

**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- 60720100-2.02  
2025 yil “04” “07”

**ISSIQLIK TEXNIKASI**  
**O'QUV DASTURI**

<b>Bilim sohasi:</b>	700 000	- Muxadislilik, ishlov berish va qurilish sohalari
<b>Ta'lim sohasi:</b>	720000	- Ishlab chiqarish va ishlov berish sohalari
<b>Ta'lim yo'nalishi:</b>	60720100	- Oziq- ovqat texnologiyasi

**Toshkent – 2025**



Fan/modul kodi ISTE22306		O'quv yili 2025-2026	Semestr 3	Kreditlar 4	
Fan/modul turi Tanlov		Ta'lim tili O'zbek		Haftadagi dars soatlari 4	
1.	Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)	
	ISSIQLIK TEXNIKASI	48	72	120	
2.	<b>I. Fanning mazmuni</b> <b>Fanni o'qitishdan maqsad</b> - 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. <b>II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)</b> <b>II.I. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:</b> <b>1-mavzu. Energiya va termodinamika (Energy and Thermodynamics).</b> <b>Texnik termodinamika asoslari. Ishchi jism. Gaz aralashmalari. Ideal gaz holat tenglamasi.</b> 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'implari. Ideal gazning izobarik va izoxorik issiqlik sig'implari. 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 <b>2-mavzu. Termodinamika va suyuqliklar mexanikasi (Thermodynamics and Fluid Mechanics). Termodinamikaning birinchi qonuni.</b> 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. <b>3-mavzu. Termodinamikaning ikkinchi qonuni. Aylanma xarakatlar. Sikllar taxlili.</b> 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 ushlab chiqarish sikllari.

#### **4-mavzu. Bug' hosil bo'lishi termodinamik jarayonlari**

Suv bug'lari va uning asosiy xususiyatlari. Bug' holati o'zgarish diagrammalari. Nam havoning xususiyatlari

#### **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 (Fur'ye 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. Qishloq xo'jalik mahsulotlarini quritish.**

Quritish tushunchasi va mazmuni. Materiallarni tabiiy va sun'iy quritish. Quritkichlar klassifikatsiyasi. Quritish nazariyasi asoslari. Quritish jarayoni kinetikasi.

### **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 issiqlik 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. Saqlagichlarning issiqlik hisobiga doir masalalar yechish.

Amaliy mashg'ulotlar multimedia qurilmalari 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.

#### **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 nazariyasining asosiy tenglamasi
2. Termodinamikaning birinchi va ikkinchi qonunlari. Termodinamika birinchi qonunining mohiyati va uning matematik ifodasi. Gazlarning issiqlik sig'imi. Gaz entalpiyasi. Gaz entropiyasi. Yopiq tizimlarda termodinamikaning asosiy jarayonlari.
3. Termodinamika II qonunining mazmuni. Karno teoremasi. Termodinamika II qonunining matematik ifodasi. Qaytmas siklda entropiyaning o'zgarishi. Klauzius nazariyasining xatoligi. Issiqlik foydali ish koeffitsiyenti, oshirish usullari. Ekssergiya tushunchasi.
4. Ichki yonish dvigatellari va gaz trubinalari sillari. Sikllar taxlili, F.I.K. larni Karno sikli F.I.K. bilan solishtirish. Sikllarning  $p-v$  va  $T-s$  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 koeffitsiyentlari, 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 usullari. Gazlarning nurlanishi. Qishloq xo'jalik ishlab chiqarish binolarining 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. Suv qizdirgichlari. Gazli isitish asboblari. Infraqizil nurlanuvchi gaz gorenkalari. Gorenkalar sonini aniqlash va gaz sarfini hisoblash.
16. Ichki yonuv dvigatellari (I.Yo.D). Yoqilgi uzatish, o't oldirish, yoglash va sovutish tizimlari. Dvigatelni o't oldirish usullari. Bug' va gaz trubinalari.



