O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

TOSHKENT DAVLAT AGRAR UNIVERSITETI

“TASDIQLAYMAN”
O‘quv ishlari bo‘yicha prorektor
professor ________ S.Boboyev
2025 yil “04” ___07___

Ro‘yxatga olindi: № BD- *60710500.10*
2025 yil “04” ___07___

ISSIQLIK TEXNIKASI VA GIDROENERGETIKA 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

Toshkent – 2025

CamScanner yordamida skanerlangan

Fan/modul kodi ITGI2310	O'quv yili 2024-2025		Semestr 2-3	Kreditlar 6-4	
Fan/modul turi Majburiy	Ta'lim tili O'zbek			Haftadagi dars soatlari 6-4	
1.	Fanning nomi		Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)
	ISSIQLIK TEXNIKASI VA GIDROENERGETIKA		120	180	300

2.

I. Fanning mazmuni

Fanni o'qitishdan maqsad - talabalarga turli issiqlik texnikasi qurilmalari asosida yotgan qonunlar va prinsiplar hamda yoqilg'i energetik resurslari va quyosh energiyasidan qishloq xo'jaligida har xil maqsadlar uchun tejamkorlik bilan foydalanish bo'yicha yo'nalish profiliga mos bilimlar darajasi bilan ta'minlashdir.

Fanning asosiy vazifasi –talabalarda ushbu fan bo'yicha olgan nazariy va amaliy bilimlarini o'z sohasida ishlatiladigan issiqlik va yonilg'i resurslari hamda qishloq xo'jaligining issiqlik texnikasiga asoslangan jihozlaridan samarali foydalanish masalalarini yechish bo'yicha ko'nikmalar hosil qilishdir.

II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)

II.I. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:

1-MODUL. TEXNIK TERMODINAMIKA FANINING NAZARIY ASOSLARI

1-mavzu. Energiya va termodinamika (Energy and Thermodynamics) Texnik termodinamika asoslari. Ishchi jism. Gaz aralashmalari. Ideal gaz holat tenglamasi.

Issiqlik texnikasi fanining maqsadi, vazifasi va ahamiyati. Texnik termodinamika: asosiy tushunchalari va masalalari. Termodinamik tizim. Ishchi jism holatining asosiy ko'rsatkichlari. Ideal va real gazlarning holat tenglamalari. Boyl-Mariot, Gey-Lyussak va Avogadro qonunlari. Gaz aralashshmalari. Parsial bosim. Parsial bosim. Gazlarning issiqlik sigimi. Haqiqiy va o'rtacha issiqlik sig'imlari. Ideal gazning izobarik va izoxorik issiqlik sig'imlari. Gaz aralashmalarining issiqlik sig'imi. Energiyaning turli shakllarini (mexanik (kinetik va potensial), elektr, kimyoviy, elektromagnit, issiqlik va yadro) o'rgatadi. Termodinamikaning birinchi va ikkinchi qonunini tushuntiradi Entalpiya, suv kondensatsiyasi, geotermal energiya va termodinamik bosim haqida tushuncha

2-mavzu. Termodinamika va suyuqliklar mexanikasi (Thermodynamics and Fluid Mechanics). Termodinamikaning birinchi qonuni.

Termodinamik jarayon. Muvozanatlik va nomuvozanatlik jarayonlari. Gaz kengayishida bajarilgan ish va ichki energiya. Issiqlik. Termodinamikaning birinchi qonuni. Gazlardagi termodinamik jarayonlarni tadqiq qilish usullari. Gazlar entropiyasi va entalpiyasi. Termodinamika: issiqlik va ish, oqimsiz va oqimli ideal jarayonlar; termodinamika qonunlari; Karno prinsipi; Klauzius tengsizligi; to'g'ri va teskari ishlaydigan issiqlik mashinalari; issiqlik samaradorligi; toza moddalarning xossalari; fazali o'tishlar; xossalarni tasvirlash; suv bug'i va havo xossalari jadvallari; shuningdek bug'lar uchun holat tenglamasi, ideal gazlar.

3-mavzu. Termodinamikaning ikkinchi qonuni. Aylanma xarakatlar. Sikllar taxlili. Aylanma jarayonlar (yoki sikllar). Karno sikli. Teskari Karno sikli.Termodinamika II qonunining mazmuni.Karno teoremasi. Termodinamika II qonunining matematik ifodasi. Qaytmas siklda entropiyaning o'zgarishi. Klauzius nazariyasining xatoligi. Termodinamika jarayonlarini va Karno siklini" va "Ts" koordinatalaridagi shakllari. Eksergiya tushunchasi. Turbomashinalarni, Renkin sikli, Dizel sikli, Brayton sikli, Stirling sikli, Sovutish va isitish nasoslari, Kombinirlangan sikllar, Oksigen yoqilg'i sikli, Karbon ushlash sikllari.

