

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
MUHAMMAD AL-XORAZMIY NOMIDAGI
TOSHKENT AXBOROT TEXNOLOGIYALARI UNIVERSITETI

Ro'yxatga olindi:
№ 51
29 " 04 2025-yil

"Tasdiqlayman"
O'quv ishlari bo'yicha prorektor
D.J. Sultanov
29 " 04 2025-yil



ISSIQLIK TEXNIKASI VA GIDROENERGETIKA
FANINING O'QUV DASTURI

Bilim sohasi:	700 000	– Muhandislik, ishlov berish va qurilish sohalari
Ta'lim sohasi:	710000	– Muhandislik ishi
Ta'lim yo'nalishi:	60710500	– Elektr muhandisligi

Fan/modul kodi TSED16MBK	O'quv yili 2025/2026	Semestr 2/3	ECTS - Kreditlar 6/4	
Fan/modul turi Majburiy	Ta'lim tili O'zbek/rus		Haftadagi dars soatlari 5	
1.	Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)
		Issiqlik texnikasi va gidroenergetika	120 72/48	180 108/72
2.	<p>I. Fanning mazmuni</p> <p>Fanni o'qitishdan maqsad – Fanni o'qitishning maqsadi bu yo'nalishlarida ta'lim oloyotgan har bir talabada termodinamika va gidroenergetikaning qonun lari, issiqlik mashinalari turlari, tuzilishi, sikllarda ishlashi va ularda bo'ladigan termodinamik jarayonlar va issiqlik uzatilishi; gidroenergetik qurilmalar bo'yicha yo'nalish profiliga mos bilim, ko'nikma va malaka shakllantirishdir.</p> <p>Fanning vazifasi – talabalarga issiqlik mashinalarini ishlash nazariyasi, gidroenergetik qurilmalar energiyani aylantirish qonunlari, sikllari va tuzilishi hamda ularda bo'ladigan jarayonlarni hamda issiqlik uzatilishini va issiqlik energetik qurilmalarini ishlash prinsipini o'zlashtirishni o'rgatishdan iborat.</p> <p>II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)</p> <p>Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:</p> <p style="text-align: center;">2-Semestr</p> <p>1-mavzu. Kirish. Termodinamikaning rivojlanishi haqida qisqacha tarixiy ma'lumotlar.</p> <p style="text-align: center;">Termodinamikaning predmeti ilmiy fan sifatida.</p> <p>Energetika sohaslarida issiqlik texnikasining o'rni. Respublika energetikasida ijtimoiy-iqtisodiy islohatlar natijalari va xududiy muammolar va ilm-fan, texnika va texnologiya yutuqlari. Fanning vazifalari.</p> <p style="text-align: center;">2-mavzu. Termodinamikaning postulatlari.</p> <p>Termodinamik tizim tushunchasi. Asosiy termodinamik holat parametrlari: bosim, harorat va solishtirma hajm. Bosimning turli olchov birliklari orasidagi nisbati. Harorat turlari. Turli harorat shkalalari orasidagi nisbat.</p> <p style="text-align: center;">3-mavzu. Termodinamikaning birinchi qonuni</p> <p>Termodinamika sohasi quvvatning saqlanish manbai va quvvatning konversiya jarayoni. Termodinamik tizim o'rganilayotgan masalaning miqdori. Ideal gazning holat tenglamasi. Boyle-Mariott, Gey-Lyussak, Sharl qonuni Real gazning holat tenglamasi.</p> <p style="text-align: center;">4-mavzu. Termodinamikaning ikkinchi va uchinchi qonunlari</p> <p>Ishchi jism tarkibi. Kichik bosimli gaz aralashmasi. Aralashmaning massaviy ulushi. Aralashmaning hajmiy ulushi. Ideal gazlarning issiqlik sig'imi turlari. Mayer tenglamasi.</p> <p style="text-align: center;">5-mavzu. Holat tenglamalari. Issiqlik quvvati</p> <p>O'zgarishi termodinamik jarayon. Jarayonlarda jism energiyasi ikki xil usulda bir jismdan ikkinchi jisimga o'tishi. Ichki energiya va entalpiya. P-v diagrammada ichki energiyani entalpiyaning o'zgarishi.</p> <p style="text-align: center;">6-mavzu. Xarakterli funktsiyalar</p> <p>Termodinamikaning birinchi qonuni energiyani saqlanish va aylantirish qonunini. Entropiya tizim holatining funktsiyasi. T-s diagramma, entropiyaning o'zgarishi.</p> <p style="text-align: center;">7-mavzu. Ideal gazning termodinamikasi. Holatning issiqlik va kaloriya tenglamalari</p> <p>Ideal gazning termodinamikasi. Klapeyron-Mendeleyev termal holat tenglamasiga bo'yisunuvchi gaz sifatida ideal gaz tushunchasining ta'rifi. Klapeyron-Mendeleyev tenglamasini yozishning turli shakllari..</p> <p style="text-align: center;">8-mavzu. Ideal gazning termodinamikasi. Termodinamik jarayonlarni hisoblash.</p> <p>Ideal gaz holatining asosiy funktsiyalarini hisoblash. Termodinamik jarayonni hisoblashning umumiy algoritmi. Izoprosess tushunchasi. Izobar, izoxorik, izentropik va</p>			

