



RAČUNARSKO OBRAZOVANJE ZA INŽENJERA MEHATRONIKE

Siniša Minić¹, Miloš Vorkapić²

Rezime: Mehatronika kao naučna disciplina ukazuje na brze promene u razvoju tehnologija. U razvijenim zemljama je sve veći broj fakulteta u kojima se školuju inženjeri za mehatroniku. U radu je razmatran značaj mehatronike za razvoj privrede. Akcenat je dat na potrebu permanentnog obrazovanja inženjera tokom svog radnog veka. Navedeni su primeri upotrebe programa koji su važni inženjerima za rešavanje problema.

Ključne reči: Mehatronika, obrazovanje inženjera, permanentno obrazovanje, korisnički programi

COMPUTER EDUCATION FOR MECHATRONIC ENGINEER

Summary: Mechatronic as scientific discipline shows rapid effect in technology development. Rich countries have many colleges which educated mechatronic engineers. In this paper is recognized mechatronic importance for industrial development. Attention is given to permanent engineer education during their working life. Here are given illustrations of using programs which are important engineers to solve a problems.

Key words: Mechatronic, engineer education, permanent education, software applications

1. UVOD

Od fakulteta se očekuje da prate inovativne procese i da obrazuju studente u skladu sa potrebama društva i privrede. Klasičan način predavanja se sve manje koristi, a primena novih tehnologija menja položaj studenta u nameri da se afirmiše aktivno učešće studenata. Mehatronika kao tehnička grana ima potrebu da ujedini različite oblasti tehnike.

2. ŠKOLOVANJE INŽENJERA MEHATRONIKE

Svaka država teži kvalitetnom školovanju kadra. Student po završetku školovanja mora da poseduje kvalitetna praktična znanja i veštine, a naročito prilikom zapošljavanja. Da bi se inženjer osposobio za samostalni rad, potrebno je obezbediti uslove kako bi se stečena teorijska znanja spovala u praksi.

¹ Prof. dr Siniša Minić, Učiteljski fakultet, Nemanjina bb, Leposavić, E-mail: sinisaminic@yahoo.com

² Mr Miloš Vorkapić, IHTM-CMTM, Njegoševa 12, Beograd, E-mail: worcky@gmail.com

Programi za osposobljavanje su veoma zahtevni i kompleksni, a mogu se sprovesti uz dobru opremljanost laboratorija, učilima za nesmetan rad, i napredovanje kandidata. U oblasti sručnih predmeta, pored teorijske nastave neophodno je da se uvrsti i izvođenje laboratorijskih vežbi. Oprema i učila u laboratoriji utiču na kvalitet savladavanja gradiva, a njihov odabir je bitan zbog osposobljavanja budućih inženjera u realnom okruženju.

Vrlo je važno pitanje upotrebe nastavnog materijala kao i njihov smisao u školovanju studenata ili inženjera. Na sam proces obrazovanja i učenja važno je osvrnuti se na termin *učenje tokom celog života*. Trend je permanentno obrazovanje i potreba za stalnim stručnim usavršavanjem i doškolovanjem. Promene danas u mnogim strukama traže kontinuirano obnavljanje znanja stečenih tokom studiranja. Praćanje novih pravaca u industriji i tehnici, kao i njihova pojednostavljena primena tokom studiranja ogledaju se kroz dobro organizovane vežbe sa tačno definisanim ciljevima učenja.

Inženjer mehatronike se osposobljava za rad na kompleksnoj opremi i sistemima, koji se sastoje od elektronskih, mašinskih i računarskih sklopova. Razvoj sofisticiranih sistema zahteva drugačiji pristup od projektovanja do održavanja. Rad više stručnjaka, različitog profila ne donosi rezultate kao rad svestrano obrazovanog stručnjaka i inženjera mehatronike.

Mašinski inženjeri, inženjeri elektrotehnike i inženjeri informatike pristupaju tehničkom problemu na različite načine. Problem se može prevazići tako što se uvođenjem mehatronike u obrazovni sistem smanjuju razlike u načinu razmišljanja i donošenju bitnih odluka.

3. BUDUĆNOST INŽENJERA U OBLASTI MEHATRONIKE

Mehatronika predstavlja sinergetski spoj mašinstva, elektrotehnike i informacionih tehnologija [1], (Sl.1).