4-mavzu. Bug' hosil bo'lishi termodinamik jarayonlari Suv bug'lari va uning asosiy hususiyatlari. Bug' holati o'zgarish diagrammalari. Nam havoning xususiyatlari

CamScanner yordamida skanerlangan

	5-mavzu. Ochiq tizimlar termodinamikasi. Gaz va bug'larning quvurlarda oqishi. Gaz va bug'larning soplodan oqib o'tishi. Bosimlarning kritik nisbati. Kritik tezlik. Gaz (bug')ning maksimum sarfi. Gaz (bug') larni drossellash yoki ezish. Kompressorlarning sikllari. **6– mavzu.** Issiqlik dvigatellarining va qurilmalarning ideal sikllari Porshenli ichki yonuv dvigatellari (i.yo.d) ning ideal sikllari. Bug' - kuch qurilmalarining sikllari, ishlash sxemasi. Gaz turbinali qurilmalar va reaktiv dvigatellarning ish sikllari. **7- mavzu. Issiqlik uzatilish nazariyasi asoslari** Fazoda issiqlik tarqalish usullari. Asosiy aniqliklar. Issiqlik o'tkazuvchanlikning asosiy qonuni (Furье qonuni). Issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti. Issiqlik izolyatsiyasi. **8- mavzu. Konvektiv issiqlik almashinuvi. Nurlanish bilan issiqlik almashinuvi.** Asosiy tushunchalar va aniqliklar. Issiqlik berish qonuni (N'yuton – Rixman qonuni). Gidrodinamik, issiqlik va diffuzion chegara qatlamlar. Konvektiv issiqlik almashinishning differentsial tenglamalari. O'xshashlik nazariyasini issiqlik berilishiga qo'llash. **9-mavzu. Nurlanish usulida issiqlik uzatilishi.** Asosiy tushunchalar. Nurlanishning asosiy qonunlari. Jismlar orasida nuriy issiqlik almashinish va uning jadalligini o'zgartirish usullari. Gazlarda nurlanish. Qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishi binolarida nuriy issiqlik almashinish. **10-mavzu. Issiqlik almashinish koeffitsiyentlarini aniqlash uchun kriterial tenglamalar** Issiqlik tashuvchining majburiy harakati. Issiqlik tashuvchining erkin harakati. Qaynash. Kondensatsiyalanish. Qishloq xo'jalik binolarida konvektiv issiqlik almashinish. **11-mavzu. Issiqlik almashinish apparatlari issiqlik hisobi asoslari** Turlanishi. Rekuperativ issiqlik almashtirgich hisobi. Issiqlik uzatish jarayonlarini jadallashtirish usullari **12 - mavzu. Yoqilg'i va yonish jarayoning nazariy asoslari. Issiqlik energiyasining manbalari** Yoqilg'i klassifikatsiyasi va tarkibi. Yoqilg'ining yonish issiqligi. Yokilg'i asosiy komponentlarning issiqlik texnik tavsifi. **2-MODUL. Gidroenergetika.** **13-mavzu. Fanni o'rganishning maqsadi va vazifasi** Gidroelektrstansiyalar (GES) rivojlanish tarixi, GESlar potensiali, GESlarni loyihalash asoslari. **14-mavzu. Kichik gidroenergetikaning rivojlanish tarixi va hozirgi ahvoli. O'zbekiston, bn MHD va jahon mamlakatlari gidroenergetik manbalari tog'risida ma'lumot** Gidroenergetikaning rivojlanishi. O'zbekistonda gidroenergetikaning rivojlanish tarixi. O`zbekistondagi katta GESlar. Dunyoda eng katta quvvatli gidroelektrostansiyalar. Irrigatsiya tarmoqlaridagi kichik va o'rta GESlar. **15-mavzu. Mikro,kichik va o'rta GES lar klassifikatsiyasi.** Mikro ges turlari. Ularning ish rejimi **16-mavzu. Kichik va o'rta GESlar haqida umumiy tushunchalar** Kichik haqida umumiy tushunchalar. O'rta GESlar haqida umumiy tushunchalar **17-mavzu. Suv oqimi energiyasidan kichik GESlarda foydalanish.** Suv oqimi energiyasi. Suv oqimi energiyasidan kichik GESlarda foydalanish. **18 - mavzu. Kichik GESlar komponovkasi. Tog'onli va derivatsion GESlar sxemasi** Kichik GESlar komponovkasi. Tog'onli va derivatsion GESlar sxemasi **19-mavzu. GESlar energetik ko'rsatkichlari va ularning suv energetika hisoblarini aniqlash.** Kichik GESlar energetik ko'rsatkichlari. Ularning suv energetika hisoblarini aniqlash. **20-mavzu. Suv miqdori tartibga solinmaganda KGES quvvati va energiyasi** Suv miqdori tartibga solish. KGES quvvati va energiyasi **21- mavzu. Suv miqdorini tartibga solish cheklanganda KGES quvvati va energiyasi**

