

ТЕРМОЕНЕРГЕТИКА

Uvodno predavanje

Termodinamika

Zbog čega je Termodinamika zanimljiva za izučavanje za studente mašinskog i industrijskog inženjerstva?

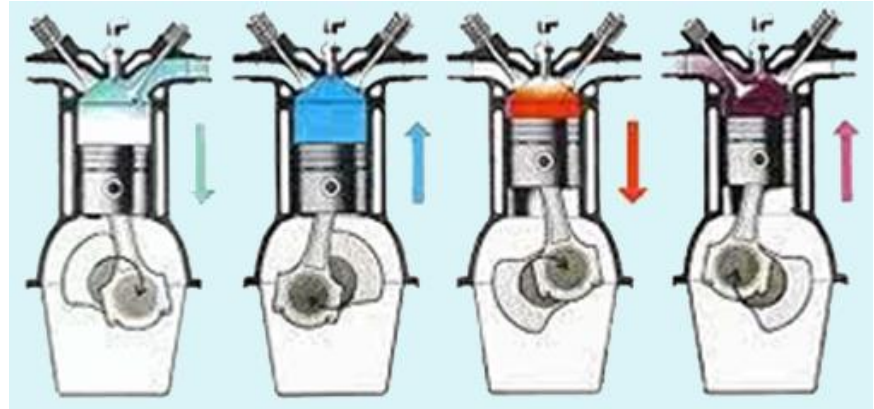
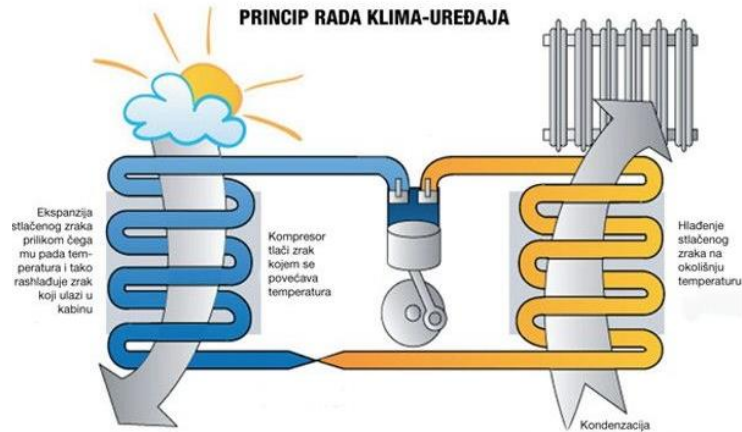
To je nauka koju treba poznavati ne samo zbog buduće struke, već i zato što je to osnova života čoveka na našoj planeti.

Sunce koje predstavlja termonuklearni reaktor stvara visoku temperaturu koju zrači u kosmos, pa se površina planete Zemlje zagreva, dolazi do topljenja lednika... Zračenje (koje se objašnjava principima termodinamike) koje pada na našu planetu predstavlja osnov života na njoj.

