

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

QARSHI MUHANDISLIK-IQTISODIYOT INSTITUTI



“TASDIQLAYMAN”

Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti

O.SH. Bazarov

2024 yil

Ro'yhatga olindi № 02/02/038

“27” iyun 2024 yil

QUYOSH ELEMENTLARI, FOTOELEKTRIK BATAREYALAR VA  
ULARNING BUTLOVCHI QURILMALARINI TAYYORLASH  
TEKNOLOGIYALARI

FANING O'QUV DASTURI

**Bilim sohasi:** 720 000 – Ishlab chiqarish - texnik soha  
**Ta'lim sohasi:** 710 000 – Muxandislik ishi  
**Ta'lim yo'nalishi:** 60711000- “Muqobil energiya manbalari”  
(Quyosh va shamol energetikasi)

Qarshi 2024-yil

Fan/modul kodi	O'quv yili	Semestr	Kreditlar
QEFBUBQ TT2410	2024-2025	4	6
Fan/modul turi	Ta'lim tili	Haftadagi dars soatlari	
Majburiy	O'zbek	6	
Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)
1. Quyosh elementlari, fotoelektrik batareyalar va ularning butlovchi qurilmalarini tayyorlash texnologiyalari	90	90	180
2. <b>I. Fanning mazmuni</b> Fanni o'qitishdan maqsad - talabalarga quyosh elementlarining tarkibi, uning strukturalari tuzilishini, undan tashqari ishlatilish ko'lamini, hisoblash asoslari va ularni muayyan sharoitlarga mos holda tanlash usullari, Quyosh energetika qurilmalarning turlari bo'yicha yo'nalish profiliga mos bilim, ko'nikma va malaka shakllantirishdan iborat. Fanning vazifasi - nazariy bilimlar, Quyosh elementlari, fotoelektrik batareyalar va ularning bo'tlovchi qurilmalarini tayyorlash texnologiyalari fanining mohiyati, tarkibi, qurilmalarning ishlash jarayoni, asosiy parametrlari va tavsiflari, hamda ularni ishlab chiqarish texnologiyalari haqidagi ma'lumotlarni berish va o'rgatishdan iboratdir. <b>II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)</b> <b>II.1. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:</b> 1-mavzu. Kirish. Quyosh elementlari uchun yarimo'tkazgichli materiallarni tanlash va ularning strukturaviy tuzilishi. Quyosh elementlari: monokristall va polikristall kremniyli quyosh elementlari. Yarim o'tkazgichli materiallarning elektrotexnika sohasida qo'llanilishi.			

Germaniy, kremniy, selen, kremniy karbidi va galliy arsenidi asosidagi quyosh elementlari. Ushbu materiallardan yarim o'tkazgichli elektr jixozlar va integral sxemalar ishlab chiqarish. Kremniy va germaniy strukturaviy tuzilishi jixatidan olmossimon yarim o'tkazgichlar.

2-mavzu. Yarimo'tkazgichli elementlarni tayyorlash texnologiyasi va ularni o'stirish usullari. Zamonaviy elektronika elementlarini olish texnologiyasini tanlash. Materialning tozaligiga etibor qaratingiz jixatlari.. Yarim o'tkazgichli materialning teskari yo'nalishdagi qo'yiladigan kuchlanish. Materialning solishtirma qarshiligiga bog'liqligi.,  $\rho \sim 0,1$  Om $\times$ sm bo'lgan Ge (Si) da Utesq 1,0-1,5 V bo'lgan pe'zoelektrik material olish mumkin. Bunday Ge (Si) materialida 100 ta kirishma atomiga 1,5 +103 Ge (Si) atomi to'g'ri kelsa, kirishmalar sonini 100 marta kamaytirilsa ( $\rho \sim 50$  Om $\times$ sm) Utesq 500 V ga teng bo'lgan material olish imkoniyatlari ochib berish.

3-mavzu. "Kremniy" kristalini o'stirish usullari.

Monokristal quymlar hosil qilishning usullari. Choxralskiy usulida tarkibiga donor yoki akseptor kiritmalar qo'shilgan o'ta toza kremniy eritmasi yuziga kremniy monokristali tushirish. Eritma eritgan monokristal o'z o'qi atrofiga asta - sekin aylantirilib ko'tarish. (negiz qatlamlar, emitterlar, omik kontaktlar hosil qilishda va x.z.). Bunda har gal o'ziga xos "rasm"li fotoshablonlar ishlatishni qo'llash..

