

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 № 02/03/002

“27” iyun 2024 yil

Quyosh energetikasi

FANING O'QUV DASTURI

Bilim sohasi: 300000 Ishlab chiqarish – texnik soxa.

Ta'lim sohasi: 310 000 Muhandislik ishi;

Ta'lim yo'nalishi: 60711000 Muqobil energiya manbalari
(quyosh va shamol energetikasi);

Qarshi 2024-yil

termoyadro reaksiyalari. Quyosh toji, yadrosi, xromosferasi, fotosferasi, ya'ni tarkibiy tuzilishi.
<p>3-mavzu. Yer va kosmosda $A(\varphi^0, \psi^0)$ nuqtada ixtiyoriy orientatsiyalangan qabul maydoniga quyosh nurlanishining tushishiga ta'sir etuvchi asosiy va qushimcha omillar.</p> <p>Quyosh sariq yulduz. Quyoshning koinotdagi o'rni, yillik harakati, sijishi. O'rtacha astronomik birlik. Vaqt tenglamasi grafigi. Foton energiyasi. Quyosh doimiyi. Quyosh nurlanishi spektral zichligi. Mutloq qora jisim.</p> <p>4-mavzu. Ixtiyoriy qiya qabul qilgich maydonchaga to'g'ri tushayotgan quyosh nurlanishi oqim zichligini hisoblash.</p> <p>Quyosh energiyasi oqimi. Akslangan, diffuziyalangan, to'g'ri quyosh oqimi. Yer atmosferasining tarkibi. Quyoshning og'ishi va ekliptikasi. Quyosh soat burchagi. Quyosh atrofida Erning elliptik ravishda aylanishi.</p> <p>5-mavzu. Boshlang'ich malumotni talab qiluvchi tarkib va xususiyatlar. Aktinometrik meteostansiyalar.</p> <p>Bahorgi va kuzgi teng kunlik. Anolemma. Kuper formulasi. Har xil Quyosh balandliklarida Er atmosferasida quyosh nurining yul uzunligi. Atmosferaning tiniqlik koeffitsienti (aerozol, suv bug'i, chang va boshqalar).</p> <p>6-mavzu. Quyosh energiyasining kadastri va uning xususiyati.</p> <p>To'g'ri quyosh nurlanishining oqim quvvati. Gorizontaal qabul qiluvchi maydoncha. Janubga, G'arb yoki SHarqqa, shimolga orientirlangan vertikal qabul qiluvchi maydoncha.</p> <p>7-mavzu. To'liq ma'lumot asosida $A(\varphi, \psi, \theta)$ nuqtada berilgan $S(\text{km}^2)$ xuddagi gorizontaal qabul qiluvchi maydoncha uchun yalpi resurslarni hisoblash usullari. O'rtacha sutka yoki bir oylik hisob-kitob intervali uchun boshlang'ich ma'lumotni hisoblash.</p> <p>Quyosh nurlanishi tushish burchagi. Zenit burchak. Hudud kengligining yig'indi quyosh nurlanishi oqimiga ta'siri. Quyosh og'ishi va Quyosh soat burchagining yig'indi quyosh nurlanishi oqimiga ta'siri. Atmosferaning yig'indi quyosh nurlanishi oqimiga ta'siri.</p> <p>8-mavzu. Ixtiyoriy oriyentatsiyalangan qabul qiluvchi maydonchaga o'rtacha vaqtda kelib tushadigan quyosh nurini hisoblash.</p> <p>Har xil tipdagi Quyosh energetik qurilmalarining ish rejimlari va parametrlarini asoslash uchun gelioenergetik hisob kitoblar.</p> <p>9-mavzu. Quyoshning azimut va qiyalangan burchagi bo'yicha kuzatuvchi qabul qilish maydonchani orientatsiyasini optimallashtirish.</p> <p>Katta birlashgan energetik tizim tarkibida quyosh energetik qurilmasining (QE) ishi. Nisbatan katta quvvatga ega bo'lmagan lokal energotizimida QE ishi.</p>

