

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIJ VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**



MUQOBIL ENERGIYA MANBALARI TA'MINOTI

FAN DASTURI

Bilim sohasi(lari):	300000	Ishlab chiqarish-texnik soha;
Ta'lim sohasi(lari):	310000	Ishlab chiqarish texnologiyalari;
Ta'lim yo'nalishlari:	5312400	Muqobil energiya manbalari (turlari bo'yicha)

Qarshi – 2022

Fan dasturi Qarshi muhandislik-iqtisodiyot institutida ishlab chiqilgan.

Tuzuvchilar:

X.A.Davlonov- QMIL, "Muqobil energiya manbalari" kafedrası mudiri, texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori, dotsent

A.R.Toshboyev- QMIL, "Muqobil energiya manbalari" kafedrası assistenti

Taqrizchilar:

G'N. Uzaqov -QMIL, "Muqobil energiya manbalari" kafedrası professori, texnika fanlari doktori

A.A.Vardiyashvili - QarDU "Muqobil va qayta tiklanuvchi energiya manbalari" kafedrası mudiri, dotsent

Fan dasturi Qarshi muhandislik-iqtisodiyot institutida Kengashida ko'rib chiqilgan va tavsiya qilingan (2022 yil 12 06 11 - sonli bayonoma).

1. O'quv fanining dolzarbligi va oliy kasbiy ta'limdagi o'rni

Ushbu fan bugunda butun dunyoda tez rivojlanayotgan qayta tiklanuvchi energiya manbalari (QTEM) sohasida bo'lajak kadrlarni tayyorlashda muhim tayanch tizimi bo'lib xizmat qiladi, chunki ko'p yillar davomida insoniyat tabiiy resurslardan foydalanishda tejamkorlik haqida o'ylab ko'rmadi. Texnologiyalar qanchalik jadallik bilan rivojlanayotgan bo'lsa, tabiiy resurslar ham shu qadar tez yemirilib borayotganligi ayon bo'ldi. Shundan so'ng qayta tiklanadigan resurslar zahirasi asosida muqobil turdagi quvvat manbaidan foydalanish borasida keng ko'lami ishlar boshlab yuborildi.

Yurtimizda qayta tiklanuvchi energiya manbalari asosidagi qurilmalarni keng miqyoda joriy etishda "Muqobil energiya manbalari ta'minoti" fani talabalarni quyosh va shamol energetik qurilmalari, mikroGES, bioenergetik qurilmalar, geotermal energiya resurslaridan oqilona foydalanish uchun boy tajribaga ega bo'lishlarida, nazariy, fundamental bilimlarni o'zlashtirishlarida muhim asos bo'lib xizmat qiladi.

Shu sabab, muqobil energiya resurslari ta'minotidan keng foydalanishda o'quv rejasida ko'rsatilgan ma'ruza, amaliy va laboratoriya mashg'ulotlarida faol qatnashish, QTEM uskunalari va qurilmalari va elektr jihozlaridan foydalanish yurionmalarini o'rganib chiqish, ulardan ong'li ravishda foydalana olish, bo'tlovchi konstruksiya qismlarini loyihalashtirishni bajara olish kabi vazifalarni talabaga yuklaydi.

"Muqobil energiya manbalari ta'minoti" fani "Muqobil energiya manbalari" yo'nalishida tahsil olayotgan talabalar uchun maxsus umumkasbiy fanlar blokida tanlov fani hisoblanib, asosan 2- yoki 3- kurslarda o'qitilishi maqsadga muvofiq. Mazkur fan qayta tiklanuvchi energiya manbalari sohasidagi mutaxassislik fanlarining o'zagi hisoblanib, yurtimizda energetika sohasining kelajak rivojida malakali kadrlar tayyorlashda muhim manba bo'lib xizmat qiladi.

2. O'quv fanining maqsadi va vazifalari

"Muqobil energiya manbalari ta'minoti" fanini o'qitishdan maqsad - hozirgi kunda butun dunyoda noan'anaviy va qaytalanuvchan energiya manbalari keng foydalanish masalalari keng yo'lga qo'yilmoqda. Mana shu muammoni hal qilishda O'zbekiston Respublikasi sharoitida ham malakali tayanch kadrlarni - bakalavrlarni tayyorlashni amalga oshirish vazifasi qo'yilgan.