4-mavzu. Kremniy quymasi (slitkov)ni kesish va plastinkalar tayyorlash. Yarim o'tkazgichli materiallarni qirqish. Yarim o'tkazgichli materiallarni yombi ko'rinishda o'stirish usullari. (slitok). Yombing diametri, vazni, uzunligi har xil bo'lishi. Undan tashqari materiallar qattiqligi bilan ham katta farq qilishi mumkin. Qirqish usullarini o'rganish. Samarali usullari yani sim orqali qirqish, olmos nuri yordamida qirqishlarni o'rganish. nisbatan yangi usul lazer nuri yordamida qirqishlarni o'rganish.

5-mavzu. Kremniy plastinkalarini mexanik va kimyoviy sayqallash usullari. Sayqallash - yani mexanik qayta ishlash jarayoni natijasida

buyumlar sirt yuzasini tekis va silliq holatga keltirish..Cho'kmalarning mexanik, fizik va kimyoviy xossalari, metall cho'kmasining strukturasi aniqlash. Shuning uchun, buyumlarni elektrolitik usulda metallar bilan qoplash va talab qilingan strukturali cho'kmani olish katta ahamiyatga ega.

6-mavzu. Kremniy plastinkalarini Quyosh elementlari uchun maqbul konstruksiyalarini tanlash.

Bunda asosiy e'tibor auditoriya mashg'ulotlarida va mustaqil ishda o'zlashtiriladigan chuqurlashtiriladigan nazariy bilimlarga, hamda ob'ektiv jarayonlar va hodisalarga nisbatan dunyoqarashni shakllantirishga qaratiladi; dunyoqarashni shakllantirishda ma'ruza mashg'ulotlariga katta o'rin ajratiladi.

7-mavzu. Kremniy plastinkalariga kirishmalarni diffuziya orqali p-n o'tishni xosil qilish.

Keng tarkalgan kremniy asosidagi QE lari konstruksiyasi qarama-qarshi tipdagi p- va n-materialning bir-biriga yaqin tutashirishdan hosil qilishni o'rganish. YaO' material ichidagi r- va n-tip materiallar orasidagi o'tish sohasi (chegara xududi) elektron-kovak yoki r-n o'tish xolatlari. QE termodinamik muvozanat holida elektron va kovaklar muvozanat holatini belgilovchi Fermi sathi materialda bir xil holda bo'lishi muvozanatlari va bu shart r-n o'tish hududida ikkilangan zaryadli qatlam hosil qiladi va uni hajmiy zaryad qatlami, unga taaluqli elektrostatik potentsial xaqida talabalar tushunchaga ega bo'lishi.

8-mavzu. Kremniy plastinkalarida gomoo'tishlar va geteroo'tishlar xamda ularning fizik xossalari o'rganish.

Ikkita har xil moddalarning bir-biriga tutashuvi (kontaktaga keltirilishi) yani geteroo'tishlarni tavsiflash. (GO' har xil turlari mavjud bo'lib, jumladan. Ikkita har xil yarim o'tkazgich asosidagi GO'. Misol, GaAs va Ge, GaP va Si, CdTe va Cds va boshqalar. Metall va yarimo'tkazgich asosidagi GO' (Shottki bareri misolida). Misol, Au va Si, Ge va Ag va boshqalar. Metall va yarim o'tkazgich orasidagi omik kontaktlar olish.

9-mavzu. Kremniy plastinkalariga oksid qatlam xosil qilish.

Atom o'zaro tortishganda ular mustaxkam kimëviy bog' xosil qilishlari mumkin, bunda ma'lum miqdorda energiya ham ajralib qichadi. Atomlarning elektronlar bilan to'lgan ichki qobiqlari yadro bilan kuchli bog'langan bo'lib, ular kimëviy bog' xosil qilishda qatnashmaydilar. Atomlarning kimëviy xossalari asosan ularning tashqi qobiqlariga bog'liq bo'ladi. Ular valent elektronlar deb nomlanadi. Kremniyning tabiiy ikki oksidi ishlatiladi. Elektr pechlarda uglerodli. materiallarni qizdirib texnik kremniy ajratib olish..

10-mavzu. Kremniy plastinkalarida omik kontakt xosil qilish usullari. Omik kontakt - bu chiziqli va nosimmetrik oqim kuchlanish xarakteristikasi (VAX) bilan tavsiflangan metall va yarimo'tkazgich yoki ikkita o'xshash bo'lmagan yarim o'tkazgichlar orasidagi kontakt.Agar I -V guruh elementlari xarakteristikasi assimetrik va chiziqli bo'lmagan bo'lsa, u holda kontakt u yoki bu darajada rektifikatsiyalanadi (masalan, bu Shottki to'sig'i bilan kontakt, shu asosda Shottki diodi hosil bo'ladi). Shottki to'siq modelida rektifikatsiya metallning ish funksiyasi va yarimo'tkazgichning elektron yaqinligi o'rtasidagi farqga bog'liq.

