasturi asosida mavzu bo'yicha taqdimot tayyorlash. Taqdimotni guruxdagi talabalar ishtirokida ximoya qilish.
2	Magnit rezonans hodisalari va ularning amaliy qo'llanishi. Dielektrlarning elektr maydondagi xatti-harakati.	muammoli topshiriqlar	Power point dasturi asosida mavzu bo'yicha taqdimot tayyorlash. Taqdimotni guruxdagi talabalar ishtirokida ximoya qilish.
3	Kondensirlangan muhitlarda kvant effektlar. Supero'tkazuvchi magnitlar va ularning qo'llanilishi	daftarga yozish	Power point dasturi asosida mavzu bo'yicha taqdimot tayyorlash. Taqdimotni guruxdagi talabalar ishtirokida ximoya qilish.
3-Mustaqil ta'lim topshiriqlari (24s)			
1	Qattiq jismlarda energetik zonalar.	muammoli topshiriqlar	Power point dasturi asosida mavzu bo'yicha taqdimot tayyorlash. Taqdimotni guruxdagi talabalar ishtirokida ximoya qilish.
2	Kvant nuqtalari va ularning optoelektronikadagi roli. Dielektrlarning polaryalanishi va ferrolektrik hodisalar	Nazariy muammoli topshiriqlar.	Power point dasturi asosida mavzu bo'yicha taqdimot tayyorlash. Taqdimotni guruxdagi talabalar ishtirokida ximoya qilish.

3	Transistorlarning fizik asoslari	Nazariy muammoli topshiriqlar.	Power point dasturi asosida mavzu bo'yicha taqdimot tayyorlash. Taqdimotni guruxdagi talabalar ishtirokida ximoya qilish.
4	Suyuqlik kristallarining fizik xossalari va displey texnologiyasida qo'llanilishi. Nanotrubkalar va grafen asosida yaratilayotgan qurilmalar	Nazariy muammoli topshiriqlar.	Power point dasturi asosida mavzu bo'yicha taqdimot tayyorlash. Taqdimotni guruxdagi talabalar ishtirokida ximoya qilish.
5	Yarimo'tkazgichlarda sirtiy xodisalar.	Nazariy muammoli topshiriqlar.	Power point dasturi asosida mavzu bo'yicha taqdimot tayyorlash. Taqdimotni guruxdagi talabalar ishtirokida ximoya qilish.
6	Zolotunlar (bandlar) nazariyasi va yarim o'tkazgichlarning energetik diagrammalari. p-n o'tishlarning fizikasi va qo'llanilishi (diodlar)	Nazariy muammoli topshiriqlar.	Power point dasturi asosida mavzu bo'yicha taqdimot tayyorlash. Taqdimotni guruxdagi talabalar ishtirokida ximoya qilish.
4-Mustaqil ta'lim topshiriqlari (20)			
1	Xozirgi zamon nanoelektronikasida yarimo'tkazgichlar va dielektriklarni tutgan o'rni.	Nazariy muammoli topshiriqlar	Power point dasturi asosida mavzu bo'yicha taqdimot tayyorlash. Taqdimotni guruxdagi talabalar ishtirokida ximoya qilish.
2	O'tao'tkazgichlarning amaliy ahamiyati va qo'llanilishi.	muammoli topshiriqlar	Power point dasturi asosida mavzu bo'yicha taqdimot tayyorlash. Taqdimotni guruxdagi talabalar ishtirokida ximoya qilish.
3	Qattiq jism fizikasi asosida ishlovchi kvant kompyuter elementlari. Yuqori haroratli supero'tkazuvchan materiallar	muammoli topshiriqlar	Power point dasturi asosida mavzu bo'yicha taqdimot tayyorlash. Taqdimotni guruxdagi talabalar ishtirokida ximoya qilish.
4	Kvant kompyuterlarida kondensirlangan muhit materiallarining roli	Nazariy muammoli topshiriqlar	Power point dasturi asosida mavzu bo'yicha taqdimot tayyorlash. Taqdimotni guruxdagi talabalar ishtirokida ximoya qilish.
5	Kristallarda optik anizotropiya hodisasi Lazerlarning ishlash prinsipi va kondensirlangan muhitlarda qo'llanilishi	Nazariy muammoli topshiriqlar	Power point dasturi asosida mavzu bo'yicha taqdimot tayyorlash. Taqdimotni guruxdagi talabalar ishtirokida ximoya qilish.