Fan/modul kodi	O'quv yili	Semestr	ECTS - Kreditlar
QE3610	2024-2025	5/6	4/6
Fan/modul turi	Ta'lim tili		Haftadagi dars soatlari
Umumkasbiy fanlar	O'zbek		4/6
Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Jami yuklama (soat)	
Quyosh energetikasi	150	150	300
1.			
2.	<p>I. Fanning mazmuni</p> <p>Ushbu fan bugunda butun dunyoda tez rivojlanayotgan qayta tiklanuvchi va muqobil energiya manbalari sohasida bo'lajak kadrlarni tayyorlashda muhim tayanch tizimi bo'lib xizmat qiladi. Yurtimizda quyosh energiyasidan bevosita yoki uni o'zgartirish orqali foydalanib ishlaydigan qurilmalarni keng miqyoda joriy etishda "Quyosh energetikasi" fani quyosh energetikasining asosiy tushunchalarini; katta va lokal energiya tizimida quyosh energiya qurilmalarining ishlash faoliyatidagi gelioenergetik hisob-kitoblarini va avtonom iste'molchiga ta'luqli axborot ta'minot xususiyatlarini; Erdagi ixtiyoriy nuqtaga va maydonga kelib tushayotgan quyosh nurlanining orientatsiyasini hisoblash usullarini; istiqbolli quyosh fotoelektr qurilmalari, quyosh kollektorlarining energetik tavsiflari va asosiy texnik sxemalarini; ob'ektlarni va qurilmalarni muqobil energiya manbai orqali elektr ta'minotining va quyosh energiyasidan foydalanish holda ob'ektlarni elektr ta'minotining umumiy masalalarini; avtonom elektr ta'minot iqtisodiyotini, resursni tejamoovchi texnologiyalarni o'rganadigan bo'limlardan iborat. "Quyosh energetikasi" fani "Muqobil energiya manbalari" yunalishida tahsil olayotgan talabalar uchun maxsus mataxassislik fani hisoblanib, asosan 3- kurslarda o'qitilishi maqsadga muvofiq. Mazkur fan qayta tiklanuvchi energiya manbalari sohasidagi mutaxassislik fanlarning o'zagi hisoblanib, yurtimizda energetika sohasining kelajak rivojida malakali kadrlar tayyorlashda muhim manba bo'lib xizmat qiladi.</p> <p>II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)</p> <p>II.1. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:</p> <p>1-mavzu. "Quyosh energetikasi" faniga kirish va energetika sohasida tutgan o'rni.</p> <p>Kirish. Fanning maqsad va vazifalari, boshqa fanlar bilan bog'liqligi va ishlab chiqarishdagi o'rni. Quyosh energiyasi. Quyosh nurlanishining elektromagnit tarkibi. Yer albedosi. Optik atmosfera massasi (AM).</p> <p>2-mavzu. Yer va Quyosh. Quyosh nurlanishi manbalari va uning o'ziga xosligi. Asosiy tushunchalar va kattaliklar.</p> <p>Insolyasiya. Quyosh nurlanishining spektral tarkibi. Quyosh nurlanishi oqim zichligi. O'zbekistonda quyosh energiyasidan foydalanish. Yer va Quyosh. Quyoshning kimyoviy tarkibi, harorati va zichligi. Quyoshda kechadigan</p>		

A' navaviy IEM, IES, GES va AES bilan birgalikda katta birlashgan energetik tizim tarkibida QEQ ishi.

10-mavzu. $A(\varphi, \psi, \theta)$ nuqtada va berilgan $S(\text{km}^2)$ hududi uchun ekologik-iqtisodiy texnik-ekologik resurslarni hisob kitobiga uslubiy yondashuv.

Aktinometriyaning asosiy vazifasi. Pergiometrlar. Pironometrlar. Aktinometrlarning ish jarayonlari.