Slika 1: Elementi mehatronike

Da bi mehatronika kao tehnička grana dobila na značaju, neophodno je da se dobro poznaju oblasti koje je sačinjavaju:

- iz oblasti mašinstva: mehanika, tehnologija mašinogradnje, mašinski elementi, osnovi konstruisanja, hidraulični i pneumatski sistemi, novi konstrukcioni materijali;
- iz oblasti elektrotehnike: osnovi elektronike, automatsko upravljanje (principi upravljanja i regulacije), metrologija;
- iz oblasti računarstva: hardver, softver, računarsko upravljanje procesom, veštačka inteligencija

Budućnost mehatronike je svakako u industriji, a razvoj industrije zavisi od obrazovanja. Globalizacija i sve veće potrošačko društvo traži proizvode i usluge vrhunskog kvaliteta, a na osnovu toga mehatronika ima veće učešće i dobija na značaju.

U Japanu je mehatronika prisutna u industriji i obrazovanju [2]. U razvijenim zemljama evropske unije, mehatronika dobija na značaju jer brzi razvoj industrije traži adekvatno obrazovanje. U nerazvijenim zemljama, pokreću se inicijative za razvoj mehatronike.

4. SOFTVERSKI PAKETI ZA POTREBE STUDENATA

Računar studentima i inženjerima pruža pomoć razne vrste, daje im niz znanja iz različitih oblasti, a sa druge strane omogućava studentima da provere svoje znanje. Putem računara mogu da se kreiraju multimedijalne prezentacije (slika, ton, tekst, tehnički crtež, blok dijagram, grafikon) koje doprinose da se gradivo savlada.

Primena informatičke tehnologije u osposobljavanju budućih inženjera mehatronike [3] zahteva:

- rekonstruisanje nastavnog plana,
- kontinualno aktivno učenje,
- novi koncept u metodologiji savladavanja gradiva,
- intezivni rad na računaru (tretiranje računara kao osnovne alatke za rad)

Tabela 1: Neki od Softverskih paketa namenjeni razvoju mehatronike

Oblast	Softverski paket	Namena
Mašinstvo	AutoCAD	Program namenjen za crtanje tehničkih crteža u 2D i modela u 3D
	AutoCAD Mechanical	Program namenjen za crtanje tehničkih crteža u 2D i modela u 3D, ispitivanje kinematika delova i sklopova.
	Solid Edge	Program za crtanje delova, sklopova i tankozidnih profila u 3D, formiranje tehničke dokumentacije, ispitivanje kinematike sklopova. Sadrži bazu standardnih mašinskih delova.
	Solid Works	Program za crtanje delova, sklopova i tankozidnih profila u 3D, formiranje tehničke dokumentacije, ispitivanje kinematike sklopova. Pogodan je u oblasti mehanike fluida. Animacija i odabir materijala.
	Autodesk Inventor	Program za crtanje delova i sklopova u 3D i formiranje tehničke dokumentacije, koristi metodu konačnih elemenata, ispituje kinetiku i vrši kinematsku analizu modela. Program vrši animaciju modela.
Elektrotehnika	Protel	Programsko okruženje za projektovanje elektronskih uređaja.
	Electronic Work Bench	Program za simulaciju i crtanje elektronskih šema, blokova dijagrama i štampanih ploča.
	MS Visio	Program koji se koristi za izradu blok dijagrama, crtanje dijagrama, sadrži bogatu bazu delova iz elektrotehnike i mašinstva
	LabView	Program za pravljenje virtualnih instrumenata, simulaciju rada procesa ili postrojenja
Matematika	MATLAB	Programski paket koji se koristi za simulaciju i modelovanje i omogućava rešavanje matematičkih i inženjerskih problema
	Mathematica	Program se koristi za rešavanje realnih problema u raznim inženjerskim disciplinama

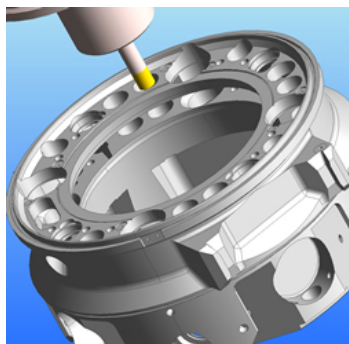
Neophodno je da inženjeri detaljno poznaju specijalizovane softverske pakete koji se koriste u oblastima koje izučavaju (mašinstvo, elektrotehnika, građevinarstvo, arhitektura, saobraćaj). Međutim, studenti moraju da se upoznaju sa osnovama softverskih paketa koji nisu iz njihove matične oblasti. Time se proširuju znanja i veštine inženjera, a dostiže se i bolja pozicija na tržištu kada (Tab.1).

CAD/CAM softver korisnicima služi kako priručnik, omogućava istraživanje, razvija kreativnost i povećava efikasnost.