Ushbu maqsadga erishishda fan talabalarni nazariy fundamental bilimlar, amaliy ko'nikmalar, quyosh va shamol energetik qurilmalari va ularning rivojlanish tarixini bilish, QTEM resurslarining texnik potensialini o'rganish, energoqurilmalarni ishlatish asoslarini o'rganish, geotermal energiya resurslari zahiralarni tekshirish, soha olimlari bilan davra suhbatlarida, ilmiy seminarlarda qatnashish kabi talablar qo'yiladi.

Bu fanni o'qitishdan asosiy maqsad talabalarga yurtimizda QTEM energiyasining texnik potensialidan foydalanish to'g'risidagi kerakli bilimlardan tashqari qurilmalarning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari, ekologiyadagi o'rni va foydalanish prinsiplarini, hamda texnik muammolar bo'yicha to'g'ri yechimlar qabul qilish ko'nikmalarini shakllantiradi, dunyoqarashlarini kengaytiradi.

3. Asosiy nazariy qism

1-модуль.

1-mavzu. "Muqobil energiya manbalari ta'minoti" faniga kirish.

Qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanishning tamoyillari. O'zbekistonda muqobil energiya manbalaridan foydalanish borasida qabul qilingan Qonunlar va Farmonlar. O'zbekistonda muqobil energiya manbalarini rivojlantirish chora tadbirlari va shu sohada faoliyat yuritayotgan korxonalar faoliyati. O'zbekistonda quyosh energiyasining yalpi, texnik salohiyati, tonna neft ekvivalentligi va O'zbekiston sharoitida qayta tiklanadigan energetika texnologiyalarini qo'llash.

2-mavzu. Quyosh nurlanishi energetik potentsialini baholash.

Quyosh energiyasi. Quyosh nurlanishining elektromagnit tarkibi. Yer albedosi. Optik atmosfera massasi (AM). Insolyatsiya. Quyosh nurlanishining spektral tarkibi. Quyosh nurlanishi oqim zichligi. O'zbekistonda quyosh energiyasidan foydalanish.

2-modul

3-mavzu. Quyosh kollektorlari. Ularning issiqlik ta'minot tizimini o'rganish.

Quyosh kollektorlarining rivojlanish tarixi. Quyosh kollektorlarining turlari, konstruksiyalari va ish jarayoni. Quyosh kollektorlarining parametrlari tahlili. Quyosh kollektorlarining issiq suv ta'minotidagi o'rni.

4-mavzu. Har xil konstruksiyali havo kollektorlari.

Havo quyosh kollektorlarining turlari, har xil ko'rinishdagi konstruksiyalari. Havo quyosh kollektorlari. Havo quyosh kollektorlarining ekspluatatsiya vaqtidagi afzalliklari va kamchiliklari. Havo quyosh kollektorlarining ikki xil konstruksiyalari.

3-modul

5-mavzu. Issiqlik akkumulyatorlari.

Issiqlik akkumulyatorlarining sinflanishi. Sig'imli turdagi akkumulyatorlar. Fazoviy o'tish holatiga ega bo'lgan moddalardan iborat akkumulyatorlar. Issiqlik akkumulyatorlarining texnik xarakteristikalari.

6-mavzu. Kommunal maishiy xizmat uchun mo'ljallangan quyosh qurilmalari

Quyosh kollektorlarining xonadonlarda issiq suv ta'minotida foydalanish. Bir konturli va ikki konturli quyosh kollektorlaridan foydalanish. Quyosh kollektorlarining avtomatlashirilgan tizimi.

7-mavzu. Binolarni istitish uchun quyoshli issiqlik ta'minot tizimlari.

Quyoshli issiqlik ta'minotida aktiv va passiv tizimlar. Aqlli quyoshli uy loyihasi. Quyoshli istitishning suv va havo asosidagi tizimlari. Binolarni istitishning aktiv geliotizimlari. Energiya tejovchi romlar, issiqlik izolyatsion materiallardan qurilishda foydalanish.

4-modul

8-mavzu. Shamol energiyasi va undan foydalanish imkoniyatlari.