11-mavzu. Quyosh nurlanishi oqim zichligini o'lchash uchun mo'ljallangan qurilmalar. Quyosh energetik qurilmalarining tasnifi va ularning xususiyatlari.

O'lchashning prinsipial sxemalari. O'lchashning aniqlik va xatoliklari. Interpolyasiya va ekstrapolyasiya. Gidrometeorologik observatoriyalar. Gidro-meteorologik stansiyalar. Gidrometeorpostlar. Albedo.

12-mavzu. Past potentsialli quyosh energetik qurilmalari. Quyosh suv isitish kollektorlari va ularning turlari. Yassi va vakuum trubkali quyosh kollektorlari.

Gelioqurilmalar, yassi va vakuum trubkali quyosh kollektorlari. Yassi va vakuum trubkali quyosh kollektorlarining o'rnatilish sohalari.

13-mavzu. Issiqlik tashuvchilarning turlari va ularni sirkulyasiya usuli. Passiv va aktiv quyosh suv isitkichlarining tizimi.

Berilgan $A(\varphi, \psi, \theta)$ nuqta va $S(\text{km}^2)$ xudud uchun quyosh nurlanishi bo'yicha tizimlashtirilgan ma'lumotlar. Umumiy bulutlilik kunlarning o'rtacha oylik va yillik miqdori. Ochiq va bulutlilik osmonning ehtimolliligi. Ochiq ob havoning barqarorlik koeffitsienti.

14-mavzu. Geliokollektorning issiqlik balans tenglamalari. Issiqlik akkumulyatorlari.

Kollektorning issiqlik balans tenglamalari. Issiqlikni akkumulyatsiyalovchi jismlar. Issiqlikni tashuvchi jismlar.

15-Mavzu. Quyosh havo qizdirgich kollektorlar.

Quyosh havo qizdirgich kollektorlari va ularning asosiy qismlari. Quyosh havo qizdirgich kollektorlardagi havoning sirkulyatsiyalash usullari

16-mavzu. Quyosh havzalari va ularning energetik xususiyatlari.

Quyosh havzalari va ulardagi harorat rejimlari. Boshlang'ich ma'lumotlar asosida $A(\varphi, \psi, \theta)$ nuqtada va berilgan $S(\text{km}^2)$ xududdagi gorizonttal qabul qiluvchi maydoncha uchun o'rtacha sutka davomidagi quyosh energiya resurslarni hisoblash.

17-mavzu. Minorali quyosh elektr stansiya va ularning energetik xususiyatlari

Minorali quyosh elektr stansiyalarining ishlash prinsipi. Quyosh konsentratorlari. Yuqori haroratli quyosh qurilmalari.

18-mavzu. Quyosh nurlarining konsentratorlari va ularning xususiyatlari. Boshlang'ich ma'lumotlar asosida $A(\varphi, \psi, \theta)$ nuqtada va berilgan $S(\text{km}^2)$ xududdagi gorizonttal qabul qiluvchi maydoncha uchun o'rtacha bir oylik hisob-kitob intervali uchun quyosh energiya resurslarni hisoblash.

19-mavzu. Quyosh energiyasini elektr energiyaga to'g'ridan to'g'ri o'zgartiruvchi qurilmalar.

Kristalli kremniy asosdagi Quyosh fotopanellari va ularning texnik ko'rsatkichlari.

20-mavzu. Fotoenergetikaning nazariy jihatlari. Fotolektrik o'zgartirgichlarning klassifikatsiyasi, konstruksiyasi va ishlash prinsipi. Quyosh fotopanellari va ularning klassifikatsiyasi. Yarim o'tkazgichli o'zgartirgichlarning turlari.

21-mavzu. Quyosh fotoelektrik modullarini ishlab chiqarish texnologik jarayonlari.

Quyosh fotoelektrik modullarini ishlab chiqarish texnologiyalarini o'rganish va tahlil qilish. Quyosh fotopanellari va ularning asosiy tarkibiy qismlari.

22-mavzu. Quyosh fotoelektrik qurilmalari va stansiyalarining sinflanishi funksional vazifalari.