politropik jarayonlarni mukammal gaz bilan hisoblash. Entropiya-harorat diagrammalari yordamida politropik jarayonni grafik hisoblash.

9-mavzu. Issiqlik nurlanishining termodinamikasi

Issiqlik nurlanishining termodinamikasi (fotonli gaz): holat tenglamasi, Stefan-Boltzman qonuni, entropiya, adiabatik jarayon, xarakteristik funksiyalar, issiqlik sig'irlari va issiqlik kossalari.

10-mavzu. Ideal bo'lmagan gazlarning termodinamik xususiyatlarining xususiyatlari.

Van der Waals gazining termodinamikasi, Siqilish omilining bosim va haroratga bog'liqligi, o'zgarishlar o'tish imkoniyati. Holatning issiqlik tenglamalari: ideal bo'lmagan gazlar holatining virial tenglamasi, holatning empirik tenglamalari. Van der Waals gazi.

11-mavzu. Fazali o'tishlarga ega tizimlar Fazaviy muvozanat.

Geterogen va bir jinsli sistemalar, komponentlar, faza. Fazalar muvozanatining holati. Gibbs faza qoidasi. Sof moddaning fazali transformatsiyalari. Fazali o'tish nuqtalari va chiziqchlari. Bir komponentli tizim uchun harorat-bosim fazasi diagrammasi. Uch nuqta. Kritik nuqta.

Bir komponentli tizim uchun harorat-entropiya fazasi diagrammasi.

12-mavzu. Birinchi va ikkinchi tartibli fazali o'tishlar.

Fazali o'tishlarning tasnifi. Birinchi darajali fazali o'tishlar. Fazali o'tishning yashirin issiqligi. Klapeyron-Klauzius tenglamasi. Fazali o'tish bosimining moddaning agregatsiya holatidagi o'zgarish chiziqchalaridagi haroratga bog'liqligi. Ikkinchi tartibli fazali o'tishlar. Erenfest tenglamalari.

13-mavzu. Bug'-suyuqlik tizimlarida jarayonlarning termodinamik parametrlari va asosiy xarakteristikalarini hisoblash

Bug' turbina qurilmalari sikli. Renkin siklining P-V, T-s va h-s diagrammalari. Oraliq qizdirishli bug' turbina qurilmalari sikli. Issiqlik bilan ta'minlash asoslari.

14-mavzu. Ikki komponentli tizimlardagi muvozanat.

Ideal va ideal bo'lmagan echimlar. Fazali diagrammalar. Raul va Genri qonunlari. Azeotropik tarkibi. Suyuq va qattiq fazalarning muvozanati. Evttektik.

15-mavzu. Termokimyo. Kimyoviy reaksiyaga kirishuvchi sistemalar termodinamikasi.

Kimyoviy reaksiya tenglamasi, o'lchovi va issiqlik effekti. Kimyoviy potentsialning umumiy ifodasi. Issiqlik o'tkazuvchanlik Barqaror va nobarqaror harorat maydoni. Harorat maydoni uch o'lchamli $t=f(x,y,z)$, ikki o'lchamli $t=f(x,u)$ va bir o'lchamli $t=(x)$ bo'ladi. Harorat gradienti.

16-mavzu. Gess va Kirxhoff qonunlari.

Gess qonuni va uning oqibatlari. Reaksiyaning issiqlik ta'sirining moddalarning yig'ilish holatiga bog'liqligi. Reaksiyaning issiqlik ta'sirining haroratga bog'liqligi. Ixtiyoriy haroratda reaksiyaning issiqlik effektini hisoblash. Izotermik bo'lmagan sharoitlarda termal effekt.

