

NASTAVNI PLAN I PROGRAM ZA STRUČNO ZVANJE

TEHNIČAR MEHATRONIKE

STRUČNO ZVANJE ELEKTROTEHNIČKE STRUKE

4 godine

STRUČNO OBRAZOVANJE

TEHNIČAR MEHATRONIKE

Nivo složenosti:

IV, četverogodišnja stručna škola

Stručne kvalifikacije:

- poznaje, održava i popravlja složenu opremu i sisteme u bilo kojoj djelatnosti (uredskoj tehnici, medicinskoj tehnici, tehničkim proizvodnim procesima, mjernoj opremi itd.);
- poznaje i projektuje automatske mašine, naprave i alate (alatnice, tehnologije, inženjering) te jednostavne sisteme opreme, kao i dogradnju postojeće opreme i sistema;
- poznaje i radi na kompleksnoj opremi i sistemima;
- poznaje i vrši nadzor nad vođenjem složenih procesa u pogonima;
- poznaje i vrši servisiranje kompleksnih sistema i opreme;
- poznaje principe mjerenja i mjerne uređaje, te ih koristi u praksi;
- poznaje senzore za različite zahtjeve i uvjete rada, te način na koji rade senzori i njihove karakteristike;
- poznaje principe upravljanja, rad na računaru, te zna unijeti i pokrenuti programe, otkloniti nastale greške i programski realizirati dodatne zahtjeve procesa;
- komunicira sa saradnicima, poručiocima i strankama, poštujući principe poslovne kulture;
- pojedini profili ovog zanimanja mogu biti usmjereni dodatno prema uredskoj tehnici, medicinskoj tehnici, tehničkim proizvodnim procesima, mjernoj opremi itd.

Opis poslova

Tehničar mehatronike poznaje, održava i popravlja složenu opremu i sisteme u bilo kojoj djelatnosti (kancelarijskoj tehnici, medicinskoj tehnici, tehničkim proizvodnim procesima, mjernoj opremi itd.), poznaje i projektira automatske mašine, naprave i alate (alatnice, tehnologije, inženjering) te jednostavne sisteme opreme, kao i dogradnju postojeće opreme i sistema, poznaje i radi na kompleksnoj opremi i sistemima, poznaje i vrši nadzor nad vođenjem složenih procesa u pogonima, poznaje i vrši servisiranje kompleksnih sistema i opreme, poznaje principe mjerenja i mjerne uređaje, te ih koristi u praksi, poznaje senzore za različite zahtjeve i uvjete rada, te način na koji rade senzori i njihove karakteristike, poznaje principe upravljanja, rad na računaru, te zna unijeti i pokrenuti programe, otkloniti nastale greške i programski realizirati dodatne zahtjeve procesa, komunicira sa saradnicima, poručiocima i strankama, poštujući principe poslovne kulture.

Radni uslovi

Uvjeti rada uglavnom zavise od mjesta zapošljavanja. Tehničari mehatronike često rade u neugodnim položajima, najčešće stojećem. Zbog mogućih ozljeda na radu vrlo je važno poznavati i primjenjivati mjere zaštite na radu.

Poželjne osobine, osposobljavanje, napredovanje i zapošljavanje

Tehničari mehatronike treba da su dobra zdravlja, bar prosječne tjelesne snage i prosječne tjelesne izdržljivosti. Trebaju imati dobar vid. Zbog naglašena rada ruku i prstiju, zahtijeva se bar prosječna ručna spretnost i spretnost prstiju te dobra usklađenost pokreta s vidnim podacima. Od psiholoških osobina poželjna je sabranost i preciznost u radu te opreznost zbog primjene mjera zaštite na radu. Psihički izrazito nestabilne osobe i osobe sklone alkoholizmu i drugim zavisnostima nisu pogodne za ovo zanimanje. Osobe s nedovoljnom intelektualnom razvijenošću ne mogu svladati ovo zanimanje.

Tehničari mehatronike se osposobljavaju u četverogodišnjim srednjim tehničkim školama.

Posljednjih godina bilježi se nagli porast privlačnosti ovih zanimanja, pa time i porast interesa za zvanje tehničar mehatronike, čime se podiže bodovni prag za upis u zanimanje. Osim što boljih ocjena i ugovora o praksi, potrebno je preispitati vlastitu motivaciju za izbor zanimanja. Dosadašnja iskustva pokazuju da određeni broj učenika ne uspijeva završiti školovanje. Kad završe školu, stječu stručni naziv tehničar mehatronike.