$A(\varphi, \psi, \theta)$ nuqtada berilgan $S(\text{km}^2)$ hududdagi janubga qiyalangan qabul qiluvchi maydoncha uchun o'rtacha sutka hisobida quyosh energiya resurslarini hisoblash. A nuqtada berilgan S hududdagi janubga qiyalangan qabul qiluvchi maydoncha uchun o'rtacha bir oylik vaqt hisobida quyosh energiya resurslarini hisoblash.

23-mavzu. Avtonom va elektr tarmog'i bilan parallel ishlaydigan quyosh fotoelektrik stansiyalari.

Quyosh energiyasi resurslarini ixtiyoriy orientirlangan qabul qiluvchi maydonchaga o'rtacha vaqtda kelib tushishini aniqlash. Quyosh fotoelektrik sistemasi va uning asosiy qismlari. Invertorlar. Kontroller.

24-mavzu. Quyosh energetikasining ijtimoiy-ekologik va texnik iqtisodiy xarakteristikalari.

Akslangan quyosh radiatsiyasining taqsimlanishi. To'g'ri quyosh nurlanishiga qabul maydonchasini optimal orientirlash. Quyoshning azimut va qiyalangan burchagi bo'yicha qabul qiluvchi maydonchani orientatsiyasini to'g'rilash. Quyosh nurlanishi valovoy potentsialini ekologik-iqtisodiy hisobi va o'ziga xos jihatlari. QEQ turlarining quyosh nurlanishi texnik ekologik potentsialiga ta'siri.

III. Amaliy mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Quyosh energetikasi sohasida O'zbekiston Respublikasida qabul qilingan me'yoriy hujjatlarni ko'rib chiqish..
2. Quyoshda sodir bo'ladigan issiqlik yadroviy reaksiyalarni o'rganish..
3. Yerdagi $A(\varphi, \psi)$ nuqtada ixtiyoriy orientatsiyalashgan qabul maydoniga tushayotgan quyosh nurlanishiga asosiy va qo'shimcha omillarning ta'siriga oid masalalarni ko'rib chiqish.
4. Ixtiyoriy qiya qabul qilgich maydonchaga to'g'ri tushayotgan quyosh nurlanishi oqim zichligini hisoblash usullarini o'rganish.
5. Gelfoenergetik hisob-kitoblarni modellashtirish dasturida amalga oshirishni rejalashtirish
6. Boshlang'ich ma'lumotni talab qiluvchi jarayonlarni tarkib va xususiyatlarini o'rganish.
7. Quyosh energiyasining kadastri va uning xususiyati ko'rib chiqish, quyosh energiyasini yalpi resurslarini hisoblash.
8. Quyosh energiyasi yalpi resurslarini hisoblash usullarini o'rganish.
9. To'liq ma'lumot asosida $A(\varphi, \psi, 0)$ nuqtada berilgan $S(\text{km}^2)$ xuddagi gorizontal qabul qiluvchi maydoncha uchun yalpi resurslarni hisoblashni kurib chiqish.
10. Quyosh energetikasida foydalaniladigan atamalarning "O'zstandart" agentligida standartlashtirish natijalarini o'rganish.
11. Yerdagi Quyosh energiyasidan foydalanishning asosiy texnik sxemalari va ularning energetik ko'rsatkichlarini o'rganish.
12. Kommunal maishiy xizmatga mo'ljallangan quyosh suv isitish qurilmalari parametrlarini baholash.
13. Passiv va aktiv quyosh suv isitkichlarining tizimini o'rganish.
14. Issiqlik tashuvchilarning turlari va ularning sirkulyatsiya usuli.
15. Geliokollektorning issiqlik balansi. Kollektorning singdiruvchi paneli konstruksiyasini o'rganish.
16. Quyosh nurlarining konsentratrlari va ularning xususiyatlarini ko'rib chiqish.
17. Minorali quyosh elektr stansiyalari va ularning energetik xususiyatlarini ko'rib chiqish. Quyosh havzalari va ularning energetik xususiyatlarini o'rganish.
18. Quyosh havzalari va ularning energetik xususiyatlarini o'rganish.
19. Quyosh energiyasini elektr energiyaga to'g'ridan-to'g'ri o'zgartiruvchi elektron asboblarni amaliyotda ko'rish.
20. Fotoelektrik o'zgartirgichlarning klassifikatsiyasi, konstruksiyasi va ishlash prinsiplarini o'rganish.
21. Fotoelektrik o'zgartirgichlarning tashkil qiluvchi tuzilmalarning xususiyatlarini amaliyotda o'rganish.
22. Quyosh fotoelektrik qurilmalari va ularning texnik-energetik ko'rsatkichlarini hisoblash.