Shamol energiyasi, tabiati, shamol xaritasi. Shamol energiyasidan foydalanish asoslari. Shamol energiyasini bevosita elektr energiyasiga aylantirish. Shamol energetik qurilmalarining rivojlanish tarixi. Shamol generatorlarining turli xil konstruksiyalari. Shamol o'chagichlari va rotoanemometrlar. Tretyakov shamol o'chagichi.

9-mavzu. Shamol energetik qurilmalari. Ularning elektr ta'minot tizimidagi o'rni.

Shamol generatorlarining turlari. Shamol dvigatellari va kuchlanish rostagichi bilan ishlash uchun generator turlari. Shamol generatorlarining idel va real foydali ish koeffitsiyentini hisoblash. Shamol energetikasi rivojlangan davlatlar monitoring tahlili.

5-modul

10-mavzu. Quyosh fotoelektrik stansiyalarining energetik ta'minoti.

Fotoelektrik tizimlarining turlari. Quyosh fotoelektrik qurilmalari tarkibiy qismlari. Avtonom fotoelektrik stansiyalar. Lokal elektr tarmog'i bilan parallel ishlaydigan fotoelektrik stansiyalar (tizimlar). Tarmoq bilan bog'langan fotoelektrik tizimlar. Rezerv fotoelektrik stansiyalar (tizimlar). Fotoelektrik qurilmalarning bo'tlovchi qurilmalarining turli xil konstruksiyalari. Tayanch konstruksiya. Zaryad-razryad kontrollerlari. Maksimal quvvat nuqtasini kuzatishga mo'ljallangan kontrollerlar. Fotoelektrik tizimlar uchun invertorlar. Zamonaviy invertorlar funksiyasi.

11-mavzu. Quyosh fotoelektrik stansiyalari parametrlari uchun mavsumiy va yillik ko'rsatkichlar.

Quyosh fotoelektrik modullari parametrlarini STC sharoitida o'lchash. Quyosh fotoelektrik modullarining quvvat xarakteristikalarini o'rganish. Fotoelektrik batareyalar parametrlariga ta'sir ko'rsatuvchi tashqi omillar. Fotoelektrik modullarning yil sezonlarida va yillik ishlab chiqarish energiyasini hisobi.

6-modul

12-mavzu. Minorali Quyosh elektr stansiyalari.

Minoralar tipidagi quyosh elektr stansiyasining rivojlanish tarixi. Minoralar tipidagi quyosh elektr stansiyasining sodda prinsipial sxemasi. Akkumulyatorli minoralar tipidagi quyosh elektr stansiyasi. Quyosh elektr stansiyasining parametrlari va ish jarayoni.

13-mavzu. Quyosh hovuzlari va ularning energetik xususiyatlari

Suvning energetik xususiyatlari. Quyosh hovuzining konstruksiyalari va ularni qurish. Issiqlik nasoslari va o'rni.

7-modul

14-mavzu. Energiya ta'minotida geotermal energiya resurslarining roli.

Geotermal tizimlar klassifikatsiyasi. O'zbekiston Respublikasida geotermal energiya resurslarining zahiralarning manbalari. Geotermal energiya resurslaridan foydalanish tartiblari.

15-mavzu. Biomassa energiyasi. Muqobil yoqilg'i resurslari.

Biogaz olish uchun kerakli xom ashyolarni tanlash. Biogaz olishda texnologik hisoblar jarayoni. Bioreaktor konstruksiyasi. 8-modul

16-mavzu. Avtonom mikroGESlarning ish rejimi. Ularning energetik ta'minot ko'rsatkichlari.

Kichik va mikro GESlarning o'rnatilish tartibi. Ruslovoy yoki derivatsion sxemalar. Mikro GESlarning gidroturbinalari turlari. MikroGES parametrlari tahlili.

17-mavzu. Sho'r suvda ishlashga mo'ljallangan akkumulyatorlar. Akkumulyatorlar yaratilish tarixi. Akkumulyatorlarning turli xil konstruksiyalari. Akkumulyatorlarda zaryad-razryad rejimlari. Sho'r suvda ishlashga mo'ljallangan akkumulyatorlar.