11-mavzu. Kremniy plastinkalari elektrofizik parametrlarini aniqlash va germetiklash orqali fotoelement xosil qilish.

Elektrofizik va fotoelektrik parametrlarini aniqlash. Tadqiqot vazifalari: - Si1-xGex qotishmalarining o'sish sharoitlarini tadqiq qilish va suyuq fazali epitaksiya usulida chegaralangan hajmli qotishmalardan ularning epitaksial qatlamlarini olish Qotishmalarini o'stirish rejimlari, ularning elektrofizik va fotoelektrik xossalari o'rganish... Polikristall kremniy qatlamlaridagi p -n - o'tishli yuqoridagi GaAs qatlami bilan birgalikda hosil qilib, ma'lum bir xildagi kaskadli QE ni hosil qilish mumkin. Bu esa QE da yutilayotgan radiatsiya diapozonning kengayishiga binobarin, ustki Al GaAs va GaAs qatlamlardan o'tayotgan kvantlar hisobiga QE ning F.I.K oshishiga olib keladi.

12-mavzu. Etalon fotoelementlar va ularni graduirovka qilish usullari.

Fotoelementlar, ularni yaratish texnologiyasi va fotoelektrik o'zgartirishning fizik asoslari. Yarim o'tkazgichli materiallarda fotoelektrik hodisalar. p-n o'tishlarda fotoelektrik hodisalar. Fotoelementlarning yaratish texnologiyasi. Fotoelementlarning ishlash prinsipi, elektr energiyasiga aylantirishning fizik asoslari va turlari. Mikroprotsessorning dasturiy ta'minotini tashkil qilish: dasturiy ta'minotni tayyorlash usullari va strukturasi, asssembler, axborotlar strukturasi, yuqori pog'onali, tillar, mikroprotessor qurilmalariga dastur tayyorlash tamoyillari, mikroprogrammalash va ularni hosil qilish usullari, dasturiy ta'minotni tayyorlash vositalari.

13-mavzu. Fotoelementlar texnologiyasida fotolitografiya usulining qo'llanilishi. Mikroelektronikaning yutuqlari ko'p jihatdan fotolitografiya usulini qo'llanilishiga bog'liqligi. Bu usul bilan YaO' tuzilmalarda katta aniqlikda avvaldan berilgan topologiyaga ega bo'lgan shakl tushirish, va keyinchalik unga texnologik ishlov berishni ishlab chiqish. Bu usul vositalari bilan har xil materialga, jumladan dielektriklarga, yarim o'tkazgichli materialga, metallarga proeksion rasmlar tushirishni tadqiq etish.

14-mavzu. Fotoelementlarni jamlash va maqbul konstruksiyali fotoelektrik modulni aniqlash. Tadqiqot uslubiyati va uslublari. "Kichik kam quvvatli e'ritish fotoelektrik sistemasi uslubiy ko'rsatma va laboratoriya qurilmasini yaratish. Tadqiqot natijalarining ilmiy jixatdan yangilik darajasi. Maxsus kichik kam quvvatli e'ritish fotoelektrik sistemasi yaratildi. Perpendikulyar va parallel joylashgan r-n o'tishlar uchun yig'ish (jamlash) koeffitsienti (effektivligi) quyidagi munosabatlar bilan aniqlanadi.  $\gamma = (L_n + L_r) / \ell$  (6) va  $\gamma = (L_n + L_r) / d$  (6). QE real ishlashiga yaqin sharoitda  $I_0$  va  $A$  ning qiymatini aniqlashning yana bir usuli mavjud. Buning uchun e'rug'lik oqimi zichligining hech bo'lmaganda ikki xil qiymatida imitator e'rdamida QE ning VAX si o'lchanadi