Adiabatik yonish harorati, portlash harorati va bosimi

17-mavzu. Kimyoviy reaksiyaga kirishuvchi ko'p komponentli sistemaning muvozanat holati.

Kimyoviy reaksiyaga kirishuvchi ko'p komponentli sistemaning muvozanati tushunchasining molekulyar-kinetik ma'nosi to'g'ridan-to'g'ri va teskari reaksiyalar tezligining tengligidir. Kimyoviy reaksiyaga kirishuvchi ko'p komponentli sistemaning termodinamik muvozanatining holati.

18-mavzu. Ommaviy harakatlar qonuni

Konveksiyasining aniqlanishi radiaktiv issiqlik uzatilishi issiqlik almashuv apparatlari. Kompessorlar va ularning turlari.

19-mavzu. Kimyoviy reaksiyaga kirishuvchi ideal gaz sistemalarining termodinamik parametrlari

GESlarda suvning potentsial energiyasi (balandlikdan tushishi) mexanik energiyaga aylantirilishi, keyin esa bu mexanik energiya generatorlarda elektr energiyasiga o'zgartirilishi haqida ma'lumot beriladi.

20-mavzu. Dissotsilangan gazning termodinamikasi

GES turlari: to'liq oqimdagi GES, qisman oqimdagi GES, Kaskadli GES haqida ma'lumot beriladi.

21-mavzu. Ionlangan gazning termodinamikasi

Gidravlik energiya akkumulyatsiyasi — bu energiya saqlashning bir usuli bo'lib, unda suvning potentsial energiyasi saqlanadi va zarur bo'lganda elektr energiyasiga aylantirilishi haqida ma'lumot beriladi.

3-Semestr

22-mavzu. GESlar va GESlarning insoniyat sivilizatsiyasining energiya balansidagi o'rni.

Yirik nasos stansiyalari (ya'ni, nasosli gidroakkumulyatsiya stansiyalari) elektr energiyasini saqlash va tarqatishda muhim rol o'ynaydi, ayniqsa energiya tizimlarida talab va taklif o'rtasidagi farqni qoplashda. Bu stansiyalar odatda energiya regulyatorlari sifatida ishlaydi va iste'molchilarga kerakli energiya miqdorini ta'minlashda yordam beradi.

23-mavzu. Ularning afzalliklari va kamchiliklari.

GESning kaskad sxemalari — bu bir nechta gidroelektr stansiyalarining bir-biriga bog'langan tizimi bo'lib, ularning har biri suvni pastki yoki yuqori nuqtaga yo'naltirib, elektr energiyasini ishlab chiqaradi. Bu sxema suv resurslaridan samarali foydalanish va energiya ishlab chiqarish samaradorligini oshirishga imkon beradi.

24-mavzu. Hidroturbinlarning rivojlanish tarixi

To'liq elektr stansiyalari (Tidal Power Stations) — bu to'liq energiyasini elektr energiyasiga aylantiradigan gidroenergetik qurilmalardir. To'liqlar okean va dengizlarda suvning harakatlanishi natijasida hosil bo'ladi, va bu energiyani qayta tiklanadigan energiya manbai sifatida ishlatish mumkin. To'liq energiyasi suvning yo'nalishidagi vertikal yoki gorizontal harakatlardan foydalanadi.

25-mavzu. Gidravlik turbinalar ishlashning nazariy tamoyillari.

Energetik komplekslar — bu turli energiya ishlab chiqarish va ta'minlash tizimlarini birlashtirgan katta miqyosdagi tizimlar bo'lib, ular energetik resurslarni (neft, gaz, ko'mir, qayta tiklanadigan energiya manbalari, va boshqalar) ishlab chiqarish, qayta ishlash, transport qilish va iste'molchilarga etkazib berishni o'z ichiga oladi. Energetik komplekslar odatda sanoat, transport va aholiga elektr energiyasi, issiqlik energiyasi, gaz va boshqa energiya manbalarini taqdim etadi.