Asosiy adabiyotlar	
1.	Baxodirxonov M.K, Zikrillayev N.F, Iliyev X.M. Yarimo'tkazgichlar fizikasi. T.: «Bookmany print».2022.
2.	Sitov E.B, Zaxidov N.M, Zikrillayev X.F, Yuldoshev I.A, Abduraxmonov B.A. Yarimo'tkazgichli materiallarning optik va fizik xossalari. T.: «Book trade». 2022.
3.	Askarov M.A, Rafikov A.S, Abdusamatova D.O. Polimerlar fizikasi va kimyosi. T.: «Excellent

	polygraphy», 2020.
4.	Xolmuminov A.A. Polimerlar fizikasi. T.: «Universitet». 2015.
5.	Mamadalinov A.T., Rashidova S.SH., Xolmuminov A.A. Polimer tolalar fizikasi. T.: "Universitet". 2009. 124 b.
6.	Teshaboev A., Zaynobidinov S, Ermatov SH. Qattiq jism fizikasi. T.: "Moliya". 2001.
7.	Yunusov M.S., Vlasov SI., Nazirov DE., Tolipov D.O. Elektron asboblari. T.: UzMU. 2003.
8.	Zaynobiddinov S, Teshaboev A. Yarimo'tkazgichlar fizikasi. T.: "O'qituvchi" 1999.
Tavsiya qilinadigan qo'shimcha adabiyotlar	
9.	Teshaboev A., Zaynobiddinov S, Musayev E.A. Yarimo'tkazgichlar va yarimo'tkazgichli asboblari texnologiyasi. O'quv qo'llanma. T.: O'zbekiston, 2005.224 b.
10.	Teshaboev A., Zaynobidinov S., Musayev E.A. Yarimo'tkazgichlar va yarimo'tkazgichli asboblari texnologiyasi. O'quv qo'llanma. T.: Talqin, 2006. 336 b.
11.	Nazirov E.N., Nazirov D.E., Teshaboev A.T. Yarimo'tkazgichlar fizikasi lug'ati.T.: «Universitet». 2008.
12.	Nazirov E.N., Nazirov D.E., Teshaboev A.T. Yarimo'tkazgichlar fizikasi lug'ati.T.: «Universitet». 2008.
Internet resurslari	
	www.macro.ru
	www.nanometer.ru/
	www.photocor.ru/theory/
	Chemnet.ru/books/2001 -2010/

TALABALAR BILIMINI NAZORAT QILISH MEZONI VA TARTIBI

“Kondensirlangan muxitlar fizikasi” fanidan talabalar bilimini baholash Andijon davlat universitetida ta’limning kredit tizimi sharoitlarida talabalar bilimini nazorat qilish tartibi va baholash mezonlari to’g’risida yo’riqnoma”ga asosan amalga oshiriladi.

Talabaning fan bo'yicha o'zlashtirish ko'rsatkichini nazorat qilishda quyidagi mezonlar tavsiya etiladi:

A) 5 (90-100 ball) baho olish uchun talabaning bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim:

- Fanning mohiyati va mazmunini to'liq yorita olsa;
- Fandagi mavzularni bayon qilishda ilmiylik va mantiqiylik saqlanib, ilmiy xatolik va chalkashliklarga yo'l qo'ymasa;
- Fan bo'yicha mavzu materiallarning nazariy va amaliy ahamiyati haqida aniq tasavvurga ega bo'lsa;
- Fan doirasida mustaqil erkin fikrlash qobiliyatini namoyon eta olsa;
- Berilgan savollarga aniq lo'nda javob bera olsa;
- Konspektga puxta tayyorlangan bo'lsa;
- Mustaqil topshiriqlarni to'liq va aniq bajargan bo'lsa;
- Fanga tegishli qonunlar va boshqa meyoriy-huquqiy hujjatlarni to'liq o'zlashtirgan bo'lsa;

- Fanga tegishli mavzulardan biri bo'yicha ilmiy maqola chop ettirgan bo'lsa;
 - Tarixiy jarayonlarni sharxlay bilsa;
- B) 4 (70-89,9 ball) baho olish uchun talabani bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim:**

- Fanning mohiyati va mazmunini tushungan, fandagi mavzularni bayon qilishda ilmiy va mantiqiy chalkashliklarga yo'l qo'ymasa;
- Fanning mazmunini amaliy ahamiyatini tushungan bo'lsa;
- Fan bo'yicha berilgan vazifa va topshiriqlarni o'quv dasturi doirasida bajarsa;
- Fan bo'yicha berilgan savollarga to'g'ri javob bera olsa;
- Fan bo'yicha konspektini puxta shakllantirgan bo'lsa;
- Fanga tegishli qonunlar va boshqa meyoriy hujjatlarni o'zlashtirgan bo'lsa.

