

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

Ro'yxatga olindi:

№ 2011

2019 y. « »



**Tanlov fan: YuPQA QATLAMLAR FIZIKASI VA TEXNOLOGIYASI
fanining
ISHCHI O'QUV DASTURI**

Bilim sohasi: 100000 - Gumanitar soha

Ta'lim sohasi: 140000 - Tabiiy fanlar

Ta'lim yo'nalishi: 5440100 - Fizika

Umumiy o'quv soati - soat

Ma'ruza - 34 soat

Seminar - 34 soat.

Mustaqil ta'lim soati - soat

Ishchi fan dasturi Samarqand davlat universiteti Kengashining 2019 yil “_3_” iyul dagi “_10_” – sonli bayoni bilan tasdiqlangan “Yupqa qatlamlar fizikasi va texnologiyasi” fan dasturi asosida tayyorlangan.

Tuzuvchi:

Axrorov S.Q. SamDU, «Qattiq jismlar fizikasi» kafedrasida dotsenti, f.-m.f.n.

Taqrizchilar:

Rajabov R.M. Samarqand davlat universiteti Umumiy fizika va magnetizm kafedrasida dotsenti, f.-m.f.n.

Abdulkarimova X.R. Samarqand davlat universiteti Qattiq jismlar fizikasi kafedrasida dotsenti, f.-m.f.n.

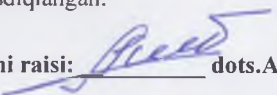
Fanning ishchi o'quv dasturi qattiq jismlar fizikasi kafedrasining 2019 yil ___ avgustidagi “01/19” - son yig'ilishida muhokama etilgan va maqullangan.

Kafedra mudiri:  dots.Arziqulov E.U.

Fanning ishchi o'quv dasturi Fizika fakulteti o'quv-uslubiy kengashining 2019 yil ___ – avgustidagi 01-sonli qarori bilan tasdiqlangan.

Fakultet o'quv-uslubiy kengashi raisi:  dots. Shkarov X.

Fanning ishchi o'quv dasturi Fizika fakulteti Ilmiy kengashining 2019 yil ___ – avgustidagi 01-sonli qarori bilan tasdiqlangan.

Fakultet Ilmiy kengashi raisi:  dots.Absanov A.

Kelishildi: O'quv uslubiy boshqarma boshlig'i

 Aliqulov B.S.

1. O'quv fani o'qtilishi bo'yicha uslubiy ko'rsatmalar.

Talaba fanni muvaffaqiyatli o'zlashtirishi uchun quyidagilarni bilishi va bajara olishi zarur:

- zonalar nazariyasi nuqta nazaridan qattiq jismlarning metallar, yarim o'tkazgichlar va dielektriklarga tasniflanishi;

- qattiq jismlarning asosiy elektr, magnit va optik xossalari, toq oqish mexanizmlari;

- tartiblashmagan va amorf materiallar elektron xossalari o'ziga xos jihatlari;

- vakuum, plazma va qattiq jism fizikasi asoslari; vakuumda, plazmada va qattiq jismda yuz beradigan fizikaviy jarayonlarni vakuum, plazma, qattiq jism va optik elektronika qo'llanilish prinsiplari; ularning tuzilishi, parametrlari va xarakteristikalarini;

- amaliy masalalarni yechish uchun matematik metodlarni, fizikaviy va kimyoviy qonunlarni qo'llay olishi;

- elektron texnikasi materiallari va elementlarni tayyorlash texnologiyasi haqida ma'lumotlar; elektron komponent bazasining asosiy rivojlanish tendensiyasi