26-mavzu. Gidroagregatlarning energetik xususiyatlari

Gidroagregatlarning energetik xususiyatlari — bu gidroelektr stansiyalarida elektr energiyasini ishlab chiqaradigan asosiy qurilmalardir. Gidroagregat, odatda, turbinadan, generatorlardan va ularni birlashtiruvchi mexanik tizimlardan tashkil topgan. Ularning asosiy vazifasi suvning potentsial energiyasini mexanik energiyaga, so'ngra mexanik energiyani elektr energiyasiga aylantirishdir. Gidroagregatlar, shu bilan birga, gidroelektr stansiyasining samaradorligini belgilovchi muhim qurilmalar hisoblanadi.

27-mavzu. Turbinali agregatlar

Turbinali agregatlar — bu turbinadan, generator va yordamchi qurilmalardan iborat bo'lib, issiqlik yoki gidroenergiya asosida ishlaydi. Ular energiyani mexanik yoki elektr energiyasiga aylantirish uchun qo'llaniladi. Umumiy qoidalar. Turbinali agregatlarning energetik xususiyatlari

28-mavzu. Nasoslarning va qaytuvchan gidromashinalarning nasos rejimidagi energetik xususiyatlari

Nasoslar va qaytuvchan gidromashinalar gidravlik energiyani oshirish yoki o'zgartirish uchun ishlatiladi. Ularning nasos rejimidagi energetik xususiyatlari samaradorlik, quvvat sarfi, bosim va suv sarfi kabi parametrlari haqida ma'lumot beriladi.

29-mavzu. Turli agregatlarga ega bo'lgan Gidroenergetik qurilmalarining energetik xususiyatlari

Gidroenergetik qurilmalar tarkibiga quyidagi asosiy agregatlar kiradi. Gidroturbinlar – suv energiyasini mexanik energiyaga aylantiradi. Generatorlar – mexanik energiyani elektr energiyasiga aylantiradi. Nasos-agregatlar – qaytuvchan gidromashinalar bo'lib, suvni yuqoriga ko'tarish uchun ishlatiladi. Transformator va uzatish tizimlari – elektr energiyasini iste'molchilarga yetkazadi. Bu qurilmalarni ishlash prinsipi haqida ma'lumot beriladi.

30-mavzu. Bir xil agregatlarga ega bo'lgan GESlarning energetik xususiyatlari

Bir xil agregatlarga ega bo'lgan gidroelektr stansiyalar (GES) bitta turdagi gidroturbinadan foydalanib, suv energiyasini elektr energiyasiga aylantiradi. Bu stansiyalar samaradorligi va ishlash xususiyatlari bo'yicha turli omillari haqida ma'lumot beriladi.

31-mavzu. Gidroenergetik qurilmalarining bosim xarakteristikalari. Umumiy qoidalar

Gidroenergetik qurilmalar suvning potentsial va kinetik energiyasidan foydalanib elektr energiyasini ishlab chiqaruvchi tizimlar hisoblanadi. Ularning bosim xarakteristikalari gidravlik energiyaning qanday taqsimlanishi va yo'qotilishi bilan bog'liq bo'lib, samaradorlikka katta ta'sir ko'rsatilishi haqida ma'lumot beriladi

32-mavzu. GESning bosim xarakteristikalari

Gidroelektr stansiyalar (GES) suv energiyasidan foydalangan holda elektr energiyasini ishlab chiqaradi. GESning bosim xarakteristikalari uning samaradorligi, quvvati va ish rejimi haqida ma'lumot beriladi

33-mavzu. GAES, nasos va to'liq stansiyalarining bosim xarakteristikalari

Gidroenergetik tizimlarda bosim xarakteristikalari energiya uzatilishi va tizim samaradorligiga katta ta'sir ko'rsatadi. Gidroakkumulyator stansiyalar (GAES), nasos stansiyalar va to'liq elektr stansiyalar turli gidravlik sharoitlarda ishlaydi va ularning bosim xususiyatlari bir-biridan farqi haqida ma'lumot beriladi

34-mavzu. Suv omborining bo'shatilish-to'ldirilish rejimini hisoblash usullari Umumiy qoidalar

Suv omborining bo'shatilish-to'ldirilish rejimi uning gidrotexnik qurilmalarining samaradorligi va barqarorligini ta'minlash uchun muhim hisoblanadi. Ushbu jarayonni to'g'ri boshqarish suv resurslaridan optimal foydalanish, gidroenergetik tizimlarning barqaror ishlashi haqida ma'lumot beriladi

35-mavzu. Gidroenergetik qurilmalarning suv ombori energetik xarakteristikalari

Gidroenergetik qurilmalarning samaradorligi va energiya ishlab chiqarish quvvati suv omborining energetik xarakteristikalari bilan bevosita bog'liq. Suv ombori gidroelektr stansiyalar uchun potentsial energiya manbai bo'lib, u gidrostatik bosim, suv oqimi va gidravlik yo'qotishlar orqali belgilangan quvvatda energiya ishlab chiqarishga yordam beradi.