V) 3 (60-69,9 ball) baho olish uchun talabani bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim:

- Fan haqida umumiy tushunchaga ega bo'lish;
- Fandagi mavzularni tor doirada yoritib, bayon qilishda ayrim chalkashliklarga yo'l qo'yilmasa;
- Bayon qilish ravon bo'lmasa;
- Fan bo'yicha savollarga mujmal va chalkash javoblar olinsa;
- Fan bo'yicha matn puxta shakllantirilmagan bo'lsa.

G) Quyidagi hollarda talabani bilim darajasi qoniqarsiz 2 (0-59,9 ball) baho bilan baholanishi mumkin:

- Fan bo'yicha mashg'ulotlarga tayyorgarlik ko'rilmagan bo'lsa;
- Fan bo'yicha mashg'ulotlarga doir hech qanday tasavvurga ega bo'lmasa;
- Fan bo'yicha matnlarni boshqalardan ko'chirib olganligi sezilib tursa;
- Fan bo'yicha matnda jiddiy xato va kamchiliklarga yo'l qo'yilgan bo'lsa;
- Fanga doir berilgan savollarga javob olinmasa;
- Fanni bilmasa

Kondensirlangan muxitlar fizikasi fani bo'yicha ballarning nazoratlar taqsimoti va nazoratlarni o'tkazish muddati

Maksimal va saralash ballari	Ma'ruza mashg'ulotlarida 30 ball		Amaliy, seminar, laboratoriya mashg'ulotlarida 30 ball		jami	Yakuniy nazorat	Jami
	Oraliq nazoat uchun	Mustaqil ta'lim	Joriy nazorat uchun	Mustaqil ta'lim			
Maksimal bal 100%	15	15	15	15	60	40	100
Saralash bali 60%	Saralsh bali 36 ball						

Nazoratni o'tkazish muddati va shakli	Fanning 70 foiz o'zlashtirilganda (yozma, amaliy ish, og'zaki)	Mashg'ulotlar davomida	(test) fan xususiyati inobatga olinadi	HEMIS platformasi
---------------------------------------	--	------------------------	--	-------------------

Akademik talablar

O'qituvchi va talaba o'rtasidagi o'zaro munosabat samimiy va beg'araz bo'lishi lozim, Talaba(lar) tomonidan bajarilgan va topshirilgan mustaqil ta'lim mavzu topshiriqlarini elektron ta'lim platformasi (HEMIS) orqali yuboradi va javobni ham shu tartibda oladi. Belgilangan muddatda bajarilmagan topshiriqlar qayta qabul qilinmaydi.

Fan o'qituvchisi to'g'risida ma'lumot

Muallif	Ikromov Avazbek Shoyatbek o'g'li, ADU Kondensirlangan muhitlar fizikasi kafedrasida o'qituvchisi
e-mail	a.ikromov.8788@gmail.com
Tashkilot	Andijon davlat universiteti Kondensirlangan muhitlar fizikasi kafedrasida
Taqrizchilar	1.Nosirov.M- ADU, "Kondensirlangan muhitlar fizikasi" kafedrasida professori, fizika-matematika fanlari doktori; 2. M. Tohirjonov-Namangan davlat universiteti fizika kafedrasida Fizika-matematika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD).

Mazkur Fan sillabusi universitet o'quv-uslubiy Kengashining 2025-yil "____"avgustdagi № 1-sonli yig'ilish bayoni bilan tasdiqlangan.

Mazkur Sillabus "Kondensirlangan muhitlar fizikasi" kafedrasining 2025 yil 26 avgustdagi 1-sonli yig'ilish bayoni bilan ma'qullangan.

O'quv-uslubiy boshqarma boshlig'i
Fakultet dekani:



F.Odilov
A.Boboyev

"Kondensirlangan muhitlar fizikasi"
kafedrasida mudiri:



A. Kurbanov

Tuzuvchilar:



A.Ikromov