CamScanner yordamida skanerlangan

Suv miqdorini tartibga solishni cheklash. KGES quvvati va energiyasi

22-mavzu. Kichik GES suv omborlari. Gidroenergetik qurilmalarni tekshirish va sinash masalalari:gidravlik turbina modelda tekshirish

Kichik GES suv omborlari. Gidroenergetik qurilmalarni tekshirish va sinash masalalari:gidravlik turbina modelda tekshirish

23-mavzu. MikroGES konstruktiv sxemalari va parametrlarini

MikroGES konstruktiv sxemalari va parametrlarini

24-mavzu. KGES quvvatini tanlash. KGES va mikroges texnik-iqtisodiy hisoblari

KGES quvvatini tanlash. KGES va mikroges texnik-iqtisodiy hisoblari

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

Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1.Ishchi jizm. Holat tenglamalariga doir masala yechish. Gaz aralashmalariga va gazlarning issiqliq sig'imiga doir masalalar yechish.

2. Termodinamik jarayonlar tahlili va masalalar hisoblash.
3. Aylanma jarayonlarga doir masalalar yechish.
4. Suv bug`iga doir masalalar yechish. Nam havo holat ko'rsatkichlarini aniqlash.
5. Termodinamik sikllarga doir masalalar yechish.
6. Porshenli kompressorlarga doir masalalar yechish.
7. Issiqlik uzatilishiga doir masalalar yechish.
8. Konvektiv issiqlik almashinuviga doir masalalar yechish.
9. Nurli issiqlik almashuviga doir masala yechish.
10. Qaynashda issiqlik beruvchanlikga doir masalalar yechish.
11. Murakkab issiqlik almashuvi.
12. Yonish jarayonlari hisobi. Yoqilg'ining to'la yonish uchun zarur bo'lgan havo miqdorini aniqlash.
13. Qaynashda issiqlik beruvchanlikka doir masalalr yechish
14. Bug; qozonini o'rganish
15. Issiqlik generatorini o'rganish
16. Saqlagichlarni issiqlik hisobiga doir masalalar yechish
17. Muhtor kondisionerni sinash
18. To'sinlar orqali issiqlik yo'qolishiga doir masalalaryechish

2-MODUL. Gidroenergetika.

19. Gidrouzelni hisobiy suv sarfi va naporini aniqlash
20. KGES quvvatini va ishlab chiqargan elektr energiyasini aniqlash
21. Suv ombori normal suv sathini va foydalanish chuqurligini aniqlash
22. KGES gidrotexnik inshootlari gidravlik hisobi. KGES suv omboridan foydalanish rejimlari aniqlash
23. Bosimli quvurlar va ularning gidravlik hisobi
24. GES uchun gidroturbina va generatorlarni tanlash va uning parametrlarini aniqlash
25. MikroGES uchun gidroturbina va generatorlarni tanlash va uning parametrlarini aniqlash
26. Gidroturbina regulyatorlarini hisoblash
27. KGES suv omborida suvdan foydalanishni samarali usullarini aniqlash
28. KGESlarning gidrokuchli va yordamchi jihozlari tasniflarini hisoblash va ularni chizish
29. KGES va mikroGES texnik-iqtisodiy hisoblari
30. Gidroenergetik qurilmalari tavsiflarini aniqlash

Amaliy mashg'ulotlar multimedia qurulmalari bilan jihozlangan auditoriyada bir akademik guruhda 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 muvofiqdir.