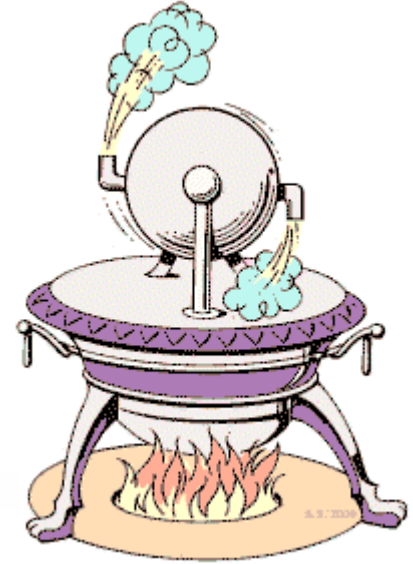
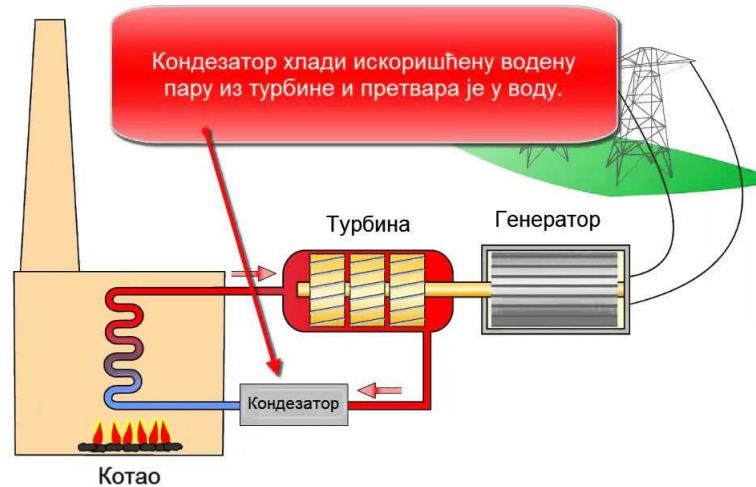
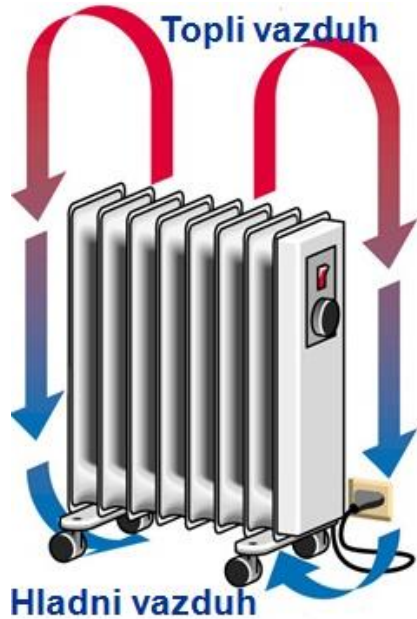


Termodinamika

Čovek treba energiju u vidu toplote, električne energije, mehaničkog rada, rashladne energije za svoj život, za grejanje, klimatizaciju, rashlađivanje namirnica, za pogon prevoznih sredstava.



Termodinamika



Šta proučava termodinamika?

Termodinamika je deo fizike i predstavlja u širem smislu nauku o energiji.

Termodinamika se bavi proučavanjem pojava vezanih za pretvaranje toplotne u druge oblike energije.

Termodinamika analizira i definiše razne forme tog pretvaranja - *prvi princip termodinamike*

Termodinamika analizira i definiše uslove pod kojima je to moguće - *drugi princip termodinamike*

Energija

Skoro sve pojave u prirodi su praćene procesima pretvaranja energije iz jednog oblika u drugi.

Energija se definiše kao univerzalna mera kretanja materije, ili **kao sposobnost tela da vrši određeni rad**, pa se i u termodinamičkim procesima može pratiti ova fizička veličina.

Energija je zapravo samo jedan od oblika kretanja materije (*ona je svojstvo materije, jer je svakom materijalnom telu kretanje svojstveno*), pa se ona i ispoljava u raznovrsnim i neprestanim makroskopskim ili mikroskopskim promenama stanja raznih tela, odnosno njegovih sićušnih čestica.

Sveukupna energija nekog posmatranog tela, kao što je poznato iz fizike (Ajnštajn), proporcionalna je njegovoj masi i jednaka je:

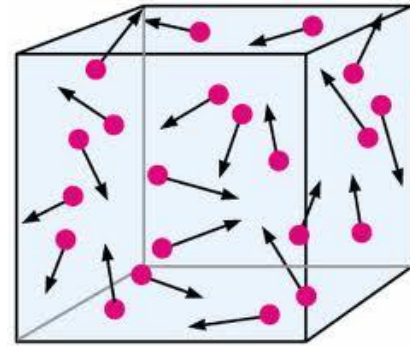
$$E = mc^2$$

gde je c - brzina svetlosti, a m - masa tela.

Energija

U prirodi mogu da se zapaze, a susreću se i u svakodnevnom životu, razni oblici energije, koju ispoljavaju najraznovrsnija tela: kamen kad pada, automobil kad se kreće, vratilo kad se okreće itd. Sva ova tela na razne načine ispoljavaju isti oblik energije: energiju kretanja spoljašnjih vidljivih tela (makrotela) - **mehaničku energiju**.

