

TÜRKMENISTANYŇ BILIM MINISTRLIGI

**Tehniki termodinamika
dersi boýunça**

**NUSGALYK
OKUW MAKSATNAMASY**

Okuw maksatnamasyny düzen:

Mary 2017

TÜRKMENISTANYŇ BILIM MINISTRLIGI

**Tehniki termodinamika
dersi boýunça**

NUSGALYK OKUW MAKSATNAMASY

Jemagat hojalygy orta hunär okuw mekdepleriniň
“ÝYLYLYK TEHNIKI DESGALARY WE ÝYLYLYK
ÜPJÜNÇÜLIK ULGAMLARYNYŇ ULANYLYŞY”
hünäri üçin

Okuw maksatnamasyny düzen:

Mary 2017

Düşündiriş ýazgy

Hormatly Prezidentimiz Gurbanguly Berdimuhamedowyň alyp barýan bilim-ylým syýasatynyň esasy maksady Türkmenistan döwletimiziň ähli pudaklar boýunça pajarlap ösýän senagatyny we energetikasyny dolandyryjak, onuň geljekde ykbalyny çözjek, ylymly-bilimli, sagdyn nesili ýetişdirmekden, dünýäniň ösen tehnologiýasyndan başy çykyan hünärmenleri taýýarlamakdan ybaratdyr.

Ýaş neslimizi watançylyk ruhunda terbiýelemekde we öwrenýän hünäri boýunça dünýä ülňülerine barabar hünärmen taýýarlamakda bilimiň çeşmesi bolan okuw kitaplarydyr usuly gollanmalary öz milli dilimizde taýýarlamagyň ähmiýeti örän uludyr.

Talyplaryň özbaşdak öwrenmegini netijeli ýola goýmagyň mümkinçilikleri, esasan, okuw kitaplarynyň, usuly gollanmalaryň kämilleşdirilmegi bilen baglanyşyklydyr.

Türkmen döwletimiziň ösüşine, ykdysadyýetine beýleki pudaklar bilen bir hatarda energetika pudagynyň hem täsiri bimöçberdir. Energetika ulgamy bolsa ýylylyk tehnika bilen baglanyşyklydyr. Şonuň üçin Türkmenistanyň ýokary we orta hünär okuw mekdepleriniň birnäçesinde “Tehniki termodinamika” dersi okadylýar.

“Tehniki termodinamika” dersini öwrenmegiň we ony özleşdirmegiň esasy maksady tehniki ugurlar boýunça ýokary we orta hünär bilim alan hünärmenleriň senagatyň dürli pudaklarynda, ulagda we gurluşykda ulanylýan çylşyrymly ýylylyk we energiýa desgalaryň işleýiş düzgünlerine, olaryň shema aýratynlyklaryna düýpli düşünmekligini, ýylylyk hadysalaryna degişli çylşyrymly meseleler çözülende onuň dogry we ähmiýetli çözümlerini tapmak üçin termodinamikanyň kanunlaryny ulanmak başarnyklaryny üpjün etmekden ybaratdyr. “Tehniki termodinamika” dersi öwrenilýän döwründe her bir talyp ýylylyk, bug, gaz turbinalaryň aýlawlary boýunça olaryň PTK-ini özbaşdak hasaplamaklygy, nazary we hakyky işçi aýlawlary biri-birilerinden tapawutlandyrmaklygy, enjamlaryň PTK-ini ýokarlandyrmagyň usullaryny bilmelidir.

Orta hünär okuw mekdepleriniň “Tehniki termodinamika” dersini öwrenýän talyplary üçin niýetlenip ýazylan okuw maksatnamasy mazmuny boýunça Türkmenistanyň birnäçe orta hünär okuw mekdepleriniň dürli hünärlerinde okaýan talyplaryň okuw maksatnamasyna doly laýyk gelýär. Bu okuw maksatnamasynda hyýaly gazlar, termodinamikanyň 1-nji kanuny, termodinamiki hadysalar, termodinamikanyň 2-nji kanuny, kompressorlar, içinden ýandyrylýan ýylylyk hereketlendirijileri, gazoturbin we reaktiw hereketlendirijileri, kese kesigi boýunça üýtgeýän gysga kanallardan gazlaryň we bugyň akyp geçmegi, suw bugy, çygly howa barada giňişleýin beýan edilýär.

DERSIŇ MAZMUNY

1.Giriş. Esasy maglumatlar. Hyýaly gazlar.

