

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI

OLIIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

QARSHI MUXANDISLIK-IQTISODIYOT INSTITUTI



"TASDIQLAYMAN"

Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti

O.SH.Bazarov

2024-yil

Ro'yhatga o'lindi № 02/02/630

"27" iyun 2024-yil

YARIMO'TKAZGICHLI MATERIALLARNING OPTIK
VA FIZIK XOSSALARI

O'QUV DASTURI

Bilim sohalari: 720.000 – Ishlab chiqarish texnik soha
Ta'lim sohalari: 710.000 – Muhandislik ishi;
Ta'lim yo'nalishi: 60711000 – Muqobil energiya manbalari
(Quyosh va shamol energetikasi)

Qarshi-2024

| Fan/modul kodi YO MOFX3504 | O'quv yili 2024-2025 | Semestr 5 | ECTS – Kreditlar 4 |
|---|---|--|------------------------------|
| Fan/modul turi Majburiy | Ta'lim tili O'zbek | Auditoriya mashg'ulotlari (soat) | Haftadagi dars soatlari 4 |
| Fanning nomi | Jami yuklama (soat) | | |
| Yarimo'tkazgichli materiallarning optik va fizik xossalari | 60 | 60 | 120 |
| 1. | | | |
| 2. | <p>I.Fanning mazmuni</p> <p>Fanni o'qitishdan maqsad – talabalarda kelajakda mustaqil ilmiy tadqiqot va amaliy ishlab chiqarish jarayonlarida Yarimo'tkazgich materiallarni fizik-kimyoviy xossalari bo'yicha ajrata bilish, ularga turli xil ishlovlar bera olish, ish vazifasi talablariga mos keluvchi Yarimo'tkazgich asboblarning xossalari va parametrlarini nazariy hisoblay bilish va ularni Yaratish usulini o'qitishdan iboratdir.</p> <p>Fanning vazifasi – yarimo'tkazgichlarning umumiy mexanik, kristallografik, fizik, kimyoviy va b. xossalari; yarimo'tkazgich moddalar xossalari o'zgarishi jarayonlariga bog'liqligi haqida; Yarimo'tkazgich kristallarni o'zgarishi jarayonlarining fizik-kimyoviy sharoitlarini va o'ziga xosligini ajrata olish; yarimo'tkazgich materiallarni tegirlashning fizik mexanizmlari va matematik apparati to'g'risida; talabalar uchun oddiy texnologik laboratoriya ishlarini yaratish, amaliy hisob ishlarini bajarish va natijalarni tahlil qilish; nazariy xatoliklarini, hisoblash va natija sifatini xulosalash; tajribalarda ishlatiladigan o'leohov asboblaridan to'g'ri va aniq foydalanish malakasi va ko'nikmalariga ega bo'lishlari lozim, hamda talabalarning amaliy faoliyatida olgan bilim, ko'nikmalarini kasbiy faoliyatida qo'llay olishiga erishish.</p> <p style="text-align: center;">II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)</p> <p style="text-align: center;">III.1. Fan tarkibiga quyidagi mavzul kiradi:</p> <p>1-mavzu. Kirish.O'tkazgichlar (metallar), dielektriklar va yarimo'tkazgichlarning xossalari taqqoslash.Metallar va qotishmalar tuzilishining fizik asoslari. Dielektriklar va ularning xossalari. Yarim o'tkazgichlar va ularning xossalari. Yarimo'tkazgichlarning kristall tuzilishi. Toza yarimo'tkazgich materiallari olish. Yarimo'tkazgichlarning turlari</p> <p>2-mavzu. Qattiq jismlarda energetik zonal nazariyasi asoslari.O'tkazuvchanlik zonasini, valent zona va ta'qiqlangan zona.Qattiq jismlarda valent zona, o'tkazuvchanlik zonasini haqida ma'lumotlar.Ta'qiqlangan zona</p> <p>3-mavzu.Yarimo'tkazgichlarda erkin zaryad tashuvchilar.yarimo'tkazgichlarda nuqsonlar va ularning turlari.Erkin zaryad tashuvchilarning asosiy xossalari.Erkin zaryad tashuvchilarning yashash vaqti.Erkin zaryad tashuvchilarning erkin yugurish yo'li.Erkin zaryad tashuvchilarning harakatchanligi.Nuqsonlar.Nuqsonlarning paydo bo'lish sabablari va ularning turlari.</p> <p>4-mavzu.Yarimo'tkazgichlarda kirishmalar.Kirishmalar hosil bo'lishi.Kremniyga kirishma atomlarini kiritish usullari.Kirishmalar energiya sathlari.Kirishmal yarimo'tkazgichlar.</p> <p>5-mavzu.Yarimo'tkazgichlarda kinetik hodisalar.Yarimo'tkazgichlarda elektr</p> | | |