15-mavzu. Fotoelektrik modulni tayyorlashda optimal parametrlil materiallarni tanlash. Fotoelektrik qurilma konstruksiyasini tanlash, parametrlarini rejalash, tayyorlash texnologiyasini aniqlash. Fotoelektrik qurilmani tayyorlash. Fotoelektrik qurilma qismlarini sinash. Qurilmani butunicha sinash. Fotoelektrik qurilmani sinash natijalarini hisobga o'lgan holda uni parametrlarini optimal holga keltirish. Qurilmani tajribaviy sinash, hisob va rejayiy natijalar bilan taqqoslash. Fotoelektrik qurilmaga ketgan xarajatlarni qoplash muddatini va samaradorligini aniqlash. 16-mavzu. Fotoelektrik qurilmalar haqida umumiy ma'lumot

Quyosh elementlari samaradorligini oshirishning yana bir yo'li elementning yuza qismidan bo'ladigan nur qaytarilish hodisasini kamaytirishdir. Misol uchun sayqallangan kremniy plastinasi yuzasidan (0,35-1,1 mkm diapazondagi) tushayotgan nurning akslanish koeffitsienti 0,45 dan oshishi mumkin. Bu hodisa asosan Si va atmosfera orasida nur sindirish koeffitsientining nomuvofiqligidir, ya'ni kremniy uchun  $n = 3,6$  bo'lgani holda, havo uchun bu ko'rsutkich birga teng. Bunday sharoitda tushayotgan nurning qaytishini kamaytirish uchun, yarim o'tkazgichli material ustini sindirish ko'rsatkichini muvofiqlashtiruvchi, har xil oksid materiallar, bilan qoplash kerak bo'ladi.

17-mavzu. Energiya ishlab chiqarish. Tadqiqot uslubiyati va uslublari. "Kichik kam quvvatli yoritish fotoelektrik sistemasi uslubiy ko'rsatma va laboratoriya qurilmasini yaratish. Tadqiqot natijalarining ilmiy jixatdan yangilik darajasi. Maxsus kichik kam quvvatli yoritish fotoelektrik sistemasi yaratildi. Sistema fotoelektrik modullar, kontroller, akkumulator batareyasi, kabellar, invertor, yuklanishdan iborat. Gibridd elektr ta'minot kabi tushunchalar o'rganiladi.

18-mavzu. Fotoelektrik modullarni o'rnatish va sozlash usullari.

Fotoelektrik batareyalarni tayanch konstruksiyalarini metal yoki aluminiy materiallardan foydalanish. Ularni o'rnatilish joyiga qarab materiallarni tanlash va o'rnatish. Stansiyani bino yoki uy tomlarida undan tashqari katta

quvvatli stansiyalarni esa juda katta maydonlarda o'rnatilishi mumkin. Bunda o'z navbatida tabiiy sharoit ham inobatga olish. Shuning uchun ham tayanch konstruksiyalar juda mustaxkam qilib o'rnatilishni etiborga olish.

19-mavzu. Fotoelektrik stansiyalarning texnologik jarayonlarini Loyixalash. Fotoelektrik stansiyalarni texnologik jarayonlarni loyihalash. Fotoelektrik stansiyalarni texnologik jarayonlarni loyihalash. Fotoelektrik stansiyalarni texnologik jarayonlarni ishlab chiqish tartibi. Fotoelektrik stansiyalarni texnologik jarayon variantlarining texnik-iqtisodiy tahlili. Fotoelektrik stansiyalarni texnologik jarayonlarni namunalashtirish. Fotoelektrik stansiyalarni texnologik jarayonni loyihalashni avtomatlashtirish. Fotoelektrik stansiyalarni texnologik jarayonlarni ishlab chiqish tartibi. Zagotovkalariga kesib ishlov berishning texnologik jarayonlarini ishlab chiqish kompleks masala bo'lib, uni muayyan sharoitlarda hal qilish uchun zagotovkani tayyor detalga aylantirishning optimal variantini topish lozim, ayni paytda texnik talablarga javob beradigan sifat va aniqlik bajarilishi zarur.

20-mavzu. O'rta kuchlanishli Fotoelektrik qurilma. Fotoelektrik stansiyalarning bo'tlovchi qurilmalarini tanlashda uning parametrlariga etibor berish.. Mana shu energiyadan foydalangan holda quyosh energiyasidan to'g'ridan-to'g'ri elektroenergiya olish mumkinli va albatta butlovchi qurilmalar kerakligi. Fotoelektrik stansiyalarning elektr ta'minot manbalarini tanlash. Quyosh va shamol gibrid energiyalarining. Katta va kichik quvvatli tiristorli kalitlarning biriktirish.