	<p>17. Qishloq xo'jaligida issiqlikni qo'llash. Qishloq xo'jaligida issiqlik iste'molchilari.</p> <p>18. Qishloq xo'jalik ishlab chiqarish inshootlari issiqlik fizikasi. Xonaning issiqlik almashinishi. To'siqlar yuzasining konvektiv va nuriy issiqlik almashinishi.</p> <p>19. Xavoni konditsionerlash. Konditsionerlash sistemasining tasnifi.</p> <p>20. Issiqlik energetik qurilmalari. Qishloq xo'jaligida issiqlikni qo'llash</p> <p>21. Qishgi va yozgi konditsionerlash uskunalarining sxemalari va ularning ish jarayonlari. Konditsioner konstruksiyasi.</p> <p>22. Quritish texnologiyasi, quritgichlar.</p> <p>23. Gelioquritgichlar: afzalliklari, qishloq xo'jaligida ishlatilishi imkoniyatlari. Issiqlik hisobi. Sun'iy quritgichlar bilan taqqoslash.</p> <p>24. Ximoyalangan tuproq qatlami inshootlarida issiqlikni qo'llash. Konstruksiyalari va issiqlik fizik tavsiflari.</p> <p>25. Isitish uskunalar: quyosh energiyasi yordamida, biologik va texnik. Texnik isitish turlari: suvli, havo va gaz yordamida.</p> <p>26. Ximoyalangan tuproq qatlami inshootlarining isitish va shamollatish hisobi.</p> <p>27. Issiqlik elektr stansiyalari (IES). Ish ko'rsatkichlari, issiqlik muvozanati, tahlili. Samara ko'rsatkichlari. Issiqlik foydali ish koeffitsiyenti.</p> <p>28. Qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishida mahsulotlarni quritish. Issiqxonalarda o'simliklarning issiqdan zararlanishining oldini olish. Qsimliklarni is gazi bilan oziqlantirish. Issiqxona hisobi.</p> <p>29. Qishloq xo'jalik mahsulotlarini gaz muxitida saqlash. Saqlagichlarning issiqlik hisobi.</p> <p>30. Issiqlik energetik resurslar iqtisodi. Noan'anaviy va tiklanuvchan energiya manbalaridan foydalanish. Energetik va eksergetik ko'rsatkichlar. Qishloq va sv xo'jaligida issiqlik tannarxi.</p> <p>Mustaqil o'zlashtiriladigan mavzular bo'yicha talabalar tomonidan referatlar tayyorlash va uni taqdimot qilish tavsiya etiladi.</p>
3	<p><b>V.Ta'lim natijalari( shakllanadigan kompetensiyalar):</b></p> <p>Talaba bilishi kerak:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-issiqlik texnikasini qishloq xo'jaligida qo'llashning nazariy asosini tashkil qiluvchi texnikaviy termodinamikaning asosiy tushunchalari, termodinamikaning birinchi va ikkinchi qonunlari;</li> <li>- issiqlik va sovutkich mashinalari sikllarining tahlili;</li> <li>-issiqlik – massa almashinuvi qonuniyatlari;</li> <li>- issiqlikning fazoda uzatilio'i turlari va qonunlarini, massa almashinuvi qonuniyatlarini;</li> <li>- yoqilg'i turlari va yonish nazariyasi asoslari, qonuniyatlari va jihozlarini;</li> <li>-issiqlik energetik qurilmalari, turlari, hisoblash asoslari, qurilmalarni tanlash va foydalanish imkoniyatlari <i>haqida tasavvurga ega bo'lishi; (bilim)</i></li> <li>- turli issiqlik texnikasi qurilmalari asosida yotgan qonunlar va prinsiplar</li> <li>- yoqilg'i energetik resurslari va quyosh energiyasidan qishloq xo'jaligida har xil maqsadlar uchun tejamkorlik bilan foydalanish</li> <li>- nazariy va amaliy bilimlarini o'z sohasida ishlatiladigan issiqlik va yonilg'i resurslari</li> <li>- qishloq xo'jaligining issiqlik texnikasiga asoslangan jihozlaridan samarali foydalanish masalalarini yechib bilishi va ulardan <i>foydalana olishi; (ko'nikma)</i></li> <li>- Issiqlikni qishloq xo'jaligida qo'llash imkoniyatlari, qishloq xo'jalik inshootlarida mikroiklim hosil va ushlab turish bo'yicha;</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- inshootlarda isitish, shamollatish, konditsionerlash, sovutish tizimlaridan foydalanish imkoniyatlari bo'yicha;</li> <li>- issiqxonalar hisobi, qayta ishlashda issiqlik hisobi, sovutkichlardan saqlagichlarda foydalanishni;</li> <li>- issiqlik va yonilg'i resurslari hamda issiqlik energetik vositalarini qishloq xo'jaligida foydalanish <i>ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak.(malaka)</i></li> </ul>
4.	<b>VI. Ta'lim texnologiyalari va metodlari:</b> <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 loyihalar;</li> <li>- jamoa bo'lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalar.</li> </ul>
5.	<b>VII. Kreditlarni olish uchun talablar:</b> 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 berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, i yakuniy nazoratni yozma, og'zaki, test va boshqa usullarda olish mumkin.
6.	<b>Asosiy adabiyotlar</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>2. V.I. Layshkov Teoreticheskiye osnovi teplotexniki. (Uchebnik) –M.: Mashinostroyeniye – 2005. - 454 s.</li> <li>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.</li> <li>4. Professor Tarik Al-Shemmeri. Engineering Thermodynamics. Download free ebooks at bookboon.com 2010. -107s.</li> </ol> <b>Qo'shimcha adabiyotlar:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining Prezidentning 2019 yil 23 oktyabrda "O'zbekiston Respublikasi qishloq xo'jaligini rivojlantirishning 2020-2030 yillarga mo'ljallangan strategiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi PF-5853-son Farmoni.</li> <li>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.</li> <li>3. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti va vazirlar maxkamasi agrar sektor buyicha qabul qilgan qarorlari.</li> </ol> <b>Axborot manbaalari</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="https://ziyouz.uz/kutubxona/">https://ziyouz.uz/kutubxona/</a></li> <li>2. <a href="https://referat.ru/">https://referat.ru/</a></li> <li>3. <a href="https://www.pdfdrive.com/">https://www.pdfdrive.com/</a></li> <li>4. <a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</a></li> <li>5. <a href="https://pll.harvard.edu/course/energy-and-thermodynamics">https://pll.harvard.edu/course/energy-and-thermodynamics</a></li> <li>6. <a href="https://handbook.unimelb.edu.au/subjects/mcen30018/">https://handbook.unimelb.edu.au/subjects/mcen30018/</a></li> <li>7. <a href="https://video.ethz.ch/lectures/d-mavt/2024/spring/151-0052-001.html">https://video.ethz.ch/lectures/d-mavt/2024/spring/151-0052-001.html</a></li> </ol>
7.	Fanning o'quv dasturi Toshkent davlat agrar universiteti Ilmiy Kengashining 202-yil "04" 04 dagi 13 -sonli bayonnomasi bilan ma'qullangan.