2. Ma'ruza mashg'ulotlari

1-jadval

No	Ma'ruzalar mavzulari	Dars soatlar hajimi	Sana
1.	1-mavzu. Metallar, yarim o'tkazgichlar va dielektriklar yupqa qatlamlari. Yupqa qatlamlar va qoplamlar, asosiy ta'riflar, sirtini va yupqa qatlamlarni tadqiq qilish bosqichlari.	2	
2.	2-mavzu. Qatlamlar klassifikatsiyasi va ularning asosiy parametralari. Yupqa qatlamlar olish metodlari va ularning klassifikatsiyasi.	2	
3.	3-mavzu. Vakuumda yupqa qatlamlarni o'tqazish jarayonining asosiy bosqichlari va o'ziga xos xususiyatlari.	2	
4.	4-mavzu. Vakuumda yupqa qatlamlarni o'tqazish metodlarining klassifikatsiyasi. Metall atomlarini bug'latish.	2	
5.	5-mavzu. Vakuumda bug'lantirish usuli bilan yupqa qatlamlar olish. Qatlamlarni vakuumda elektron nur yordamida o'tqazish. Qatlamlarni lazer bilan o'tqazish. Qatlamlarni elektr yoyi bilan o'tqazish.	2	
6.	6-mavzu. Ion changitishning fizikaviy asoslari. Katod changitish. Magnetron changitish.		
7.	7 - mavzu. Yuqori chastotali changitish. Yupqa	2	

	qatlamlarni nomustaqil gaz razryadida changitish yo'li bilan olish. Yupqa qatlamlar olishning reaktiv metodlari.		
8.	8-mavzu. Kimyoviy transport reaksiyalari metodi bilan yupqa qatlamlar olish. Jarayonning umumiy xarakteristikasi. Kimyoviy transport reaksiyalari metodi bilan yupqa qatlamlar olish texnologiyasi.	2	
9.	9-mavzu. Gaz fazasidan shakllanayotgan yupqa qatlamlarning yuzaga kelishi va o'sishi. Gaz oqimidan qatlam o'tqazilganda, uning o'sish bosqichlari va mexanizmlari.	2	
10.	10-mavzu. Adsorbsion faza va kondensirlangan faza murtaklarining hosil bo'lishi. Murtak hosil bo'lish nazariyasi. Adsorbsiya kinetikasi.	2	
11.	11-mavzu. Kondensasiyaning kritik parametrlari. Kondensasiya kinetikasini analitik ifodalash. Kondensasiyaning relaksasion tenglamasi. Yupqa epitaksial qatlamlar o'sish mexanizmlari (Frank-Vander-Merve mexanizmi, Stranski-Krastanov mexanizmi. Folmer-Veber mexanizmi).	2	
12.	12-mavzu. Yupqa qatlamlar fiziko-ximiyoviy xossalari ning ularni olish texnologiyasiga bog'liqligi. Metall yupqa qatlamlar	2	
13.	13-mavzu. Yarim o'tkazgich yupqa qatlamlar.	2	
14.	14-mavzu. Dielektrik yupqa qatlamlar. Epitaksial qatlamlar.	2	
15.	15-mavzu. Yupqa qatlamlarning parametrlarini nazorat qilish.	2	
16.	16-mavzu. Yupqa qatlamlarning elektr o'tkazuvchanligi va adgeziyasi.	2	
17.	17-mavzu. Yupqa qatlamlarni tarkibini, kristall va elektron tuzulishini o'rganish va qalinligini o'lash usullari haqida umumiy ma'lumotlar.	2	

Jami o"quv yilida

34

3. Seminar

2-jadval

№	Seminar mavzulari	Dars soatlari hajmi	Sana
1.	Yupqa qatlamlarning o'sish mexanizmlari;	2	
2.	Molekulyar nur epitaksiyasi metodining prinsipi;	2	
3.	Yupqa qatlamlarni gaz fazasidan o'tqazish metodlari;	2	

4.	Yupqa qatlamlarning strukturasi va xossalari. Ularni nazorat qilish metodlari;	2	
5.	Yupqa qatlamlar xossalarining ularni olish metodiga bog'liqligi;	2	
6.	Metall qatlamlar olishning asosiy texnologik metodlari;	2	
7.	Metall va qotishmalardan tayyorlangan yupqa qatlamli rezistorlar;	2	
8.	IMS larda qo'llaniladigan dielektrik qatlamlarning sifat ko'rsatkichlari;	2	
9.	Kremniy epitaksial qatlamlarini olish jarayoniga texnologik faktorlarning ta'siri;	2	
10.	Arsenid galliy epitaksial qatlamlarini olish texnologiyasi;	2	
11.	Kristallanish jarayonini ion-aktivlanish mexanizmi;	2	
12.	Ion-aktivlangan kristallanish usuli bilan olingan yarim o'tkazgich strukturasi xossalari va qo'llanilishi;	2	
13.	Yupqa epitaksial qatlamlar olishda ionlar implantatsiyasi usulini qo'llash;	2	
14.	Ionli ishlov berishda qatlamlar qalinligi, tarkibi va kristall tuzilishining ionlar energiyasi va dozasiga bog'liqligi;	4	
15.	Ionlar implantatsiyasidan keyingi ishlov berish: qizdirish, lazerli ishlov berish, elektronlar bilan ishlov berish.	4	
Jami		34	