21-mavzu. Elektr toki urishidan himoya qilish, . yerga ulangan va bilvosita aloqa qilishdan himoya qilish Invertor kuch transformatorini hisoblash. Parametrik kuchlanish stabilizatorini a va b nuqtalar orasidagi potentsiallar. ayirmasi Uab ni aniqlash uchun zanjirni adb qismini olib, unga zanjirning EYuK manbali. qismi uchun Om qonuni qo'llaniladi: fotoelektrik stansiyalar alohida katta quvvatli istemolchilarni belgilash va ularning energiyasini ishlab turgan energiya tarmoqlariga ulash va asosiy tarmoq sifatida foydalanishdan iboratdir.

22-mavzu. Kuchlanishdan himoya qilish. Avtonom fotoelektrik sistemalar elektr tarmoq ta'minoti bo'lmagan joylarda qo'llashning istiqbollari. Bu fotoelektrik sistemalar arzon va ishoqli, chunki qo'shimcha jihozlar ishlatilmaydi. Bu sistemalar quresh energiyasi yetarlicha ko'p bo'lgan va bu sistemalarni qo'llash muammo bo'lmagan joylarda qo'llaniladi. Avtonom fotoelektrik sistemalarning turlari va qo'llanilishi o'rganildi. Avtonom fotoelektrik sistemalar ham bir necha turlarga bo'linadi: akkumulatorli avtonom fotoelektrik sistemalar, invertorli avtonom fotoelektrik sistemalar kabi turlari mavjuddir. Ularning sxemalari va ishlash prinsipi keltirildi.

23-mavzu. Yangi fotoelektrik texnologiyalar. Tarmoq fotoelektrik stansiyalar energiya ta'minlash tizimlari uchun akkumulator batareyasi sig'imini va ishlash vaqtini hisoblash. Invertor kuch transformatorini. Mamlakatimizning Samarqand viloyatida, Osiyo taraqqiyot bankining yordamida, dunyoda eng yirik quyosh fotoelektrik stansiyasi qurilishi rejalashtirilgani. Quyosh elektroenergiyasi 400 ga maydonga joylashib, uning quvvati 100 MVt ni, yillik elektroenergiya ishlab chiqarish esa, 200 mln. kVt/soatni tashkil qiladi.

24-mavzu. Fotoelektrik qurilmalarni loyihalash tizimlari. Ular ETMlar uchun yuklama hisoblanadi, shuning uchun chiqish zanjiridagi qisqa tutashuvda ta'minot manbai chiqish tokini cheklashi kerak. Bunda ETM kuchlanishni stabilizatsiya rejimidan tokni stabilizatsiya rejimiga o'tib ish rejimini o'zgartirishi kerak. O'zgarmas tok elektr ta'minot tizimlari talab qilinadigan quvvat 5 kVtda oshmagan hollarda qo'llaniladi. Bunday tizimlarning afzalligi akkumulatorlar erdamida rezervlashning oddiyligidir kuchlanishdan to'g'ri burchakli impulslar shaklidagi o'zgaruvchan kuchlanish. olinadi, ya'ni invertorlash amalga oshiriladi. To'g'ri burchakli impulslar.

25-mavzu. Fotoelektrik qurilmalarga texnik xizmat ko'rsatish. Parametrik kuchlanish stabilizatorini hisoblash. IMS asosidagi chiziqli stabilizatorni quvvati 17 kVt/soat bo'lgan FES energoqurilmasini o'rnatish. Stansiyaning

zaruriy iste'mol quvvati P ni, chiqish quvvati 0.2 P bo'lgan IKO'lar yordamida tashkil qilish uchun, IKO'larning chiqish klemmalari parallel ravishda ulangan. IKO'lar, o'zgaruvchan ~220V kuchlanishli bir fazali elektr tarmog'iga ulanishga mo'ljallangan.

26-mavzu. Fotoelektrik stansiyalardagi akkumulyatorlarning zaryadlash qurilmasi. Avtonom fotoelektrik sistemalaridan elektr tarmoqlaridan ancha uzoq bo'lgan joylardagi dachalarda, cho'ponlarning charvo fermalarida, harbiy joylashgan hududlarda qo'llashning hamda foydalanishning istiqbollari. Avtonom kam quvvatli fotoelektrik yoritish qurilmasi. Fotoelektrik yoritish qurilmasining tavsifi. Markaziy elektr tarmoqlardan uzoq (tog' oldi, cho'l va boshqa energiya tanqis bo'lgan joylarda) hududlari aholisi uchun mo'ljallangan kam quvvatli ibjam fotoelektrik eritish laboratoriya qurilmasi yaratildi. 27-mavzu. Fotoelektrik stansiyalarda ishlab chiqarilgan elektr energiyani uch fazali tizimga ulash. Elektr quvvati olish uchun fotoelektrik. va termodynamik o'zgartkichlar, maxsus materiallar. Uch fazali zanjirlar. Umumiy ma'lumotlar Elektr energiya asosan uch fazali manbalar, uzatish liniyalari va iste'molchilar yordamida ishlab chiqariladi, uzatiladi va iste'mol. qilinadi. Bu holat uch fazali tizimlarni bir fazalilarga nisbatan qanday afzalliklarga ega. Uch fazali tok elektr energiyasi uch fazali sinxron generatorlar yordamida ishlashini batafsil yoritish.