CamScanner yordamida skanerlangan

IV. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:

1.Termodinamik tizim. Termodinamikaning xolat parametrlari.Ideal va real gazlarning asosiy qonunlari. Gazlar kinetik nazariyasiningasosiy tenglamasi

2.Termodinamikaning birinchi va ikkinchi qonunlari. Termodinamika birinchi qonunining moxiyati va uning matematik ifodasi. Gazlarning issiqlik sig'imi. Gaz entalpiyasi. Gaz entropiyasi. Yopiq tizimlarda temodinamikaning asosiy jarayonlari.

3. Termodinamika II qonunining mazmuni. Karno teoremasi. Termodinamika II qonunining matematik ifodasi. Qaytmas sikldа entropiyaning o'zgarishi. Klauzius nazariyasining xatoligi. Issiqlik foydali ish koeffsiyenti, oshirish usullari. Eksergiya tushunchasi.

4. Ichki yonish dvigatellari va gaz trubinasi sillari. Sikllar taxlili, F.I.K. larni Karno sikli F.I.K. bilan solishtirish. Sikllarning pv va Ts diagrammalardagi ko'rinishlarini solishtirish.

5. Kompressor mashinalari. Gaz va buglarning oqib chiqishi.

6. Bug' hosil bo'lish termodinamika jarayonlari. Ochiq tizimlar termodinamikasi.Suv bug'i uchun "P-V" va "T-S" diagrammalari.

7. Bug' kuch qurilmalarining sikllari. Issiqlik foydali ish koeffitsiyentlari, oshirish usullari. Bug' kuch qurilmasining ishlash sxemasi.

8. Suv bug'i uchun Karno i Renkin sikli. Gaz turbinali qurilmalar va reaktiv dvigatellarining ish sikllari. Issiqlik foydali ish koeffitsiyenlari, oshirish usullari.

9. Sovutkich qurilmalari sikllari va issiqlik nasos qurilmalari. Qozon agregatining issiqlik muvozanati.Foydali ishlatilgan issiqlik.

10. Fazoda issiqlik tarqalish usullari. Issiqlik o'tkazuvchanlikning differensial tenglamasi. Chegaraviy shartlar. Barqaror tartibdagi issiqlik o'tkazuvchanlik. Issiqlik izolyatsiyasi.

11. Konvektiv issiqlik almashinish. Konvektiv issiqlik almashinishning differensial tenglamalari. O'xshashlik nazariyasini issiqlik berilishiga qo'llash. Issiqlik ashuvchining majburiy harakati. Issiqlik tashuvchining erkin harakati. Qaynash. Kondensatsiyalanish.

12. Nurlanish issiqlik almashinishi. Jismlar orasida nurlanish issiqlik almashinish va uni jadallashini o'zgartirish uslublari. Gazlarning nurlanishi. Qishloq xo'jalik ishlab chiqarish binolaring nurlanish issiqlik almashinishi.

13. Issiqlik almashinish apparatlarini issiqlik hisobi asoslari. Rekuperativ issiqlik almashinish hisoboti. Issiqlik uzatish jarayonlarini jadallashtirish usullari. Diffuziya va issiqlik uzatish.

14. Qozon ichidagi jarayonlar. Qozon qurilmalaridan foydalanish.

15. Ichki yonuv dvigatellari (I.Yo.D). Yoqilgi uzatish, o't oldirish, yoglash va sovutish tizimlari. Dvigatelni o't oldirish usullari. Bug' va gaz trubinalari.

16. Issiqlik energetik qurilmalari. Qishloq xo'jaligida issiqlikni qo'llash

17. Quritish texnologiyasi, quritgichlar.

18. Gelioquritgichlar: afzalliklari, qishloq xo'jaligida ishlatilishi imkoniyatlari. Issiqlik hisobi. Sun'iy quritgichlar bilan taqqoslash.

2-MODUL. Gidroenergetika.

1. Gidroenergetik qurilmalarining turlari.
2. O'zbekistonda muqobil energiya manbalaridan foydalanish imkoniyatlari.
3. Gidroenergetikaning asosiy xususiyatlari.
4. Avtonom GES.
5. GES turlari.
6. MikroGES qurilmasining parametrlari.
7. Kichik GES parametrlari va turlari.
8. Turbina turlari.
9. Gidroenergetik inshootlar.
10. Gidroenergetika tarixi.
11. Gidroenergetikaning qo'llanish soxasi.
12. Generator tarkibi.