Pored kretanja spoljašnjih vidljivih tela, poznata su, prema molekularno kinetičkoj teoriji, i kretanja unutar tela, koja vrše molekuli i atomi u njima, kao i sile koje deluju između molekula, tzv. međumolekulske privlačne sile. Spoljašnji odraz kretanja molekula i atoma jeste, prema molekularno-kinetičkoj teoriji, **temperatura tela**. Ukoliko je to unutrašnje kretanje življe, utoliko je i temperatura viša. Zapravo unutrašnje kretanje (kretanje u mikroskopskim uslovima) ispoljava se u ovom slučaju u obliku **toplotne energije**. Prema tome, ukoliko je življe kretanje unutar tela, utoliko takvo telo poseduje veću unutrašnju (toplotnu) energiju.



Oblici energije

Vidimo da su oba navedena oblika energije - mehanička i toplotna odraz dve vrste kretanja: prvi spoljašnjih, vidljivih, „velikih“ tela, (makrotela), a drugi unutrašnjih, nevidljivih, „sićušnih“ tela (mikrotela). Radi toga se obično prva vrsta kretanja (promena mesta u prostoru) naziva **mehaničko kretanje**, a druga vrsta **toplotno kretanje**.

U termodinamici se kao osnovni parametri za ocenu ponašanja fluida uzimaju **toplota** (*predstavlja vid energije*) i **rad** (*predstavlja meru iskorišćene energije za odgovarajući proces*), a opisuju se kao funkcije više parametara stanja, odnosno više fizičkih veličina, koje indirektno, svojom promenom, utiču na njihovu promenu i ponašanje samog fluida.

Pretvaranje (transformacija) energije

Potencijalna energija se ispoljava u mogućnosti tela da se kreću; voda skupljena u jezeru na nekoj visini (može da se koristi za obrtanje točka vodenice ili vodenog motora); hemijska energija goriva (može da se iskoristi ako se gorivo sagori); vodena para pod pritiskom u cilindru ispred klipa ili u loncu ispod poklopca (može da se širi i da potiskuje klip, odnosno da podiže poklopac); itd.

Kinetička energija se ispoljava u samom kretanju tela, odnosno njegovih sićušnih čestica: molekul kad se kreće, voda kad teče, itd.

Iz navedenih primera za potencijalnu i kinetičku energiju, a i po samoj definiciji potencijalne energije, vidi se da potencijalna energija ima tu osobinu da se pretvara u kinetičku energiju - **mogućnost za kretanje pretvara se u samo kretanje.**

Tu osobinu da se jedan oblik energije pretvara u drugi imaju svi oblici energije.

Pretvaranje (transformacija) energije

Na primer, pri udaranju čekića o predmet na nakovnju, zagreju se kako čekić tako i predmet i nakovanj. Mehanička energija - kretanje čekića, pretvorila se jednim delom u toplotnu energiju, u kretanje čestica unutar navedenih tela.

Obrnuti slučaj, pretvaranja toplotne u mehaničku energiju, ima se na primer u dejstvu oružja (puške, topa itd.). Na račun toplote, nastale sagorevanjem baruta, dobiva se mehanička energija koja se ispoljava u kretanju puščanog, odnosno topovskog metka.

Isto tako, mehanička energija koja se ispoljava u kretanju automobila dobiva se na račun toplote oslođodene sagorevanjem goriva u cilindru automobilskog motora.

Električna energija može da se pretvara u svetlosnu energiju (u električnoj sijalici), u toplotnu energiju (u grejalici), u mehaničku energiju (u elektromotoru), u hemijsku energiju (u galvanskom elementu) itd.



Tehnička termodinamika

Tehnička termodinamika u osnovi proučava **gasne radne fluide** u tehničkoj praksi (*ali koristi i neke zakonitosti koje važe za tečne fluide*), i procese razmene energije (*najčešće manifestovane u vidu toplote*) i rada u karakterističnim termodinamičkim sistemima uz praćenje zakonitosti promene parametara stanja sistema (*svako stanje sistema se definiše vrednostima odgovarajućih fizičkih veličina: p -pritiska, V -zapremine i T -temperature u karakterističnim vremenskim trenucima-tačkama*).