| | |
|--|--|
| o'tkazuvchanlik | mexanizmi. Yarimo'tkazgichlarning elektr o'tkazuvchanligi.Yarimo'tkazgich materialga tashqi ta'sirlar.Yarimo'tkazgichlarda Xoll effekti.Tomson effekti. |
| 6-mavzu. p-n (elektron-kovak) o'tish. Elektron-kovak (p-n) o'tishning hosil bo'lishi.p-n o'tishda potensial va maydon taqsimoti.p-n o'tishning VAX. To'g'riligich diodlar. | |
| 7-mavzu. Yarimo'tkazgichli to'g'rilovchi diod nazariyasi. Elektron-teshikli o'tish-diod. Yarimo'tkazgichli asboblari. Yarim o'tkazgichli diodlar.Diodlarning turlari.Tranzistorlar.Tiristorlar. | |
| 8-mavzu.Quyosh nurlanishining xususiyatlari. Quyoshning nurlanishi.Er albedosi.Quyosh nurlanishining tarkibi. | |
| 9-mavzu.Quyosh energiyasini elektr energiyasiga aylantirish samaradorligi. Yarim o'tkazgichli kristallarning optik va elektrik xususiyatlari.Yarim o'tkazgichli quyosh elementlarida optik nurlanishni elektr energiyasiga aylantirish. | |
| 10-mavzu. Quyosh elementlari konstruksiyalari. Yoritilmagan r-n o'tishdagi potensial to'siq.Elektron-teshik (kovak) juftligining taqsimlanishi.Optik nurlanishni yarimo'tkazgich materialiga tushishi. | |
| 11-mavzu. Quyosh elementlari volt-ampere xarakteristikasi. Quyosh elementlari volt-ampere xarakteristikasining yorug'lik va qorong'ulikda tahlil qilish. Quyosh elementlarini tashkil qiluvchi tuzilmalarning xususiyatlarini o'rganish. | |
| 12-mavzu. Quyosh elementlari tayyorlash uchun kerak bo'ladigan optimal parametrlari yarim o'tkazgichli materiallar. Quyosh elementining foydali ish ko'effitsienti tushunchasi va uni o'lchash usullari.Quyosh nurlanishi imitatorlari.Etalon quyosh elementlari va uni graduirovka qilish. | |
| 13-mavzu.Yuqori samarali quyosh elementlari. Yuqori samarali kremniy asosidagi quyosh elementlarining yangi konstruksiyalari. Yappa qatlamli kremniy asosidagi quyosh elementlari va ularni tayyorlashda avtomatizatsiya qilish usullari. | |
| 3-modul.Quyosh elementlarini tayyorlash texnologiyasi va ularni o'rganish usullari. | |
| 14-mavzu.Quyosh elementlari tayyorlashda ishlatiladigan asosiy materiallar. Quyosh elementlari tayyorlashda ishlatiladigan materiallarning xususiyatlari.YArim o'tkazgichli materiallar o'stirish usullari.Yarimo'tkazgichli materiallarni tigel yordamida o'stirish usullari. Tigelsiz o'stirish usullari. | |
| 15-mavzu. Kristallar o'stirish jarayonida kirishmalar taqsimlanishi va ularni o'rganish. Eritmalardan o'stirish usullari.YArim o'tkazgichli materiallarga mexanik va kimik ishlov berish texnologiyasi. | |
| III.Amaliy mashg'ulotlari buyicha ko'rsatma va tavsiyalar | |
| | <i>Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzularga e'tibor beriladi:</i> |
| | 1.Yarimo'tkazgichlardagi zaryad tashuvchilar konsentratsiyasi |
| | 2.Yarimo'tkazgichlarning elektr o'tkazuvchanligi |
| | 3.Yarimo'tkazgichlarda tok tashuvchilar dreyf tezligi va harakatchanligi |
| | 4.Yarimo'tkazgichlarda Xoll effekti. Yarimo'tkazgichlarda Xoll effekti |
| | 5.Fotoeffektga doir masalalar |
| | 6.Yarimo'tkazgichli fotoelementlarning VAX |
| | 7.Yarimo'tkazgichli quyosh elementining F.I.K. ni aniqlashga doir masalalar |
| | 8.Yarimo'tkazgich materiallari xossalari boshqarishning diffuziyaviy usuliga oid masalalar echish. |