Seminarda talabalar yuklatilgan seminar mavzusi bo'yicha prezentasiya va referatlar tayyorlaydilar va seminarda ko'rgazmali materiallar va axborot multimedia qurilmalari yordamida ma'ruza qiladilar. .

4. Mustaqil ta'lim

5-jadval

№	Mustaqil ta'lim mavzulari	Dars soatlari hajmi
---	---------------------------	---------------------

1.	Magnit yupqa qatlamlar	
2.	Elektronlar difraksiyasi va uning yupqa qatlamlar strukturasi o'rganishda qo'llanilishi	
3.	Molekulyar nur epitaksiyasi.	
4.	Vakuumda termik bug'latish metodi bilan yupqa qatlamlar olish	
5.	Ion-plazmalı changitish metodi bilan yupqa qatlamlar olish	
6.	Yupqa qatlamlar olishning zamonaviy metodlari	
7.	Yupqa qatlamli kondensatorlar va ularni tayyorlash texnologiyasi	
8.	Yupqa qatlamlar olish uchun mo'ljallangan turli metodlarni taqqoslash va tahlil qilish	
9.	Yupqa qatlamlar parametrlarini o'rganishning zamonaviy metodlari	
10.	Yupqa qatlamlar texnologiyasining qo'llanilishi	
11.	Polimer moddalarning sirtini metall qatlam bilan qoplash	
12.	Dielektrik qatlamlarni gaz fazasidan ximiyoviy o'tqazish	
13.	Termik oksidlashda kremniyda SiO ₂ qatlamining shakllanish mexanizmi	

Jami

soat

Mustaqil o'zlashtiriladigan mavzular bo'yicha talabalar tomonidan referatlar tayyorlanadi va uni taqdimoti tashkil qilinadi.

5. Talabalar bilimini reyting tizimi asosida baholash mezonlari

Joriy baholashlar mezonlari

Maksimal ball			Baholanadigan ish turlari
Jami	1-JB	2-JB	
60	60	60	Ma'ruza, seminar darslariga nazariy tayorgarlik bilan kelish va faol ishtirok etish (50 ball), uy vazifalarini bajarish (mustaqil ta'lim) (10 ball).
40	40	40	3 ta seminar mavzusi bo'yicha ma'ruza qilgani uchun maksimal 15 balldan (ishni to'g'ri va muddatida bajarish (15 ball), hisobot yozish va nazorat savollariga javob topish (mustaqil ta'lim) (10 ball).
100	100	100	

Oraliq baholashlar mezonlari

Maksimal ball			Baholanadigan ish turlari
Jami	1-OB	2-OB	
80	80	80	Tegishli bo'lim bo'yicha nazariy bilim va amaliy ko'nikma darajasi.
20	20	20	O'quv dasturiga qo'shimcha mavzular bo'yicha konspekt yozish va himoya qilish (mustaqil ta'lim).

100	100	100	
-----	-----	-----	--

Yakuniy baholashlar mezonlari

Maksimal ball	Baholanadigan ish turlari
80	Fan bo'yicha nazariy bilim va amaliy ko'nikmalarni o'zlashtirish darajasi.
20	O'quv dasturiga qo'shimcha mavzular bo'yicha bilim darajasi (mustaqil ta'lim).
100	

Namunaviy mezonlar

Ball	Baho	Talabning bilim darajasi
90-100	A'lo (5)	Xulosa va qaror qabul qilish; ijodiy fikrlay olish; mustaqil mushohada yurita olish; olgan bilimlarini amalda qo'llay olish; mohiyatini tushunish; bilish, aytib berish; tasavvurga ega bo'lish.
80-89	Yaxshi (4)	Mustaqil mushohada yurita olish, olgan bilimlarini amalda qo'llay olish, mohiyatini tushunish, bilish, aytib berish, tasavvurga ega bo'lish.
60-69	Qoniqarli (3)	Mohiyatini tushunish; bilish, aytib berish; tasavvurga ega bo'lish.
0-59	Qoniqarsiz (2)	Bilmaslik, aniq tasavvurga ega bo'lmaslik.