Tehnički crteži su osnovna sredstva komunikacije među inženjerima. Za sticanje svih potrebnih znanja, samostalnu izradu i čitanje tehničkih crteža koristi se program **AutoCAD**. Danas se ovaj program smatra kao primarni za svakog inženjera.

Pri izradi tehničkog crteža potrebno je da se poznaju: standardi linija, standardi tehničkog pisma, dimenzije, zaglavlja i formati radne površine, način kotiranja, tolerancije, preseci geometrijskih tela ravnima.

Solid Works je program koji obezbeđuje praktičan uvid u proces kreiranja sklopa, njegovog pretvaranja u mehanizam i simulacije kretanja u okviru mehanizma u skladu sa vremenski zasnovanim ulaznim parametrima. Pored toga, objašnjeno je i kreiranje video-zapisa i dijagrama koji prikazuju kinematiku mehanizma, (Sl.2).



a)

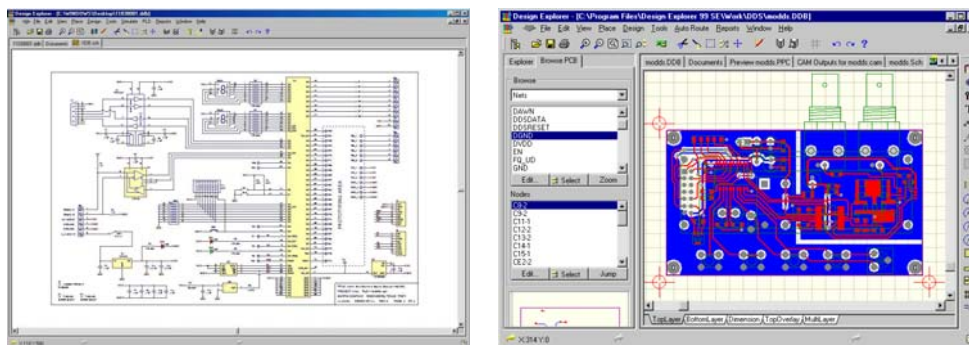


b)

Slika 2: 3D model: a) Solid Works; b) Autodesk Inventor

Autodesk Inventor, program za modelovanje vodi nas od konstrukcije osnovnih geometrijskih modela do građenja inteligentnih mehaničkih sistema, kreiranje skica sa više prikaza i modelovanje sklopova, (Sl.2).

Protel je program pomoću kojeg se može projektovati električno kolo, simulirati kolo. Program je veoma lak za korišćenje, a pruža brojne opcije prilikom dizajna, koje u velikoj meri ubrzavaju i olakšavaju proces dizajniranja električnih šema. Veliku prednost programa nad ostalim alatima istog tipa daje i neuporedivo velik broj biblioteka za električne komponente raznih proizvođača. Program je namenjen inženjerima koji žele da unaprede svoje znanje i usavrše brzinu projektovanja, (Sl.3).

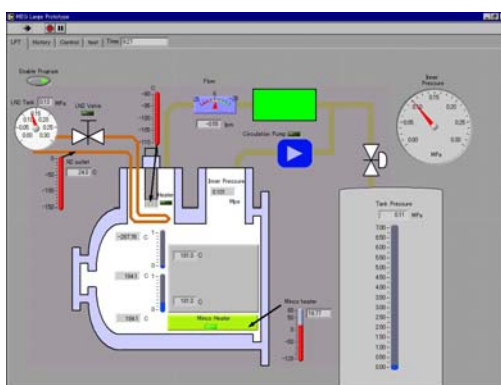


a)

b)

Slika 3: Protel okruženje: a) električna šema; b) projektovanje štampane pločice

LabVIEW je zamišljen kao programski alat koji će olakšati korišćenje računara u akviziciji, analizi i obradi signala. Ovaj programski paket nudi veliki broj ugrađenih funkcija koje omogućavaju akviziciju analognih i digitalnih signala na računaru. Pored akvizicije LabVIEW obezbeđuje i izlaz signala na hardveru, a radi i sa digitalnim i sa analognim signalima. Prikupljeni signali mogu se obrađivati i analizirati primenom velikog broja funkcija. Merni rezultati mogu direktno da se čuvaju na računaru, da se naknadno obrađuju, analiziraju i prikazuju u željenoj formi, (Sl.4).