28-mavzu. Fotoelektrik stansiyalar binolarni yoritishini solishtirma quvvat usuli bo'yicha hisoblash. Fotoelektrik stansiyani ko'rsatkichlarini hisoblash. Avtonom energiya ta'minlash tizimlari. Fotoelektrik stansiya uchun akkumulyator batareyasi sig'imini va ishlash vaqtini hisoblash. Akkumulyator batareyasi uchun zaryadlash va razryadlash qurilmasini hisoblash. Invertor kuch transformatorini hisoblash. Parametrik kuchlanish stabilizatorini hisoblash. IMS asosidagi chiziqli stabilizatorni hisoblash. 29-mavzu. Fotoelektrik stansiyalardagi yordamchi qurilmalarning texnik xavfsizligi. Texnika xavfsizligi qoidasiga muvofiq ish jaraendida

foydalaniladigan himoya vositalari Davlat yagona nusxasi talablariga va «Elektr uskunalarda foydalaniladigan himoya vositalarini qo'llash va sinash qoidasi» ga javob berishi shart. O'zaro joylashtirishni hisobga oluvchi erga ulash qurilmalarning. foydalanish koefitsienti (taxminan tanlab olinadi).

30-mavzu. Fotoelektrik stansiyalar va qurilmalarni loyixalashning iqtisodiy asoslari. Fotoelektrik stansiyalarning texnik-iqtisodiy xisoblar, sim va kabellarning kesim yuzasini tanlash. Tokning iqtisodiy zichligi bo'yicha simlarning kesim yuzasini tanlash. Simning kesim yuzasini kuchlanishining ruxsat etilgan yo'qotilishni bo'yicha tanlash. Chuqur kirib borgan tarmoqlar sxemalari. Shahar elektr tarmoqlarida quvvat va elektroenergiya isroflarini aniqlash. Energiya tejamkorligi asoslari fani bo'yicha: Energiya tejamkorligining umumiy asoslari. Yoqilg'i energetika resurslari. Energiya turlari, energiyani olish, o'zgartirish va undan foydalanish. Energiya va energiya resurslari narxining tuzilishi.

### III. Amaliy mashg'ulotlari buyicha kursatma va tavsiyalar

Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsuya etiladi:

Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsuya etiladi:

1. Fotoelementlarni muqobil energiya manbalarida rolini (MEM) rivojlanishda va istiqbolidagi o'rni.
2. Elektr energiyasi iste'molchilarining xarakterini (o'zgarmas tok iste'molchilari xususiyatlari, o'zgaruvchan tok iste'molchilari xususiyatlari) o'rganish.
3. Ortiqcha ishlab chiqilgan elektr energiyasini hisoblash va energiyani yig'ish usulini tanlash.
4. Yig'uvchi akkumulyator elektr sig'imini hisoblash.
5. Fotoelektrik qurilma yig'ish uchun kerak bo'ladigan standart va nstandart asbob uskunalarni aniqlash.
6. Invertorlar parametrlarini, quvvatini va foydali ish koefitsientini aniqlash.