9-modul

18-mavzu. Qayta tiklanuvchi energiya manbalari asosidagi qurilmalarning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini hisoblash.

Fotoelektrik qurilmalarning texnik iqtisodiy samaradorligi haqida. Quyosh kollektorlarining o'z-o'zini qoplash muddati va energetik ko'rsatkichlari. Shamol energetik qurilmasining tannarxi va ekologik samaradorligi. Iqtisodiy, energetik, ekologik samaradorligini hisoblashda ma'lum kriteriyalardan foydalanish.

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

Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Sanoat korxonalarida ikkilamchi energiya manbalaridan foydalanishdagi energiya tejamkorlik.
2. Sanoat korxonalarining issiqlik energetik tizimlarini texnik-iqtisodiy hisobi.
3. Sanoat korxonalarining issiqlik energetik tizimlarini issiqlik iste'moli.
4. Biogaz tarkibidagi gazlar miqdorini hisoblash.
5. Shamol generatorining ideal va real foydali ish koeffitsiyentini hisoblash.
6. Geotermal energiyani akkumulyatsiya qilishning hisobi.
7. Issiqxonalarining isitish tizimlarida geotermal manbalardan foydalanish samaradorligi.
8. Issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti.
9. Issiqlik almashinish qurilmalarining gidravlik va issiqlik hisobi.
10. Konvektiv issiqlik almashinuvi.
11. Yoqilg'i va yonish jarayonlari.
12. Ana'naviy yoqilg'i turlarining tarkibini hisoblash.

Amaliy mashg'ulotlar multimedia qurilmalari bilan jihozlangan auditoriyada bir akademik guruhga bir o'qituvchi tomonidan o'tkazilishi lozim. Mashg'ulotlar faol va interfaol usullar yordamida o'tilishi, mos ravishda munosib pedagogik mahoratga ega shu soha olimlari tomonidan o'tiladi.

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

Laboratoriya mashg'ulotlari uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Yassi quyosh kollektorlarining ish jarayonini o'rganish.
2. Quyosh qurilmalari asosidagi binolarni issiqlik ta'minoti tizimini o'rganish.
3. Kombinatiyalangan bioenergetik qurilmalarni ishlash prinsipini o'rganish.
4. MikroGESning ishlash prinsipini o'rganish.
5. Kombinatiyalangan fotoelektrik issiqlik qurilmasining sinov jarayonini o'rganish.
6. Shamol energiyasini elektr energiyasiga o'zgartirish prinsipini o'rganish.

6. Kurs ishi (loyihasi) bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Fan bo'yicha kurs ishi (loyihasi) namunaviy o'quv rejada rejalashtirilgan.

7. Mustaqil ishlar bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:

1. Bir konturli quyosh kollektorlari
2. Ikki konturli quyosh kollektorlari
3. Binolarni isitish uchun quyoshni issiqlik ta'minoti 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. Paraboloid ko'rinishidagi quyosh pechi.
8. Shamol energetik qurilmalarini konstruktiv loyihalash
9. Termoelektrik generatorlar.
10. Termodinamik rejimga asoslangan quyosh elektr stansiyalari
11. Issiqxonalar tizimida geotermal energiya resurslaridan foydalanish
12. Ko'p qavatli binolarning podyezdlarini energiya ta'minoti uchun fotoelektrik tizimlarni qo'llash.

8. Asosiy va qo'shimcha o'quv adabiyotlari va axborot manbalari

Asosiy adabiyotlar

1. A.K. Mukurjee, Nivedita Thakur Photovoltaic Systems, analysis and design//2014/Dehli.
2. M.M. Muxammadiyev, B.U. Uriшев, Э.К. Мамадиёров, К.С. Джураев Энергетические установки малой мощности на базе возобновляемых источников энергии // Ташкент. ТашГУ, 2015.- С.161
3. Обухов С. Г Системы генерирования электрической энергии с использованием возобновляемых энергоресурсов // Учебное пособие. Издательство Томского политехнического университета. 2008. – С.140
4. Арбузов Ю.Д., В.М. Евдокимов. Основы фотоэлектричества // М.: Наука; 2007. – С.258
5. Majidov T.SH.Noana'naviy va qayta tiklanuvchi energiya manbalari.Darslik. Toshkent .2014y.-177 b.
6. Imomov SH.J. i drugie. Alternativnoe toplivo na osnove organike. "Fan",

Tashkent, 2013. -260 s.