| | |
|--|---|
| <p>4.</p> <p>VI. Ta'lim texnologiyalari va metodlari:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ma'ruzalar; • interfaol keys-stadiilar; • seminarlar (mantiqiy fikrlash, tezkor savol-javoblar); • guruhlarda ishlash; • taqdimotlarni qilish; • individual loyihalari; • jamoa bo'lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalari. | <p>1. Teshaboyev A., Zaynabidinov S., Musayev E.A. Yarimo'tkazgichlar va yarimo'kazgichli asboblarning texnologiyasi. O'quv qo'llanma. T.: Talqin, 2006. - 33b.</p> <p>3. Zaynabidinov S., Yo'lchiyev Sh., Nazirov D.E., Nosirov M. Yarimo'tkazgichlarda atomlar diffuziyasi. O'quv qo'llanma. T.: O'zbekiston faylasuflari milliy jamiyati, 2012. - 176 bet.</p> <p>4. Yunusov M.S., Vlasov S.I., Nazirov D.E., Tolirov D.O. Elektron asboblari. O'quv qo'llanma. T.: O'zMU, 2003. - 192b.</p> <p>5. Мамадалимов А.Т. Фотоэлектрические явления в полупроводниках. Учебное пособие. Т.: НУУЗ, 2003.</p> <p>6. Mamadolimov A.T., Tursunov M.N. Yarimo'tkazgichli quyuq elementlari fizikasi va texnologiyasi. O'quv qo'llanma. Toshkent. - 2002 y. 94b.</p> <p>7. Qodirov I.N., Yulidoshvili A., Davlonov X.A. Muqobil energiya manbalari ta'minoti. O'quv qo'llanma. Qarshi, "Intellect" nashriyoti, T.: 2022. - 152 b.</p> <p>8. G'.N. Uzoqov, R.A. Zohidov, I.N. Qodirov, X.S. Isaxodjaev, T.A. Fayziev, Sh.K. Yaxshiboev; Termodinamika va issiqlik texnikasi. Darslik. Qarshi, "Intellect" nashriyoti, T.: 2021. - 408 b.</p> |
| <p>5.</p> <p>VII. Kreditlarni olish uchun talablari:</p> <p>Loriy, oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha test yoki yozma ishini topshirish.</p> | <p>Asosiy adabiyotlar:</p> <p>1. Teshaboyev A., Zaynabidinov S., Musayev E.A. Yarimo'tkazgichlar va yarimo'kazgichli asboblarning texnologiyasi. O'quv qo'llanma. T.: Talqin, 2006. - 33b.</p> <p>3. Zaynabidinov S., Yo'lchiyev Sh., Nazirov D.E., Nosirov M. Yarimo'tkazgichlarda atomlar diffuziyasi. O'quv qo'llanma. T.: O'zbekiston faylasuflari milliy jamiyati, 2012. - 176 bet.</p> <p>4. Yunusov M.S., Vlasov S.I., Nazirov D.E., Tolirov D.O. Elektron asboblari. O'quv qo'llanma. T.: O'zMU, 2003. - 192b.</p> <p>5. Мамадалимов А.Т. Фотоэлектрические явления в полупроводниках. Учебное пособие. Т.: НУУЗ, 2003.</p> <p>6. Mamadolimov A.T., Tursunov M.N. Yarimo'tkazgichli quyuq elementlari fizikasi va texnologiyasi. O'quv qo'llanma. Toshkent. - 2002 y. 94b.</p> <p>7. Qodirov I.N., Yulidoshvili A., Davlonov X.A. Muqobil energiya manbalari ta'minoti. O'quv qo'llanma. Qarshi, "Intellect" nashriyoti, T.: 2022. - 152 b.</p> <p>8. G'.N. Uzoqov, R.A. Zohidov, I.N. Qodirov, X.S. Isaxodjaev, T.A. Fayziev, Sh.K. Yaxshiboev; Termodinamika va issiqlik texnikasi. Darslik. Qarshi, "Intellect" nashriyoti, T.: 2021. - 408 b.</p> |
| <p>6.</p> | <p>Qo'shimcha adabiyotlar:</p> <p>1. Mirziyoyev Sh.M. Tanqidiy tahlil, qat'iy tartib-intizom va shaxsiy javobgarlik – har bir rahbar faoliyatining kundalik qoidasi bo'lishi kerak. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2016 yil yakunlari va 2017 yil istiqbollarga bag'ishlangan majlisidagi O'zbekiston Respublikasi Prezidentining nutqi. // Xalq so'zi gazetasi. 2017 yil 16 yanvar, №11.</p> <p>2. O'zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasi - T.: O'zbekiston, 2017. - 46 b.</p> <p>3. O'zbekistonda qayta tiklanadigan energetikani rivojlantirish istiqbollari. ВМТ Тагафийот dasturi. –Т.: 2007 yil</p> <p>4. Черняев В.Н. Физико-химические процессы в технологии РЭА. Учебник. М.: Высшая школа, 2002. – 375 стр.</p> <p>5. Nazirov E.N., Nazirov D.E., Teshaboev A.T. Yarimo'tkazgichlar fizikasi lug'ati. T.: «Universitet», 2008. - 324 bet.</p> <p>Axborot manbaalari:</p> <p>6. www.gov.uz – O'zbekiston Respublikasining hukumat portali.</p> <p>9. www.catback.ru – xalqaro ilmiy maqola va materiallar sayti.</p> <p>7. www.google.ru – xalqaro o'quv materiallarini qidiruv sayti.</p> <p>8. www.ziyounet.uz – milliy o'quv materiallarini qidiruv sayti.</p> |