<p>7. Kontrollerlarning parametrlarini va quvvatini aniqlash.</p> <p>8. Fotoelektrik qurilma konstruksiyasini tanlash, parametrlarini rejalash, tayyorlash texnologiyasini aniqlash.</p> <p>9. Fotoelektrik qurilmani tayyorlash.</p> <p>10. Fotoelektrik qurilma qismlarini sinash. qurilmani butunlayicha sinash.</p> <p>11. Fotoelektrik qurilmani sinash natijalarini hisobga olgan holda uni parametrlarini optimal holga keltirish.</p> <p>12. Qurilmani tajribaviy sinash va hisob va rejaviy natijalar bilan taqqoslash.</p> <p>13. Fotoelektrik qurilmaning o'zini qoplash muddatini va samaradorligini aniqlash.</p> <p>14. Quvvati 5 kVt bo'lgan fotoelektrik stansiya inverteri uchun toroid shaklidagi transformatorni xisoblash.</p> <p>15. Quvvati 17 kVt bo'lgan fotoelektrik stansiya impulsli kuchlanish stabilizatorni xisoblash.</p> <p>Amaliy mashg'ulotlar multimedia qurilmalari bilan jihozlangan auditoriyada bir akademik guruhga bir professor-o'qituvchi tomonidan o'tkaziladi. Mashg'ulotlar faol va interaktiv usullar yordamida o'tiladi hamda mos ravishda munosib pedagogik va axborot texnologiyalarni qo'llash orqali bilimlarni chuqurlashtirish imkoniyatlariga talabalarda qiziqish uyg'otish, natijani mustaqil ravishda qo'lga kiritish imkoniyatini ta'minlash, nazariy-metodik jihatdan tayyorlash maqsadga muvofiqdir.</p> <p>Amaliy mashg'ulotlar multimedia qurilmalari bilan jihozlangan auditoriyada bir akademik guruhga bir professor-o'qituvchi tomonidan o'tkazilishi zarur. Mashg'ulotlar faol va interaktiv usullar yordamida o'tilishi, mos ravishda munosib pedagogik va axborot texnologiyalar qo'llanilishi maqsadga muvofiq.</p> <p><b>IV. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar.</b></p> <p>Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:</p> <p>Yarimo'tkazgichli elementlarni tayyorlash texnologiyasi va ularni o'stirish usullari.</p>	<p>2. "Kremniy" kristalini o'stirish usullari</p> <p>3. Kremniy plastinkalariga kirishmalarni diffuziya orqali p-n o'tishni xosil qilish.</p> <p>4. Kremniy plastinkalarini mexanik va kimyoviy sayqallash usullari</p> <p>5. Kremniy plastinkalarida gomoo'tishlar va geteroo'tishlar xamda ularning fizik xossalarni o'rganish.</p> <p>6. Kremniy plastinkalarida omik kontakt xosil qilish usullari.</p> <p>7. Etalon fotoelementlar va ularni gradiurovka qilish usullari.</p> <p>8. Fotoelementlarni jamlash va maqbul konstruksiyali fotoelektrik modulni aniqlash.</p> <p>9. Fotoelektrik modulni tayyorlashda akslanishni kamaytiruvchi qatlamlar olish texnologiyasi.</p> <p>10. Fotoelektrik batareyalarning tayanch konstruksiyalarini tayyorlash.</p> <p>11. Fotoelektrik stansiyalarning bo'tlovchi qurilmalarini tanlash.</p> <p>12. Avtonom fotoelektrik stansiyalar uchun akkumulyatorlarni tanlash.</p> <p>13. Tarmoq fotoelektrik stansiyalar va ularning afzalliklari.</p> <p>14. Quvvati 17 kVt bo'lgan fotoelektrik stansiya impulsli kuchlanish stabilizatorini loyixalash.</p> <p>15. Fotoelektrik stansiyalarda ishlab chiqarilgan elektr energiyani uch fazali tizimga ulash.</p> <p>16. Fotoelektrik stansiyalar binolarni yoritishini solishtirma quvvat usuli bo'yicha hisoblash.</p> <p>17. Fotoelektrik stansiyalardagi yordamchi qurilmalarning texnik xavfsizligi.</p> <p>18. Kremniy plastinkalarini mexanik va kimyoviy sayqallash usullari</p> <p>19. Kremniy plastinkalariga kirishmalarni diffuziya orqali p-n o'tishni xosil qilish.</p> <p>20. Etalon fotoelementlar va ularni gradiurovka qilish usullari.</p> <p>3. <b>V. Ta'lim natijalari / Kasbiy kompetensiyalari</b></p> <p><b>Talaba bilishi kerak:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• global iqtisodiy rivojlanish tushunchasi va asoslari, iqtisodiy rivojlanish omillari, iqtisodiy rivojlanish nazariyalari haqida</li> </ul>
---	--