CamScanner yordamida skanerlangan

	13. Gibrit GES qurilmasi. Mustaqil o'zlashtiriladigan mavzular bo'yicha talabalar tomonidan referatlar tayyorlash va uni taqdimot qilish tavsiya etiladi.
3	**V.Ta'lim natijalari**(shakllanadigan komponentsiya): Talaba bilishi kerak: -issiqlik texnikasini qishloq xo'jaligida qo'llashning nazariy asosini tashkil qiluvchi texnikaviy termodinamikaning asosiy tushunchalari, termodinamikaning birinchi va ikkinchi qonunlari; - issiqlik va sovutkich mashinalari sikllarining tahlili; -issiqlik – massa almashinuvi qonuniyatlari; - issiqlikning fazoda uzatilio'i turlari va qonunlarini, massa almashinuvi qonuniyatlarini; - yoqilg'i turlari va yonish nazariyasi asoslari, qonuniyatlari va jihozlarini; -issiqlik energetik qurilmalari, turlari, hisoblash asoslari, qurilmalarni tanlash va foydalanish imkoniyatlari ***haqida tasavvurga ega bo'lishi; (bilim)*** - turli issiqlik texnikasi qurilmalari asosida yotgan qonunlar va prinsiplar - yoqilg'i energetik resurslari va quyosh energiyasidan qishloq xo'jaligida har xil maqsadlar uchun tejamkorlik bilan foydalanish - nazariy va amaliy bilimlarini o'z sohasida ishlatiladigan issiqlik va yonilg'i resurslari - qishloq xo'jaligining issiqlik texnikasiga asoslangan jihozlaridan samarali foydalanish masalalarini yechib bilishi va ulardan ***foydalana olishi; (ko'nikma)*** - Issiqlikni qishloq xo'jaligida qo'llash imkoniyatlari, qishloq xo'jalik inshoatlarida mikroiqlim hosil va ushlab turish bo'yicha; - inshoatlarda isitish, shamollatish, konditsionerlash, sovutish tizimlaridan foydalanish imkoniyatlari bo'yicha; - issiqxonalar hisobi, qayta ishlashda issiqlik hisobi, sovutkichlardan saqlagichlarda foydalanishni; - issiqlik va yonilg'i resurslari hamda issiqlik energetik vositalarini qishloq xo'jaligida foydalanish ***ko`nikmalariga ega bo'lishi kerak.(malaka)***
4.	**VI.Ta'lim texnologiyalari va metodlari:** - ma'ruzalar; - interfaol keys – stadilar; - seminarlar (mantiqiy fikrlash, tezkor savol javoblar); - guruhlarda ishlash; - taqdimotlarni qilish; - individual loyihalar; - jamoa bo'lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalar.
5.	**VII. Kreditlarni olish uchun talablar**: Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'la o'zlashtirish, tahlil natijaldarini to'g'ri aks ettira olish, o'rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yuritish va nazorat berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish,i yakuniy nazoratni yozma, og'zaki, test va boshqa usullarda olish mumkin.
6.	**Asosiy adabiyotlar** 1. R.A. Zohidov, M.M.Alimova, Sh.S. Mavjudova. . Issiqlik texnikasi. Oliy o'quv yurtlari uchun qo'llanma. "O`zbekiston faylasuflari milliy jamiyati" Toshkent –2010. 2.V.I. Layshkov Teoreticheskiye osnovi teplotexniki. (Uchebnik) –M.: Mashinostroyeniye – 2005. - 454 s. 3. T.S. Xudoyberdiyev, B.P. Shaymardanov, R.A. Abduraxmonov, A.N. Xudoyorov, B.R. Boltaboyev. Issiqlik texnikasi asoslari. Oliy o'quv yurtlari uchun qo'llanma. Cho'lpon nashriyot-matbaa ijodiy uyi Toshkent – 2008. 4. Professor Tarik Al-Shemmeri. Engineering Thermodynamics. Download free ebooks at bookboon.com 2010. -107s.