Srodna zanimanja

Poslovi i način osposobljavanja tehničara mehatronike bliski su poslovima i načinu osposobljavanja tehničara elektronike, mašinskog tehničara, tehničara računarstva.

NASTAVNI PLAN
OPĆEG I STRUČNOG OBRAZOVANJA ZA STRUČNO ZVANJE
TEHNIČAR MEHATRONIKE

R.br	Nastavni predmet	Sedmični fond sati				Ukupno	%
		I	II	III	IV		
A. OPĆE OBRAZOVANJE							
1.	Bosanski/Srpski/Hrvatski jezik i književnost	2	2	2	2	8	
2.	Strani jezik	2	2	2	2	8	
3.	Tjelesni i zdravstveni odgoj	2	2	2	2	8	
4.	Historija/Istorija/Povijest	2	2	--	--	4	
5.	Demokratija i ljudska prava	--	--	2	--	2	
6.	Sociologija	--	--	--	2	2	
7.	Informatika	2	2	--	--	4	
8.	Matematika	4	4	3	3	14	
9.	Fizika	3	3	--	--	6	
10.	Hemija/Kemija	2	--	--	--	2	
SVEGA A:		19	17	11	11	58	48,33
B. STRUČNO OBRAZOVANJE							
1.	Osnove elektrotehnike ¹	3				3	
2.	Finomehanički elementi i konstrukcije ¹	2	3	2	2	9	
3.	Tehnička mehanika ¹	2	2			4	
4.	Tehnološke obrade i procesi ¹		2	2		4	
5.	Elektronika ¹		3	2		5	
6.	Električna mjerenja ¹			2		2	
7.	Mikroračunari ¹			2	2	4	
8.	Hidraulika i pneumatika ¹			4	2	6	
9.	Automatika ¹			2	2	4	
10.	Programiranje ¹				2	2	
11.	Električne mašine i pogoni ¹				2	2	
12.	Računarsko vođenje procesa ¹				2	2	
13.	Osnove poduzetništva ¹				2	2	
14.	Praktična nastava/laboratorijski rad ¹	4	3	3	3	13	
SVEGA B:		11	13	19	19	62	51,67
SVEGA (A + B):		30	30	30	30	120	100

¹ Stručno – teorijski predmeti, nastava se izvodi u grupama učenika

NASTAVNI PLAN STRUČNOG OBRAZOVANJA ZA STRUČNO ZVANJE TEHNIČAR MEHATRONIKE

R.br	Nastavni predmet	Sedmični fond sati				Ukupno	%
		I	II	III	IV		
STRUČNO OBRAZOVANJE							
1.	Osnove elektrotehnike ¹	3				3	
2.	Finomehanički elementi i konstrukcije ¹	2	3	2	2	9	
3.	Tehnička mehanika ¹	2	2			4	
4.	Tehnološke obrade i procesi ¹		2	2		4	
5.	Elektronika ¹		3	2		5	
6.	Električna mjerenja ¹			2		2	
7.	Mikroračunari ¹			2	2	4	
8.	Hidraulika i pneumatika ¹			4	2	6	
9.	Automatika ¹			2	2	4	
10.	Programiranje ¹				2	2	
11.	Električne mašine i pogoni ¹				2	2	
12.	Računarsko vođenje procesa ¹				2	2	
13.	Osnove poduzetništva ¹				2	2	
14.	Praktična nastava/laboratorijski rad ¹	4	3	3	3	13	
SVEGA:		11	13	19	19	62	51,67

Iako u nastavnim planovima i programima egzistira predmet Praktična nastava/laboratorijski rad to ne znači da ostale predmete čije je težište stručna teorija ne treba obrađivati po konceptu nastave orjentisane ka djelovanju. To znači da je neophodno sadržaje ovih modula, ako je sadržajem predviđeno, obavezno obrađivati u specijaliziranim kabinetima, laboratorijama, radionicama i slično.

¹ Stručno – teorijski predmeti, nastava se izvodi u grupama učenika

² Stručna – ferijalna praksa izvodi se u preduzećima nakon završetka razreda (po dvije sedmice)

³ Izrada maturalnog – završnog rada u preduzećima ili školi uz konsultacije sa mentorom (jedna sedmica)

PRVA GODINA UČENJA

NASTAVNI PLAN ZA STRUČNO ZVANJE TEHNIČAR MEHATRONIKE PRVA GODINA UČENJA

Nastavni predmet	Sedmični broj časova	Ukupno	%
STRUČNO OBRAZOVANJE			
Osnove elektrotehnike ¹	3	105	
Finomehanički elementi i konstrukcije ¹	2	70	
Tehnička mehanika ¹	2	70	
Praktična nastava/laboratorijski rad ¹	4	140	
UKUPNO:	11	385	36,67