IV. Laboratoriya mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Laboratoriya mashg'ulotlari uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Paraboloid turdagi kichik quyosh oshxonasining ish jarayonini o'rganish.
2. Passiv va aktiv quyosh suv isitgichlarining ish jarayonini o'rganish.
3. Quyosh nurlanishi oqim zichligini o'lchash qurilmalari ish faoliyatini o'rganish.
4. Quyosh nurlanishi tushush burchagini aniqlash uskunasi ish jarayonini o'rganish.
5. Quyosh elementining volt-ampere va volt-vatt xarakteristikalarini o'rganish.
6. Quyosh fotoelektrik modulining volt-ampere va volt-vatt xarakteristikalarini o'rganish.
7. Quyosh fotoelektrik modulining volt-ampere va volt-vatt xarakteristikalarini o'rganish.
8. Quyosh fotoelektrik modulining harorat rejimlarini tadqiq etish.
9. Quyosh elementlarining ketma-ket va parallel ulashni o'rganish.
10. Quyosh elementlarining ketma-ket va parallel ulashni o'rganish.
11. Avtonom fotoelektrik qurilmaning ish jarayonini o'rganish.
12. Kombinatsiyalashgan fototermoelektrik qurilmaning ish jarayonini o'rganish.
13. Kombinatsiyalashgan fototermoelektrik qurilmaning ish jarayonini o'rganish.
14. Vakuum trubkali kollektorning ish jarayonini o'rganish.
15. Vakuum trubkali kollektorning ish jarayonini o'rganish.
16. Lokal elektr tarmog'iga parallel ulangan 20 kVt quvvatdagi fotoelektrik stansiyaning ish jarayonini o'rganish.
17. Issiqlik tashuvchilarning turlari va ularning energetik xususiyatlarini o'rganish.
18. Quyosh nurlanishini o'lchovchi qurilmalar ish faoliyatini o'rganish.
19. Quyosh havzalari va ularning energetik xususiyatlarini o'rganish.
20. Kommunal maishiy xizmatga mo'ljallangan yassi quyosh kollektorini o'rganish.
21. Avtonom issiqxonaga ketma-ket ulangan quyosh kollektorlarining ish jarayonini o'rganish

V. Kurs loyihasi (ishi)ni tashkil etish bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar.

Kurs ishi mavzusi: Geliokollektorning mavsumiy ish samaradorligini aniqlash. Issiqlik balansi tenglamalari.

VI. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan topshiriqlar:

1. Bir konturli quyosh kollektorlari
2. Ikki konturli quyosh kollektorlari
3. Binolarni isitish uchun quyoshni issiqlik ta'minot tizimlari