7. Muxammadiev M.M. va boshqalar. Gidroturbinalar. Toshkent. 2006 y. -152 b.

8. Muxammadiev M.M., Potaenko K.D. Vozobnovlyаемые istochniki energii. Uchebnoe posobie, Tashkent, 2005. -214 s.

9. Badalov A.S., Zenkova V.A., Uralov B.R. Gidroelektrostansiyalar. TIMI, Toshkent, 2008. - 152 bet.

10. 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

11. Mavjudova SH.S., I saxodjayev X.S. Issiqlik energetika qurilmalari fanidan uslubiy qo'llanma - Toshkent, ToshDTU, 2019. -104 b.

12. Tureunov M.N., Yuldoшев И.А., Шогучкаров С.К., Жамолов Т.Р. Куёш энергетикаси - Toshkent: ToshDTU. 2019. -160 б.

13. Уришев Б.У. Кичик гидроэлектр стациялар. Дарслик. Toshkent. 2019й. -216 б.

14. Юлдошев И.А., Узоков Ғ.Н., Жураева З.И., Жамолов Т.Р. Геотермал манбалардан фойдаланиш. Ўқув кўламама Ташкент: ToshDTU. 2019й. -86 б.

15. Мамадалимов А.Т., Турсунов М.Н. Ярим ўтказгичли куёш элементлари физикаси ва технологияси, Ўқув кўламама. Toshkent. 2002й. - 94 бет.

16. Umirzakov B.E., Abduraitov A.A. Yaratim o'tkazgichli nanoplyonkalar va nanostrukturalar olish va xususiyatlarini o'rganish usullari. O'quv qo'llanma. ToshDTU. Toshkent. 2010. 77 bet.

17. Parmanqulov I.P., Umirzaqov B.E. Elektron texnika materiallari va mahsulotlari texnologiyasi. O'quv qo'llanma. Toshkent. 2009y. -121b.

18. Афанасьев В. П., Теруков Е. И., Шерченков А. А. Тонкопленочные солнечные элементы на основе кремния // Санкт-Петербург. Издательство СПбГЭТУ «ЛЭТИ» 2011.

19. Мухаммадиев М.М., Хидиров А.А., Джураев К.С. «Ноанъанавий ва қайта тикланувчан энергия манбалари» –Ташкент, 2007. –111б.

20. Qodirov I.N. Termodinamika va issiqlik texnikasi. Amaliy mashg'ulotlar. O'quv qo'llanma. Toshkent. "Voris" nashriyoti, 2020 yil. 184 b

Qo'shimcha adabiyotlar

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. -T.: "O'zbekiston" NMIU, 2016. - 56 b.

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. - T.: "O'zbekiston" NMIU, 2016. -48 b.

Mirziyoyev Sh.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. - T.: "O'zbekiston" NMIU, 2017. - 488 b.

4. O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasi to'g'risida. - T.: 2017 yil 7 fevral, PF-4947-sonli Farmoni.

5. Мейтин М. Пусть всегда будет Солнце// Электроника: Наука, технология, Бизнес. - 2000. - №6. - С.40-46

6. Алферов Ж.И., Андреев В.М., Румянцев В.Д. «Тенденции и перспективы развития солнечной фотоэнергетики» ФТП. 2004. - Том.38. Вып.8. - С. 937-947

Internet materiallari

1. www.gov.uz - O'zbekiston Respublikasi xukumat portali.

2. www.lex.uz - O'zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari ma'lumotlari milliy bazasi.

3. <http://alternativenergy.ru>

4. <http://www.energy-bio.ru>

5. www.vicosolar.com

6. www.unisolar.com.ua

7. www.solarvalley.org

8. www.polpred.com

9. www.hitech.compuenta.ru

10. www.solar.newtel.ru

11. www.sharp-world.com

12. www.el.tfi.uz

13. www.intechopen.com

14. www.energystar.gov

15. www.offshorewindfarms.co.uk