36-mavzu. GESning suv energetikasi va suv xo'jaligi

Gidroelektr stansiyalari (GES) uchun suv omboridan foydalanish ikki asosiy maqsadga yo'naltirilgan bo'lishi mumkin: suvenergetik maqsadlar (ya'ni energiya ishlab chiqarish) va suv xo'jalik maqsadlari (masalan, irrigatsiya, ichimlik suvi ta'mini).

37-mavzu. Suv omboridan foydalanish rejimlari

Suv omboridan optimal foydalanish, shu bilan birga, energiya ishlab chiqarish va boshqa suv xo'jalik ehtiyojlarini qondirish, gidroenergetik va suv xo'jalik rejimlarini muvofiqlashtirishni talab qiladi. Quyida shu rejimlar bo'yicha parametrlari hisoblash usullari keltirilgan.

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

Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

2-Semestr

1. Texnik termodinamika. Ideal gazlar xususiyatlarining tahlili
2. Termodinamik tizim va nazorat darajasini aniqlash
3. Ideal gaz aralashmalarini hisoblash
4. Termodinamik jarayonda ish va issiqlik miqdori
5. Termodinamikaning birinchi qonuni asosida misollar echish
6. Asosiy termodinamik jarayonlarning tahlili
7. Termodinamikaning ikkinchi qonuni

8. Karno sikli
9. Suv bug'i. Bug'lanish va bug'ning termodinamik parametrlari
10. Suyuqlik va quruq bug'ning asosiy parametrlari.
11. Issiqlik almashinuvi . Issiqlik o'tkazuvchanlik
12. O'xshashlik nazariyasi asoslari. Nurlanish usulida issiqlik uzatilishi
13. Hidroenergetikaning asosiy prinsiplari va tarixiy rivojlanishi
14. Hidroelektr stansiyalari va ularning ishlash prinsiplarini tushunish
15. Suv omborlarining energetik xarakteristikalari va ularni optimallashtirish

3-semestr

16. Turbinalar va nasoslarning gidroenergetik xususiyatlari
17. Hidroenergetik tizimlarda gidravlik xususiyatlarni hisoblash
18. GESning ekologik va ijtimoiy ta'siri
19. Hidroenergetik qurilmalarining avtomatizatsiyasi va boshqaruv tizimlari
20. GAES (Gidroakkumulyator Elektr Stansiyalari) ishlash prinsiplari
21. Hidroenergetik qurilmalar uchun suv resurslaridan samarali foydalanish
22. Hidroenergetik tizimlar uchun gidrologik hisoblashlar va suv balansini tahlil qilish
23. Qaytuvchan gidromashinalar va nasoslarning energiya ishlab chiqarishda roli
24. Hidroenergetik qurilmalarda xavfsizlik va favqulodda vaziyatlar bilan ishlash

Amaliy mashg'ulotlar multimedia qurilmalari bilan yoki o'rnatilgan tartibda 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 va axborot texnologiyalar qo'llanilishi maqsadga muvofiq.

IV. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:

2-semestr

1. Texnik termodinamika. Ideal gazlar xususiyatlarining tahlili
2. Termodinamik tizim va nazorat darajasini aniqlash
3. Ideal gaz aralashmalarini hisoblash
4. Termodinamik jarayonda ish va issiqlik miqdori
5. Termodinamikaning birinchi qonuni asosida misollar echish
6. Asosiy termodinamik jarayonlarning tahlili
7. Termodinamikaning ikkinchi qonuni
8. Karno sikli
9. Suv bug'i. Bug'lanish va bug'ning termodinamik parametrlari
10. Suyuqlik va quruq bug'ning asosiy parametrlari.
11. Issiqlik almashinuvi . Issiqlik o'tkazuvchanlik
12. O'xshashlik nazariyasi asoslari. Nurlanish usulida issiqlik uzatilishi
13. Hidroenergetika asoslari va uning energiya ishlab chiqarishdagi roli
14. Hidroelektr stansiyalarining tuzilishi va ishlash prinsipi
15. Suv omborlarining energetik va gidrologik xususiyatlarini tahlil qilish