| | |
|--|---|
| <p>III.1.1. Laboratoriya ishlari bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar</p> <p>Laboratoriya mashg'ulotlari uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Yarimo'tkazgichli diodni o'rganish. 2. Fotodiodning xossalarni o'rganish. 3. Quyosh elementining voltamper va voltvatt xarakteristikalarini o'rganish. 4. Quyosh fotoelektrik moduliining voltamper va voltvatt xarakteristikalarini o'rganish. <p>III.1.2. Kurs ishi (loyihasi) bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar</p> <p>O'quv rejasiga binoan ushbu fandan Kurs ishi (loyihasi) rejalashtirilmagan.</p> <p>IV. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar</p> <p>Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan topshiriqlar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zamonaviy Yarimo'tkazgich materiallar va asboblari 2. Monokristall va amorf kremniy o'stirish 3. Kristallarni o'stirish yo'nalishlari. Miller indekslari 4. Amorf kremniyning qo'llanish sohalari. 5. Dislokatsiyalar. Yarimo'tkazgich materiallarda mavjud dislokatsiyalarni aniqlash usullari 6. Kremniyga mexanik va kimyoviy ishlov berish. 7. Kremniydagi termik nuqsonlar. 8. Yuqori vakuum olish zamonaviy qurilmalari. 9. Kremniyda davriy sistema elementlarining diffuziyasi va eruvchanligi. 10. Kremniyda p-n o'tish olish va o'tish chuqurligini aniqlash. Nazariy va amaliy hisoblashlar. 11. n- va p-kremniy sirtiga omik kontakt hosil qilish va uni tekshirish. 12. Yarimo'tkazgich materiallarning solishtirma qarshiligini to'rt zondli usul bilan o'lchash. 13. Yarimo'tkazgich materiallarning solishtirma qarshiligini Van-Der-Pau usuli bilan o'lchash. 14. Yarimo'tkazgich materiallarning solishtirma qarshiligini bir zondli usul bilan o'lchash. 15. Yarimo'tkazgichlarda fotoo'tkazuvchanlikni o'rganish. | <p>V. Ta'lim natijalari / Kasbiy kompetensiyalar</p> <p>3. Talaba bilishi kerak:</p> <p>*Kuch agregati xususiyatlari va ish sharoitining transport vositalari texnik-ekspluatatsion ko'rsatkichlariga ta'siri haqida tasavvurga ega bo'lishi; (bilim)</p> <p>*Issiqlik texnikasi atamalar va termodinamika qonunlari va jaraenlari; issiqlik va enish asoslari; ichki yonuv dvigateli silindrida haqiqiy sikl amalga oshirilaetganida kechadigan jaraenlar mohiyati va vazifasi; dvigateling texnik-iqtisodiy va ekologik ko'rsatkichlarini va tavsiylarini yaxshilashning zamonaviy usullarini bilishi va ulardan foydalana olishi; (ko'nikma)</p> <p>*Talaba issiqlik energetikasi uskunalarini tavsiylarini tajriba yo'li bilan aniqlash, dvigateli ishi ko'rsatkichlarini taxminiy hisoblash, dvigatellar tavsifi va asosiy ish ko'rsatkichlarini transport ishlarining bajarish sharoitlarini hisobga olgan holda dvigatellarning emlig'i apparaturasi va o't oldirish tizimini sozlash bo'yicha, quvvatni, iqtisodiy va ekologik ko'rsatkichlarni optimallashtirish uchun sinovlar o'tkazish ko'rsatkichlariga ega bo'lishi kerak. (makaka)</p> |
|--|---|

| | |
|----|--|
| 7. | Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti tomonidan ishlab chiqilgan va tasdiqlangan. |
| 8. | <p>Fan/modul uchun ma'sullar:</p> <p>I.N. Qodirov - QarMII Energetika fakulteti "Muqobil energiya manbalari" kafedrası professori, f.m. - f.n.</p> <p>B.R.Arziyev - QarMII Energetika fakulteti "Muqobil energiya manbalari" kafedrası assistenti.</p> |
| 9. | <p>Taqrizchilar:</p> <p>X.A.Davlonov - QarMII "Muqobil energiya manbalari" kafedrası mudiri, dotsent, texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori</p> <p>T.A.Fayziev - QarMII "Issiqlik energetikasi" kafedrası professori, t.f.n.</p> |