8.	<b>Fan/modul uchun ma'sul:</b> N. Temirkulova – TDAU “Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish” kafedrası T.f.f.d.(PhD)
9.	<b>Taqrizchilar:</b> I.Nuritov - TIQXMMI “MTU” “Traktor va avtomobillar” kafedrası dotsent (turdosh OTM) M.Allanazarov – TDAU “Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish” kafedrası dotsenti

**O'QUV DASTURLARNI TOR-300 TALIK REYTINGGA KIRGAN UNIVERSITETLAR  
TAJIRIBASIDA 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 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 va ikkinchi qonunini tushuntiradi Entalpiya, suv kondensatsiyasi, geotermal energiya va termodinamik bosim haqida tushunchaga ega bo'ladi.	1- mavzu: Energiya va termodinamika (Energy and Thermodynamics)	<i>Energy and Thermodynamics</i>  <a href="https://pll.harvard.edu/course/energy-and-thermodynamics">https://pll.harvard.edu/course/energy-and-thermodynamics</a>
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	2 mavzu Termodinamika va suyuqliklar mexanikasi (Thermodynamics and	Thermodynamics and Fluid Mechanics  <a href="https://handbook.unimelb.edu.au/subject">https://handbook.unimelb.edu.au/subject</a>

				<p>of state, ideal gases.</p> <p>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.</p>	<b>Fluid Mechanics)</b>	<a href="https://mcen30018/">ts/mcen30018/</a>
<b>3</b>	<b>ETH Zurich</b>	<b>7</b>	<b>11</b>	<p>Introduction to turbomachinery, Rankine cycle, Diesel cycle, Brayton cycle, Stirling cycle, Refrigeration &amp; Heat Pumps, combined cycles, Oxyfuel cycle, carbon capture cycles</p> <p>Turbomashinalarni, Renkin sikli, Dizel sikli, Brayton sikli, Stirling sikli, Sovutish va isitish nasoslari, Kombinirlangan sikllar, Oksigen yoqilg'i sikli, Karbon ushlab turadigan sikllarini o'rgatadi.</p>	<b>3 -mavzu: Termodinamikaning II chi qonuni. Thermodynamics II</b>	<p><b>Thermodynamics II</b></p> <p><a href="https://video.ethz.ch/lectures/d-mavt/2024/spring/151-0052-00L.html">https://video.ethz.ch/lectures/d-mavt/2024/spring/151-0052-00L.html</a></p>