Osnovne informacije o predmetu

Nastavnici

Predavanja: dr Biljana Milutinović

biljana.milutinovic@akademijanis.edu.rs

Konsultacije: kabinet 213

Vežbe: Gordana Jović

gordana.jovic@akademijanis.edu.rs

Konsultacije: kabinet 213

Broj časova

2 časa predavanja + 2 časa vežbe

Osnovne informacije o predmetu

Web page:



<https://odseknis.akademijanis.edu.rs/predmeti/termoenergetika-2/>

← → ↻ odseknis.akademijanis.edu.rs/predmeti/termoenergetika-2/ 🔍 📄 ☆

ОДСЕК ТЕХНИЧКО-ВАСПИТАЧКИХ СТРУКОВНИХ СТУДИЈА

ПОЧЕТНА О НАМА ▾ СТУДИЈЕ ▾ УПИС 2022 МЕЂУНАРОДНА САРАДЊА – IRO ИНФО КУТАК СТУДЕНТСКИ СЕРВИС ▾ КОНТАКТ

Термоенергетика

Студијски програм:	ИНИ	Професор:	 др Биљана Милутиновић Имејл: biljana.milutinovic@akademijanis.edu.rs Телефон: 018 588 211 локал 120 Термин консултација:
Статус предмета:	Обавезни		
Семестар:	III		
Број часова:	2 + 2 + 0	Асистент:	 Гордана Јовић Имејл: gordana.jovic@akademijanis.edu.rs Телефон: 018 588 211 Термин консултација:
Број ЕСПБ:	6		

ОКВИРНИ САДРЖАЈ ПРЕДМЕТА

ОПЕРАТИВНИ ПЛАН РАДА



ПРЕДАВАЊА



ВЕЖБЕ

Предавања

Literatura

1. Malić, D., Termodinamika I, Termotehnika, Beograd, 1980.
2. Tomić, M., Vukić, M., Živković, P., Milutinović, B., Zbirka zadataka iz termodinamike sa osnovama prenosa toplote, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu, 2021
3. Ilić, G., Radojković, N., Stojanović, I., Termodinamika II, Mašinski fakultet-Univerzitet u Nišu, 1996.
4. Cvetković, R., Radojković, N., Hemijsko inženjerska termodinamika – zbirka zadataka, Univerzitet u Nišu, 1996.
5. Cvetković, R., Radojković, N., Stamenković, I., Hemijsko inženjerska termodinamika – zbirka zadataka, II dopunjeno i izmenjeno izdanje Univerzitet u Nišu, 1996

Sadržaj predmeta

- Uvod u predmet. Idealan gas. Osnovne veličine stanja radnog tela.
- Jednačina stanja idealnog gasa. Avogadrov zakon.
- Smeša idealnih gasova. Gasna konstanta smeše. Parcijalni pritisci gasova u smeši.
- Energija radnog tela. Unutrašnja energija i količina toplote.
- Specifična toplota. Majerova jednačina. Specifična toplota gasne smeše.
- Prvi princip termodinamike. Radni p-v dijagram. Povratni i nepovratni procesi. Rad. Pojam entalpije.
- Drugi princip termodinamike. Entropija i matematički izraz drugog principa termodinamike.
- Kružni procesi. Termodinamički stepen iskorišćenja.
- Osnovne promene stanja u p-v sistemu. Karnoov, Oto, Dizel i Sabateov ciklus.
- Prostiranje toplote. Prostiranje toplote provođenjem.
- Konvektivno prostiranje toplote.
- Zračenje toplote.

Sadržaj predmeta

Sva predavanja će biti postavljena na sajt!

Šifra: termo2022

Ocenjivanje

Aktivnost	Broj poena
<i>Predispitne obaveze</i>	60
Aktivnost i prisustvo nastavi	10
Kolokvijum I	25
Kolokvijum II	25
<i>Ispit</i>	40
UKUPNO	100

Uslov za izlazak na ispit: 30 poena

Pitanja?