CamScanner yordamida skanerlangan

	5. T.Sh. Majidov. "Noana'naviy va qayta tiklanuvchi energiya manbalari" -T.: "Voris nashiryot", 2014.-168 b. 6. A.Radjabov, M.Ibragimov. Qayta tiklanuvchi energiya manbalari va foydalanish texnologiyaalri. Darslik. –T.: "Fan va texnologiyalar nashiryot-matbaa uyi", 2022.-396 b. **Qo'shimcha adabiyotlar:** 1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining Prezidentning 2019 yil 23 oktyabrdagi "O'zbekiston Respublikasi qishloq xo'jaligini rivojlantirishning 2020-2030 yillarga mo'ljallangan strategiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi PF-5853-son Farmoni. 2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 28 yanvardagi "2022-2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida"gi PF-60-son Farmoni. 3. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti va vazirlar maxkamasi agrar sektor buyicha qabul qilgan qarorlari. Axborot manbaalari **Axborot manbalari:** 1. https://ziyouz.uz/kutubxona/ 2. https://referat.ru/ 3. https://www.pdfdrive.com/ 4. https://link.springer.com/ 5.https://pll.harvard.edu/course/energy-and-thermodynamics 6.https://handbook.unimelb.edu.au/subjects/mcen30018/ 7.https://video.ethz.ch/lectures/d-mavt/2024/spring/151-0052-00L.html
7.	**Fanning o'quv dasturi Toshkent davlat agrar universiteti Ilmiy Kengashining 2025 yil "04" 07 dagi 13 -sonli bayonnomasi bilan ma'qullangan.**
8.	**Fan/modul uchun ma'sul:** N. Temirkulova – TDAU "Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish" kafedrasi katta o'qituvchisi U.I.Ibroximov - ToshDAU, "Qishloq xo'jaligi mexanizatsiyalashtieish va avtomatlashtirish" kafedrasi assistenti
9.	**Taqrizchilar:** I.Nuritov - TIQXMMI "MTU" "Traktor va avtomobillar" kafedrasi dotsent (turdosh OTM) M.Allanazarov – TDAU "Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish" kafedrasi dotsenti

O'QUV DASTURLARNI TOR-300 TALIK REYTINGGA KIRGAN UNIVERSITETLAR TAJRIBASIDA ASOSIDA TAKOMILLASHTIRISH HOLATI

№	OTM nomi	QS	THE	TOP-300 ta'lim dasturi asosida kiritilgan qo'shimcha mavzular	Mazkur dasturdagi mavzu nomi	Havolalar
1	**Harward University**	**5**	**3**	Describe the different forms of energy, such as mechanical (kinetic and potential), electrical, chemical, electromagnetic, thermal, and nuclear - Interpret the units of energy and power and how to convert between them Explain the Second Law of Thermodynamics and apply it to	**1- mavzu: Energiya va termodinamika (Energy and Thermodynamics)**	*Energy and Thermodynamics* https://pll.harvard.edu/course/energy-and-

CamScanner yordamida skanerlangan

				chemical reactions Gain an understanding of enthalpy, water condensation, geothermal energy, and thermodynamic pressure Energiyaning turli shakllarini (mexanik (kinetik va potensial), elektr, kimyoviy, elektromagnit, issiqlik va yadro) o'rgatadi. Termodinamikaning birinchi vaikkinchi qonunini tushuntiradi Entalpiya, suv kondensatsiyasi, geotermal energiya va termodinamik bosim haqida tushunchaga ega bo'ladi.		thermodynamics
2	**University of Melbourne**	49	39	- Thermodynamics - heat and work, ideal non-flow and flow processes; laws of thermodynamics; Carnot's principle; Clausius inequality; direct and reversed heat engines; thermal efficiencies; properties of pure substances; change of phase; representation of properties; steam and air tables; and vapour equation of state, ideal gases. Termodinamika: issiqlik va ish, oqimsiz va oqimli ideal jarayonlar; termodinamika qonunlari; Karno prinsipi; Klauzius tengsizligi; to'g'ri va teskari ishlaydigan issiqlik mashinalari; issiqlik samaradorligi; toza moddalarning xossalari; fazali o'tishlar; xossalarni tasvirlash; suv bug'i va havo xossalari jadvallari; shuningdek bug'lar uchun holat tenglamasi, ideal gazlar.	**2 mavzu Termodina-mika va suyuqliklar mexanikasi (Thermodynamics and Fluid Mechanics)**	**Thermodynamics and Fluid Mechanics** https://handbook.unimelb.edu.au/subjects/mcen30018/
3	**ETH Zurich**	7	11	Introduction to turbomachinery, Rankine cycle, Diesel cycle, Brayton cycle, Stirling cycle, Refrigeration & Heat Pumps, combined cycles, Oxyfuel cycle, carbon capture cycles Turbomashinalarni, Renkin sikli, Dizel sikli, Brayton sikli, Stirling sikli, Sovutish va isitish nasoslari, Kombinirlangan sikllar, Oksigen yoqilg'i sikli, Karbon ushlash sikllarini o'rgatadi.	**3 -mavzu: Termodinamikaning II chi qonuni**	**Thermodynamics II** https://video.ethz.ch/lectures/d-mavt/2024/spring/151-0052-00L.html

CamScanner yordamida skanerlangan