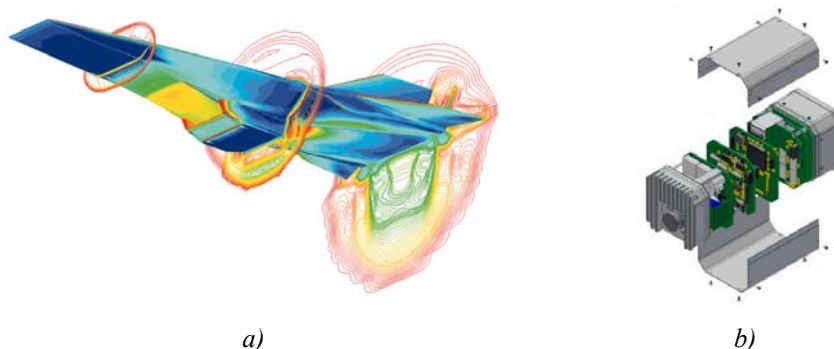
Slika 4: Simulacija rada tehnološkog procesa u LabVIEW

Korisnički softver namenjen je pre svega za savlađivanje gradiva iz predmeta Inženjerska grafika, Inženjersko crtanje, Tehničko crtanje, Grafičke komunikacije, ali je mogu koristiti i studenti za konstruisanje i projektovanje (misli se na studente građevine, arhitekture).

MathCAD je matematički program koji se primenjuje za tehničke proračune, analizu i vizuelizaciju podataka, grafičku prezentaciju, numeričku simulaciju, razvoj algoritama i programa i verifikaciju dobijenih rešenja. Program je namenjen prvenstveno: matematičarima, inženjerima, studentima i istraživačima iz raznih oblasti.

Modeli mašina, električnih uređaja ili sklopova za izradu su skupi, a sa druge strane komplikovani da se naprave. Problemi izrade se oslanjaju na ctreže (tehnički crtež, blok šema) i veliko iskustvo konstruktora. U tom slučaju je teško studentu da shvati proces rada

neko elementa ili skopa. Mnogi 3D programi, za modelovanje, daju mogućnost da se u prostoru nacrtaju elementi (part) ili sklopovi (assembly) i definišu parametri kako bi se izvršila simulacija i analiza modela, (Sl.5).



Slika 5: 3D sklop: a) ispitivanje i simulacija; b) izgled pre eksploatacije

Upotreba napomenutih softverskih paketa treba da :

- ❑ omogućiti povezivanje i primenu teorijskih znanja i praktičnih veština u rešavanju tehničkih problema;
- ❑ omogućiti upoznavanje sa opremom i njenim tehničkim i tehnološkim karakteristikama
- ❑ omogućiti upoznavanje sa standardima, tehničkim normama i propisima iz oblasti mašinstva i elektrotehnike
- ❑ podstiču studente na samostalno rešavanje tehničkih problema

5. ZAKLJUČAK

Saradnja i interakcija između studenata ima veći učinak na planu funkcionisanja pojedinca nego na njegovoj produktivnosti. Studentima je potrebna pomoć i osećaj da neko obraća pažnju i prati njihov rad. Osim toga, student se treba naći i u problemskoj situaciji iz koje će dati zaključke o vlastitim sposobnostima, veštinama, znanju koje mu nedostaje i stručnosti. Tu se stvaraju temelji za mnoga pitanja, a samim time i za motivaciju i želju za daljim radom, istraživanjem i vlastitim napredkom.

Brzi razvoj nauke i tehnike zahteva permanentno i hleksibilno obrazovanje. Kadar mora da prati nove tokove razvoja nauke i tehnike, a da se pri tome uz što manje turbulencija prilagodi globalnom okruženju

Računari se koriste u cilju rešavanja problema koji se javljaju u industriji. Student mehatronike prilikom rada na računaru kontinuirano se usavršava, brzo se osposobljava i koristi gotova softverska rešenja koja omogućavaju lakše savladavanje nastalog problema. Za studente je potrebno da sa jedne strane poznaju tehnologiju mašinogranje i osnove konstruisanja mašina, dok sa druge strane osnove automatskog upravljanja, elektroniku, merenja i softver. Dakle, inženjer mehatronike je inženjer budućnosti koji će koristiti računar za projektovanje, modelovanje, analizu i simulaciju rada kompleksnih mašina i uređaja.

6. LITERATURA

- [1] <http://www.wikipedia.org/mechatronics>
- [2] Jugović Z., Slavković R., Popović M.: *Implementacija računara u nastavni proces iz predmeta mašinski elementi*, str. 494-500, TOS Konferencija Čačak, Čačak, 2006.
- [3] Bjekić M., Stanković N.: *Informatička pismenost nastavnika tehnike*, str. 332-336, TOS Konferencija Čačak, Čačak, 2006.
- [4] <http://www.solidworks.com>
- [5] <http://www.protel.com>
- [6] www.masfak.ni.ac.yu