Tehnika termodinamikasy nämäni öwrenýär? Fiziki termodinamika. Himiki termodinamika. Termodinamikanyň beýleki ylymlar bilen baglanyşygy. Termodinamika parametrleri we olaryň ölçenilişi. Temperatura we onuň ölçenilşi, ölçeg gurallary. Basyş we onuň ölçenilşi, görnüşleri we onuň ölçeg gurallary. Göwrüm. Udel göwrüm. Termodinamiki ulgam. Hyýaly gazlar. Hyýaly gazlaryň kanunlary. Boýluň- Mariottyň kanuny. Şarlyň kanuny. Geý Lýussagyň kanuny. y. Klapéýron - Mendeleyewiň deňlemesi. Gazlaryň garyndysy. Gazlaryň umumy massasy, göwrüm üleşleri. Uniwersal gaz hemişeligi. Gaz hemişeligi. Udel göwrümiň, dykzlygyň, malekulýar massanyň, gaz hemişeliginiň, massanyň, göwrümleýin üleşleriň özara gatnaşyklary. Ýylylyk sygymy hakynda düşünje. Massalaýyn, göwrümleýin, molýar ýylylyk sygymy we olaryň özara baglanyşygy. Hakyky we ortaça ýylylyk sygymy. Hemişelik göwrümdäki, basyşdaky, ýylylyk sygymlary.

2. Termoidinamikanyň 1-nji kanuny.

Ýylylyk we iş. Olaryň özara öwrülişigi. Energiýa, mehaniki iş we olaryň baglanyşygy. Ýylylygy we işi kesgitlemegiň tejribe arkaly düşündirilşi. Içki energiýa we iş barada düşünje .Giňelme işi. Gysylma işi.Otrisatel iş. Işiň p-v diagrammasy. Işi kesgitlemegiň integral deňlemesi. Giňelmede işi kesgitlemek. Termodinamikanyň 1-nji kanunynyň deňlemesi. Ýagdaýyň funksiýasy. Içki energiýa. Udel içki energiýa. . Termodinamikanyň birinji kanuny esasyndaýylylyk sygymyny, içki energiýany we ýylylygy kesgitlemek.

Entalpiýa. Entalpiýanyň differensial deňlemesi. Entalpiýa bilen ýylylyk sygymynyň özara baglanyşygy.

Termodinamikanyň 1-nji kanunynyň akym üçin ulanylyşy . Hereket edýän akymyň udel ululykdaky işini kesgitlemek.

3.Termodinamiki hadysalar

Termodinamika hadysalary hakynda düşünje.Termodinamika hadysasy. Basyşyň, göwrümiň, absolýut temperaturanyň özara baglanyşyklary. Izotermik hadysasy. Izotermik hadysasynyň p-v diagrammasy. Izotermik hadysasynyň T-s diagrammasy. Izotermik hadysasynda ýylylygy we edilen işi kesgitlemek. Izohorik hadysasy. Izohorik hadysasynyň p-v diagrammasy. Izohorik hadysasynyň T-s diagrammasy. Izohorik hadysasynda ýylylygy we edilen işi kesgitlemek. Izobarik hadysasy. Izobarik hadysasynyň p-v diagrammasy. Izobarik hadysasynyň T-s diagrammasy. Izobarik hadysasynda ýylylygy we edilen işi kesgitlemek.

Adiabatik hadysasy. Gazyň adiabata görkezijisi. Adiabatanyň deňlemesi. Adiabata hadysasynda edilen işi kesgitlemek. Adiabata hadysasynyň p-v diagrammasy. Politropik hadysasy. Politropanyň görkezijisi. Politropanyň

deňlemesi. Politropik hadysasynyň p - v diagrammasy. Politropik hadysasynda edilen işi, udel ýylylygy we udel ýylylyk sygymyny kesgitlemek.

4. Termoidinamikanyň 2-nji kanuny.

Öwrülişikli we öwrülişiksiz hadysalar. Karnonyň aýlawy. Karnonyň nazaryýeti. Karnonyň aýlawynyň p - v diagrammada görkezilşi. Karnonyň aýlawly hadysasynda peýdaly iş. Ýylylyk maşynyň peýdaly täsir koeffisienti. Karnonyň termiki peýdaly täsir koeffisienti. Karnonyň aýlawlarynda udel ýylylygyň, temperaturanyň, udel göwrümiň özara baglanyşygy.

Entropiýa. Entropiýanyň matematiki aňladylyşy. Karnonyň elementar aýlawlarynyň toplumynyň p - v diagrammasy. Karnonyň öwrülişikli aýlawynyň T - s diagrammasy. Termodinamikanyň 2-nji kanunynyň kesgitlemeleri..

5. İçinden ýandyrylýan ýylylyk hereketlendirijileri.

Içinden ýandyrylýan ýylylyk hereketlendirijileriň iş aýlawlary. Hemişelik göwrümde ($v = \text{const}$) ýylylyk berilendäki aýlaw. Hemişelik basyşda ($p = \text{const}$) ýylylyk berilendäki aýlaw. Hemişelik göwrümde we hemişelik basyşda ýylylyk berilendäki aýlaw.