<p><b>tasavvurga ega bo'lishi; (bilim)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• global iqtisodiy rivojlanish nazariyalari asoslarini, iqtisodiy rivojlanish qonunlari, asosiy tushunchalar, iqtisodiy jarayonlarning xususiyatlarini <b>bilishi va ulardan foydalana olishi; (ko'nikma)</b></li> <li>• talaba global iqtisodiy rivojlanish jarayonlarni tahlil qilish usullarini qo'llash, iqtisodiy rivojlanish muammolari bo'yicha yechimlar qabul qilish <b>ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak. (malaka)</b></li> </ul>	<p><b>VI. Ta'lim texnologiyalari va metodlari:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ma'ruzalar;</li> <li>• interfaol keys-stadilar;</li> <li>• seminarlar (mantiqiy fikrlash, tezkor savol-javoblar);</li> <li>• guruhlarda ishlash;</li> <li>• taqdimotlarni qilish;</li> <li>• individual loyihalalar;</li> <li>• jamoa bo'lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalalar.</li> </ul>
<p>5.</p> <p><b>VII. Kreditlarni olish uchun talablar:</b></p> <p>joriy, oralik nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat buyicha yozma ishni</p>	
<p>6.</p> <p><b>Asosiy adabiyotlar</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. G'.N.Uzoqov S.M.Xo'jaqulov Y.G'.Uzoqov. Muqobil energiya manbalaridan foydalanish asoslari. O'quv qo'llanma. "Fan va texnologiya nashriyoti". 2017 yil.</li> <li>2. "Куёш энергетикаси" фанидан ўқув кўлланма. М.Н. Турсунов, И.А.Юлдошев, С.Қ. Шогучкаров, Т.Р. Жамолов - Тошкент: ТошДТУ.2019. 160 б.</li> <li>3. Ellabban Omar, Abu-Rub Haitham, Blaabjerg Frede. «Renewable energy resources: Current status, future prospects and their enabling technology». Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2014.</li> <li>3. Robert Ferry &amp; Elizabeth Monoian. A field guide to renewable energy technologies. 2012. www.landartgenerator.org</li> <li>4. Бахадирханов М.К., Илиев Х.М., Суллонова М.Р., Курбанова У.Х. Современные проблемы энергетики экологии и фотоэнергетики. –Т.: ООО «Эхтремум пресс», 2016.</li> <li>5. Илиев Х.М., Ковешников С.В., Усенко Н.Ю. «Алтернативные источники энергии». –Т.: ТГТУ, 2012.</li> <li>6. Po'latov A.A., So'rijanov Q.B., Ikromov A.A., Nazarov A.A. «Qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanish davr talabi» Namangan,</li> </ol>	

<p>2013.</p> <p>Qo'shimcha adabiyotlar:</p> <p>10. Mirziyoyev Sh.M. Erkin va farovon, demokratik O'zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining lavozimiga kirishish tantanali marosimiga bag'ishlangan Oliy Majlis palatalarining qo'shma majlisidagi nutqi. –Т.: "O'zbekiston" NMIU, 2016. – 56 b.</p> <p>11. Mirziyoyev Sh.M. Qonun ustuvorligi va inson manfaatlarini ta'minlash – yurt taraqqiyoti va xalq farovonligining garovi. O'zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasi qabul qilinganining 24 yilligiga bag'ishlangan tantanali marosimdagi ma'ruza 2016 yil 7 dekabr. – Т.: "O'zbekiston" NMIU, 2016. – 48 b.</p> <p>12. Mirziyoyev Sh.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. - Т.: "O'zbekiston" NMIU, 2017. – 488 b.</p> <p>13. O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasi to'g'risida. - Т.:2017 yil 7 fevral, PF-4947-sonli Farmoni.</p> <p><b>Axborot manbaalari</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="http://www.gov.uz">www.gov.uz</a> – O'zbekiston Respublikasining hukumat portali.</li> <li>2. <a href="http://www.catback.ru">www.catback.ru</a> – xalqaro ilmiy maqola va materiallar sayti.</li> <li>3. <a href="http://www.google.ru">www.google.ru</a> – xalqaro o'quv materiallarini qidiruv sayti.</li> <li>4. <a href="http://www.ziyounet.uz">www.ziyounet.uz</a> – milliy o'quv materiallarini qidiruv sayti.</li> </ol>	<p>7. Qarshi muhandislik-iqtisodiyot institute tomonidan ishlab chiqilgan va tasdiqlangan.</p> <p>8. <b>Fan/modul uchun ma'sulalar:</b> <b>O.I.Raxmatov</b> - "Muqobil energiya manbalari" kafedrası assistenti</p> <p>9. <b>Taqrizchilar:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vardiyashvili– Qarshi davlat universiteti "Muqobil va qayta tiklanuvchi energiya manbalari" kafedrası dotsenti.</li> <li>2. Dusyarov A.S – Qarshi muhandislik iqtisodiyot instituti "Muqobil energiya manbalari" kafedrası dotsenti.</li> </ol>
---	--