3-semestr

16. GESning samaradorligi va energiya ishlab chiqarish tizimlari
17. Hidroenergetik tizimlarda gidravlik hisoblashlar
18. Hidroenergetik qurilmalar va atrof-muhit o'rtasidagi bog'liqlik
19. GAES (Gidroakkumulyator Elektr Stansiyalari) ishlash prinsiplari
20. Hidroenergetik tizimlarning xavfsizligi va favqulodda vaziyatlar
21. Suv resurslarini boshqarish va gidroenergetik tizimlarning samarali ishlashini ta'minlash
22. Hidroenergetik qurilmalarda energiya ishlab chiqarish va suv sarfini muvofiqlashtirish
23. Hidroenergetika sohasida iqtisodiy va ijtimoiy tahlil
24. Hidroenergetika bo'yicha yangi texnologiyalar va innovatsiyalar

	<p>Mustaqil o'zlashtiriladigan mavzular bo'yicha talabalar tomonidan referatlar tayyorlash va uni taqdimot qilish tavsiya etiladi.</p>
4.	<p>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; • jamoa bo'lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalar.
5.	<p>V.Kreditlarni olish uchun talablar:</p> <p>Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'la o'zlashtirish, tahlil natijalarini to'g'ri aks ettira olish, o'rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yuritish va nazorat uchun berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazoratni topshirish.</p>
6.	<p>Asosiy adabiyotlar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Z.I.Ibragimova, D.A.Abduraimova, S.N.Xoshimov // Gidravlika va gidravlik tizimlar // O'quv qo'llanma. T-2022., 130 b. 2. Issiqlik ta'minoti va issiqlik tarmoqlari: o'quv qo'llanma // B. X. Yunusov, M. M. Azimova. - T. : Voris-nashriot, 2014. - 168 b. 3. Konstantin O. Papailou //Springer Handbook of Power Systems // Springer Nature Singapore Pte Ltd. 2021 // Springer Nature Singapore Pte Ltd. 2021 // https://doi.org/10.1007/978-981-32-9938-2. <p>Qo'shimcha adabiyotlar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Задачник по технической термодинамике и теории теплообмена: учеб. пособие для вузов // Афанасьев В. Н., Исаев С. И., Кожин И. А. [и др.]; ред. Крутов В. И., Петражицкий Г. Б. - 2-е изд., стер. - СПб. : БХВ-Петербург, 2011. - 383 с. : ил. + Диаграмма. - (Учебная литература для вузов). - Библиогр.: с. 380. - ISBN 978-5-9775-0592- 5. 2.Сборник лабораторных работ по курсу “Термодинамика” // Афанасьев В. Н., Гришин Ю. М., Ковалев А. В. [и др.]; ред. Хвостов В. И., Гришин Ю. М.; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2012. - 67 с. : ил. - Библиогр. в конце брош. 3.Исаев С. И. Термодинамика: учебник для техн. ун-тов и вузов // Исаев С. И. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2000. - 412 с. : ил. - Библиогр.: с. 406-407. - ISBN 5-7038-1724-2. 4.Mirziyoyev Sh.M. Yangi O'zbekiston taraqqiyot strategiyasi. 2-to'ldirilgan nashr. – T.: O'zbekiston, 2022. – 44 b. <p>Axborot manbaalari</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. https://n.ziyouz.com/kutubxona/category/151-texnika-va-texnologiya
7	<p>Mazkur o'quv dastur universitet Kengashining 2025-yil 29.04. dagi sonli yig'ilishida tasdiqlangan.</p>
8	<p>Fan/modul uchun ma'sullar:</p> <p>Mustafakulova Gulzoda - Toshkent axborot texnologiyalar universiteti "Energiya ta'minlash tizimlari" kafedrasida dotsenti, texnika fanlari nomzodi.</p> <p>B.Jumamuratov - Toshkent axborot texnologiyalar universiteti "Energiya ta'minlash tizimlari" kafedrasida katta o'qituvchisi.</p>
9	<p>Taqrizchilar:</p> <p>N.B. Pirmatov – Toshkent davlat texnika universiteti elektr mashinalari va yuritmalari muhandisligi kafedrasida professori</p> <p>O.M. Ismailov – Toshkent axborot texnologiyalar universiteti “ETT” kafedrasida professori, t.f.d.</p>