4	Avtonom quyosh fotoelektrik tizimlarining energiya ta'minoti
5	Elektr tarmog'i bilan parallel ishlaydigan fotoelektrik tizimda energiya taqsimoti
6	Muqobil energiya yoqilg'ilaridan O'zbekistonda foydalanish istiqbollari
7	Parabolaoid ko'rinishidagi quyosh pechi.
8	Quyosh elementlari konstruktiv tizimlari
9	Termoelektrik generatorlar.
10	Termodinamik rejimga asoslangan quyosh elektr stansiyalari
11	Issiqxonalar tizimida geotermal energiya resurslaridan foydalanish
12	Ko'p qavatli binolarning pod'ezdlarini energiya ta'minoti uchun fotoelektrik tizimlarni qo'llash.
13	Quyosh energetikasi sohasida O'zbekistonda qabul qilingan me'yoriy hujjatlar
14	Avtonom quyosh fotoelektrik tizimlari
15	Gibrid fotovoltaiik issiqlik qurilmalari
16	Passiv va aktiv quyosh suv isitkichlarining tizimi.
17	Issiqlik tashuvchilarning turlari va ularni sirkulyasiyalash.
18	Geliotizim klassifikatsiyasi va asosiy elementlari.
19	Geliokollektorlarning turlari.
20	Geliokollektorning issiqlik balansi.
21	Kollektorning singdiruvchi (yutuvchi) paneli konstruksiyasi.
22	Konsentrluvchi geliokollektorlar.
23	Yassi quyosh kollektorlari.
24	Reflektorlar
3.	<p>VII. Fan o'qitilishining natijalari</p> <ul style="list-style-type: none"> • Issiqlik, issiqlik bilan boradigan jarayonlar va qurilmalar, ularni bilan boradigan jarayonlar haqida tasavvurga ega bo'lishi; • matematik modellash turlari va metodlari, matematik modellarga qo'yiladigan talablarni bilishi va ulardan foydalanish ko'nikmalariga ega bo'lishi; <p>Issiqlik energitik jarayonlar va qurilmalardagi mavjud muammolarni o'rganib, tahlil qilish va mavjud muammolar bo'yicha dastlabki yechimlar qabul qilish malakasiga ega bo'lishi kerak.</p>
4.	<p>VIII. Ta'lim texnologiyalari va metodlari:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ma'ruzalar; • amaliy ishlarni bajarish va xulosalash; • interfaol keys-stadilar; • blis-so'rov; • guruhlarda ishlash; • taqdimotlarni qilish;

	<ul style="list-style-type: none"> • jamoa bo'lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalalar.
5.	<p>Kreditlarni olish uchun talablar:</p> <p>Fanga oid nazariy, amaliy masalalarni yechish, laboratoriya ishlarini to'liq mustaqil bajarish;</p> <p>Fanga oid ko'rsatkichlarni mutaxassis kabi tahlil qilish, ijodiy fikrlay olish;</p> <p>O'rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yuritish;</p> <p>7. Adabiyotlar.</p> <p>Asosiy adabiyotlar.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mirziyoyev Sh.M. Ukaz Prezidenta Respubliki Uzbekistan №UP- «O programme mer po dalneysheму razvitiyu vozobnovlyаемoy energetiki , povysheniyu energoeffektivnosti v otraslyax ekonomiki i sotsialnoy sfere na 2017-2021 gg.» Sobranie zakonodatelstvo Respubliki Uzbekistan, 2017g. 2. Karimov I. A Ukaz pervogo Prezidenta Respubliki Uzbekistan №UP-4512 «O merax po dalneysheму razvitiyu alternativnyx istochnikov energii». Sobranie zakonodatelstvo Respubliki Uzbekistan, 2013g., №10. S.124 3. O'zbekiston Respublikasining Qonuni "Qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanish to'g'risida" // №-539 son. Toshkent shahri. 21.05.2019 yil 4. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining Qarori №4422 son 22.08.2019 yil "Iqtisodiy tarmoqlari va ijtimoiy sohaning energiya samaradorligini oshirish, energiya tejovchi texnologiyalarni joriy etish va qayta tiklanuvchi energiya manbalarini rivojlantirishning tezkor chora-tadbirlari to'g'risida" // O'zbekiston Respublikasining Qonunchilik yig'ilishi, 2019 y. 5. А.С.Дүсяров. Куёш иссиқлик қурилмалари ва тизимлари/ Дарслик. Қарши. «Intellect» нашриёти, 2022. –290 bet.. 6. Обухов С. G Системы генерирования электрической энергии с использованием возобновляемых энергоресурсов // Учебное пособие. Издательство Томского политехнического университета. 2008. – S.140 7. V.I. Vissirionov, G.V. Deryugina, V.A. Kuznesova, N.K. Malinin Solnechnaya energetika Uchebnoe posobie dlya Vuzov. Moskva. Izdatelstvo MEI. 2008. S.-317 8. Faleev D.S Osnovnyye karakteristiki solnechnyx moduley // 14 Metodicheskaya ukazaniya. Xabarovsk.2013. – Izdatelstvo DVGUPS. S.28 9. Gremenok V.F., Tivanov M. S., Zaleski V.B Solar cells based semiconductor materials// International Scientific Journal for Alternative Energy and Ecology – 2009 – Vol.69. №1. – P. 59-124 10. Afanasev V. P., Terukov Ye. I., Sherchenkov A. A Tonkopenochnye solnechnye elementy na osnove kremniya // SanktPeterburg. Izdatelstvo SPbGETU «LETI» 2011.
6.	