Nazivi polja učenja:

Polje učenja 1: Analiza i primjena mehatroničkih sistema

Polje učenja 2: Analiza i primjena finomehaničkih elemenata i konstrukcija i izrada tehničke dokumentacije

Polje učenja 3: Analiza sistema istosmjerne i naizmjenične struje

Nazivi predmeta:

1. Osnove elektrotehnike
2. Finomehanički elementi i konstrukcije
3. Tehnička mehanika
4. Praktična nastava/laboratorijski rad

¹ Stručno – teorijski predmeti, nastava se izvodi u grupama učenika

Raspored modula po poljima učenja

Polje učenja	Šifra modula	Naziv modula
POLJE UČENJA 1: Analiza i primjena mehatroničkih sistema	IV-54 SP 14 01	<ul style="list-style-type: none"> Mjerenje veličina u mehatroničkim sistemima
	IV-54 SP 14 02	<ul style="list-style-type: none"> Izvođenje jednostavne pogonske instalacije
	IV-54 SP 14 03	<ul style="list-style-type: none"> Upravljanje mehatroničkim sistemima
	IV-54 SP 14 04	<ul style="list-style-type: none"> Obrada dijagrama i podataka
POLJE UČENJA 2: Analiza i primjena finomehaničkih elemenata i konstrukcija i izrada tehničke dokumentacije	IV-54 ST 02 01	<ul style="list-style-type: none"> Tehničko crtanje 1
	IV-54 ST 02 02	<ul style="list-style-type: none"> Tehničko crtanje 2
	IV-54 ST 03 01	<ul style="list-style-type: none"> Analiza sila, statičkih momenata i otpornosti materijala
	IV-54 ST 03 02	<ul style="list-style-type: none"> Analiza kinematike tačke, tijela, jednostavnih mehanizama i dinamičkih sila, momenata, energije i rada
POLJE UČENJA 3: Analiza sistema istosmjerne i naizmjenične struje	IV-54 ST 01 01	<ul style="list-style-type: none"> Analiza kola istosmjerne struje
	IV-54 ST 01 02	<ul style="list-style-type: none"> Analiza i korištenje elemenata u kolima naizmjeničnih struja
	IV-54 ST 01 03	<ul style="list-style-type: none"> Analiza kola naizmjenične struje

Raspored modula po predmetima

Predmet	Šifra modula	Naziv modula
Osnove elektrotehnike	IV-54 ST 01 01	<ul style="list-style-type: none"> Analiza kola istosmjerne struje
	IV-54 ST 01 02	<ul style="list-style-type: none"> Analiza i korištenje elemenata u kolima naizmjeničnih struja
	IV-54 ST 01 03	<ul style="list-style-type: none"> Analiza kola naizmjenične struje
Finomehanički elementi i konstrukcije	IV-54 ST 02 01	<ul style="list-style-type: none"> Tehničko crtanje 1
	IV-54 ST 02 02	<ul style="list-style-type: none"> Tehničko crtanje 2
Tehnička mehanika	IV-54 ST 03 01	<ul style="list-style-type: none"> Analiza sila, statičkih momenata i otpornosti materijala
	IV-54 ST 03 02	<ul style="list-style-type: none"> Analiza kinematike tačke, tijela, jednostavnih mehanizama i dinamičkih sila, momenata, energije i rada
Praktična nastava/laboratorijski rad	IV-54 SP 14 01	<ul style="list-style-type: none"> Mjerenje veličina u mehatroničkim sistemima
	IV-54 SP 14 02	<ul style="list-style-type: none"> Izvođenje jednostavne pogonske instalacije
	IV-54 SP 14 03	<ul style="list-style-type: none"> Upravljanje mehatroničkim sistemima
	IV-54 SP 14 04	<ul style="list-style-type: none"> Obrada dijagrama i podataka

POLJA UČENJA ZA PRVU GODINU STRUČNOG ZVANJA TEHNIČAR MEHATRONIKE

Polje učenja 1:

Analiza i primjena mehatroničkih sistema

Učenice i učenici su osposobljeni da izmjere električne i neelektrične veličine različitim metodama mjerenja i pripadajućim instrumentima primjenjujući propisane mjere zaštite u mehatroničkim sistemima. Osposobljeni su da na osnovu naloga i rezultata proračuna izvrše odabir kablova i vodova za prijenos energije i informacija. Izvode jednostavnu pogonsku instalaciju. Odabiru i koriste neophodne kontrolne i mjerne uređaje. Popunjavaju radnu dokumentaciju. Takođe su osposobljeni da analiziraju upravljanje mehatroničkim sustavima te da koriste tehnike dijagrama i blok-dijagrama tokova signala, materije i energije u cilju obrade i prezentiranja podataka.