6. Gazoturbina we reaktiw hereketlendirijileri.

Gazoturbin we reaktiw hereketlendirijileriň aýlawlary. Hemişelik basyşda ýylylyk berýän gazoturbina enjamyň aýlawy. Hemişelik göwrümde ýylylyk berilýän gazoturbina enjamyň aýlawy. Reaktiw hereketlendirijileriň aýlawlary.

8. Kese-kesigi boýunça üýtgeýän gysga kanallardab gazlaryň we buguň akyp geçmegi.

Daralýan sopladan akymyň akýşy. Nasadkanyň formasynyň (görnüşiniň) akyma edýän täsiri. Gazlaryň we buglaryň drosselirlenmegi.

7. Suw bugy.

Hemişelik basyşda bug emele gelmek prosessi. Suw bugunyň entropiýasy we entalpiýasy.

8. Çygly howa.

Çygly howa barada umumy düşünje. Çygly howanyň parametrleri. Çygly howanyň i - d diagrammasy.

AMALY OKUW

Amaly sapak sapaklarda talyplar umumy okuwda alan balimleri esasynda ýylylyk enjamlarynda bolup geýýän ýylylyk hadysalaryna degişli meseleleri çözüärler. Termodinamiki parametrleriň biri- birine baglanşygyny, hadysalaryň aýlawlaryny, işçi jisimleriň termodinamiki häsiýetlerini derňeýärler.

Amaly sapagyň mysaly temalary:

1. Termodinamiki parametrleri we olary ölçeýji enjamlary öwrenmek.
2. İşçi jisimiň parametrleri. Termodinamikanyň 1-njy kanunynyň matematiki düşündirilişi.
3. Termodinamiki hadysalaryň p-v, t-s diagrammasy.
4. Termodinamikanyň 2-njy kanunynyň analitik aňladylyşy.
- 5.
6. İçinden ýandyrylýan ýylylyk hereketlendirijileriniň häsiýetleri.
7. Gazturbina desgalarynyň parametrleri öwrenmek.
8. İşçi jisimiň akymyna görä ululyklaryny kesgitlemek.
9. Suw bugynyň diagrammasy öwrenmek.
10. Çygly howanyň häsiýetlerini öwrenmek.

Edebiýatlar

1. Türkmenistanyň Konstitusiyasy. Aşgabat, 2008.
2. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşiň täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. I tom. Aşgabat, 2008.
3. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşiň täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. II tom. Aşgabat, 2009.
4. Gurbanguly Berdimuhamedow. Garaşsyzlyga guwanmak, Watany, Halky söýmek bagtdyr. Aşgabat, 2007.
5. Gurbanguly Berdimuhamedow. Türkmenistan – sagdynlygyň we ruhubelentligiň ýurdy. Aşgabat, 2007.
6. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň Ministrler Kabinetiniň göçme mejlisinde sözlän sözi. (2009-njy ýylyň 12-nji iýuny). Aşgabat, 2009.
7. Türkmenistanyň Prezidentiniň «Obalaryň, şäherleriň, etrapdaky şäherçeleriň we etrap merkezleriniň ilatynyň durmuş-ýaşaýyş şertlerini özgertmek boýunça 2020-nji ýyla çenli döwür üçin» Milli maksatnamasy. Aşgabat, 2007.
8. «Türkmenistany ykdysady, syýasy we medeni taýdan ösdürmegiň 2020-nji ýyla çenli döwür üçin Baş ugry» Milli maksatnamasy. «Türkmenistan» gazetini, 2003-nji ýylyň, 27-nji awgusty.
9. «Türkmenistanyň nebitgaz senagatyny ösdürmegiň 2030-njy ýyla çenli döwür üçin Maksatnamasy». Aşgabat, 2006.
10. Б. Аразмедов. ИЫЛЫЛЫК ТЕХНИКАСЫНЫҢ ТЕОРЕТИКИ ЭСАЛАРЫ. АШГАБАТ, 1992.

11. В. Аразмедов. Tehniki termodinamika. Aşgabat. TDNG. 2005.
12. Баскаков А.П. Теплотехника. М., 1991.
13. Вукалович Н.П., Новиков И.И. Техническая термодинамика. М., 1972.
14. Криллин В. А., Шейнрлин В.В. Техническая термодинамика. М., 1983.
15. Юраев В.Н. Техническая термодинамика. М., 1988.
16. Нащокин В.В. Техническая термодинамика и теплопередача. М., Высшая школа 1969.
17. Ривкин С.Л., Александров А.А. Теплофизические свойства воды и водяного пара. М., Энергия, 1980.
18. Глагольев Н.М. и др. Тепловозные двигатели внутреннего сгорания, газовые турбины. М., 1973.
19. Орлин А.С. и др. Двигатели внутреннего сгорания. М., 1979.