11. Andreev V.M, Grilexes V.A, Rumyansev V.A. Fotoelektricheskoe preobrazovanie koncentrirrovannogo solnechnogo izlucheniya. L.-Nauka, 1989.

12. Lyashkov V.I, Kuzmin S.N Netraditsionnye i vozobnovlyayemye istochniki energii// Uchebnoe posobie dlya studentov teploenergeticheskix spetsialnostey vuzov. Izdatelstvo TGTU – Tombov. 2003. – S.9

13. I.A. Yuldoshev, M.N. Tursunov, S.Q. Shog'uchqarov, T.R. Jamolov Quèsh yenergetikasi//O'quv qo'llanma.Tashkent - 2019. Sano-standart nashrièti.-186 b.

Qo'shimcha adabiyotlar

14. Mirzièev 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. –T.: "O'zbekiston" NMIU, 2016. – 56 b.

15. Mirzièev Sh.M. Qonun ustuvorligi va inson manfaatlarini ta'minlash – yurt taraqqièti va xalq farovonligining garovi. O'zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasi qabul qilinganining 24 yilligiga bag'ishlangan tantanali marosimdagi ma'ruza 2016 yil 7 dekabr. – T.: "O'zbekiston" NMIU, 2016. – 48 b.

16. Mirzièev Sh.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. – T.: "O'zbekiston" NMIU, 2017. – 488 b. 17. O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasi to'g'risida. - T.:2017 yil 7 fevral, PF-4947- sonli Farmoni.

18. Tendensii i perspektivy texnologiy solnechnoy energetiki Materialy 6-ogo zasedaniya Aziatskogo foruma solnechnoy energii – Tashkent. 2013. 20-23 noyabrya – S.54

19. Meytin M. Pust vseгда budet Solnse// Elektronika: Nauka, texnologiya, Biznes. – 2000. – №6. – S.40-46

20. Alferov J.I, Andreev V.M, Rumyansev V.D «Tendensii i Axborot manbalari

21. www.gov.uz – O'zbekiston Respublikasining hukumat portali.

22. www.catback.ru – xalqaro ilmiy maqola va materiallar sayti.

23. www.google.ru – xalqaro o'quv materiallarini qidiruv sayti.

24. www.ziyounet.uz – milliy o'quv materiallarini qidiruv sayti.

7. **Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti tomonidan ishlab chiqilgan va tasdiqlangan.**

8. **Fan/modul uchun mas'ullar:**
Qarshi MII "Muqobil energiya manbalari" kafedrasida o'qituvchisi: **Raxmatov O.I.**

9. **Taqrizchilar:**
Qarshi MII "Muqobil energiya manbalari" kafedrasida dotsenti t.f.n. **Dusyarov A.S.**
Qarshi MII "Issiqlik energetikasi" kafedrasida dotsenti t.f.d. **Yaxshiboyev Sh.K.**