6. Asosiy va qo'shimcha o'quv adabiyotlar hamda axborot manbalari

Asosiy adabiyotlar

1. Umirzakov B.E. Yupqa qatlamlar fizikasi va texnologiyasi. Maruzalar matni. ToshDTU, 2002 y.
2. Normurodov M.T., Mirzakov B.E., Parmonqulov I.P. Elektron texnika materiallari texnologiyasi. Toshkent, «Mehnat», 2004 y, 310b.
3. Берлин Е.В., Двинин С.А., Сейдман Л.А. Вакуумная технология и оборудование для нанесения и травления тонких пленок. – М.: Техносфера, 2007.
4. Физика тонких пленок. Под ред. Г.Х., -т. IV, V. Мир.: 1972 г.
5. Технология тонких пленок (справочник). Под ред. Л.Майсела., I и II книга, М., Советское радио, 1977 г.
6. Минайчев В.Е. Нанесение пленок в вакууме. – М.: Высшая школа, 1989.
7. Берлин Е.В., Сейдман Л.А. Ионно-плазменные процессы в тонкопленочной технологии. М.: Техносфера, 2010. – 528с.

Qo'shimcha adabiyotlar:

1. Umirzaqov B.E, Tashmuxeimedova D.A. Qattiq jism yuzalarini tekshirish usullari (O'quv qo'llanma), Toshkent TDTU, 2005.
2. Лютович А.С. Ионно-активированная кристаллизация плёнок. Ташкент. Фан. 1982 г
3. Минайчев В.Е. Нанесение пленок в вакууме. – М.: Высшая школа, 1989г.
4. Берлин Е.В., Сейдман Л.А. Ионно-плазменные процессы в тонкопленочной технологии. М.: Техносфера, 2010. – 528с.
5. Черняев В.Н. Технология производства интегральных микросхем и микропроцессоров. Учебник для вузов.-М.: Радио и связь,1987г.-464с.

Internet saytlari

1. http://gendocs.ru/v33296/kurs_leksiy_fizika_tonkix_plenok_i_pokrytiy
2. <http://ziyonet.uz/uzc/library/>

Asosiy adabiyotlar

8. Umirzakov B.E. Yupqa qatlamlar fizikasi va texnologiyasi. Maruzalar matni. ToshDTU, 2002 y.
9. Normurodov M.T., Mirzakov B.E., Parmonqulov I.P. Elektron texnika materiallari texnologiyasi. Toshkent, «Mehnat», 2004 y, 310b.
10. Берлин Е.В., Двинин С.А., Сейдман Л.А. Вакуумная технология и оборудование для нанесения и травления тонких пленок. – М.: Техносфера, 2007.
11. Физика тонких пленок . Под.ред. Г.Х., -т. IV, V. Мир.: 1972 г.
12. Технология тонких пленок (справочник). Под ред. Л.Майсела., I и II книга, М., Советское радио, 1977 г.
13. Минайчев В.Е. Нанесение пленок в вакууме. – М.: Высшая школа, 1989.
14. Берлин Е.В., Сейдман Л.А. Ионно-плазменные процессы в тонкопленочной технологии. М.: Техносфера, 2010. – 528с.

Qo'shimcha adabiyotlar:

6. Umirzaqov B.E, Tashmuxeimedova D.A. Qattiq jism yuzalarini tekshirish usullari (O'quv qo'llanma), Toshkent TDTU, 2005.
7. Лютович А.С. Ионно-активированная кристаллизация плёнок. Ташкент. Фан. 1982 г
8. Минайчев В.Е. Нанесение пленок в вакууме. – М.: Высшая школа, 1989г.
9. Берлин Е.В., Сейдман Л.А. Ионно-плазменные процессы в тонкопленочной технологии. М.: Техносфера, 2010. – 528с.
10. Черняев В.Н. Технология производства интегральных микросхем и микропроцессоров. Учебник для вузов.-М.: Радио и связь,1987г.-464с.