Polje učenja 2:

Analiza i primjena finomehaničkih elemenata i konstrukcija i izrada tehničke dokumentacije

Učenici i učenice su osposobljeni za primjenu principa tehničkog crtanja. Osposobljeni su da analiziraju statičke sisteme i otpornost materijala, kao i da analiziraju kinematiku tačke, tijela, jednostavnih mehanizama i dinamičkih sila, momenata, energije i rada.

Polje učenja 3:

Analiza sistema istosmjerne i naizmjenične struje

Učenici i učenice su osposobljeni da analiziraju strukturu i elemente kola istosmjernih i naizmjeničnih struja, u stanju su definisati funkcije elemenata istih i njihove karakteristike u kolima. Proračunavaju osnovne električne veličine i parametre složenih kola naizmjenične struje, primjenjujući osnovne zakone elektrotehnike. Osposobljeni su da analiziraju osobine elemenata u kolima istosmjerne i naizmjenične struje i da predstavljaju naizmjenične električne veličine.

PREDMETI I MODULI ZA PRVU GODINU STRUČNOG ZVANJA TEHNIČAR MEHATRONIKE

Osnove elektrotehnike

FAMILIJA	Elektrotehnika
ZANIMANJE	Tehničar mehatronike
PREDMET	Osnove elektrotehnike
MODUL	Analiza kola istosmjerne struje
REDNI BROJ	01
ŠIFRA MODULA	IV-54 ST 01 01
TEŽIŠTE	Stručno-teorijska nastava
SVRHA MODULA I CILJ	
<p>Učenici i učenice su osposobljeni da analiziraju strukturu i elemente istosmjernih kola, u stanju su definirati funkcije elemenata istih. Proračunavaju osnovne električne veličine i parametre prostih istosmjernih kola, primjenjujući osnovne zakone elektrotehnike</p> <p>Osposobljeni su opisati i mjeriti električne veličine primjenom odgovarajućih metoda. U stanju su dokumentovati dobijene rezultate mjerenja i iste prikazati.</p>	
SPECIJALNI ZAHTJEVI/PREDUSLOVI	
NASTAVNE JEDINICE	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Primjena mjera zaštite 2. Električne osobine tijela 3. Električno polje 4. Električno kolo istosmjerne struje 5. Proračuni prostih električnih kola 6. Izrada jednostavnog električnog kola 7. Proračuni složenih električnih kola 8. Izrada složenog električnog kola 	
REZULTATI UČENJA	
<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Primjena mjera zaštite</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - primjenjuju mjere zaštite na radu 2. <u>Električne osobine tijela</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - Analiziraju osnovne osobine materijala u elektrotehnici (provodnika, izolatora i poluprovodnika) - analiziraju provodnost provodnika i jonskih provodnika 3. <u>Električno polje</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - Analiziraju elektrostatičko polje - Analiziraju ponašanje materijala u elektrostatičkom polju 4. <u>Električno kolo istosmjerne struje</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - Analiziraju elektromotornu silu 	

- Analiziraju i koriste izvore električne energije
- Analiziraju električnu otpornost i električnu struju u kolu istosmjerne struje
- Analiziraju i koriste omov zakon
- spajaju elemente električnog kola
- analiziraju i koriste različite vrste potrošača u istosmjernom električnom kolu
- mjere osnovne veličine u električnom kolu
- Analiziraju rad, snagu i toplotno dejstvo električne struje

5. Proračuni prostih električnih kola

učenice i učenici su osposobljeni da:

- Analiziraju osnovne veličine istosmjernog električnog kola (napon, struja, otpor, vodljivost)
- Proračunavaju veličine strujnog kola na osnovu omovog zakona i kirhofovih pravila
- Analiziraju i mjere zavisnost veličine otpora od temperature
- Analiziraju i električnu snagu u kolu

6. Izrada jednostavnog električnog kola

učenice i učenici su osposobljeni da:

- izrade jednostavno električno kolo istosmjerne struje sa svim pripadajućim elementima
- da mjere i proračunavaju vrijednosti karakterističnih veličina datog električnog kola

7. Proračuni složenih električnih kola

- Koriste kirhofova pravila za proračune u složenijim električnim kolima
- Proračunavaju ekvivalentne vrijednosti grupe otpornika spojenih u zvijezdu i trokut

8. Izrada složenog električnog kola

učenice i učenici su osposobljeni da:

- izrade složeno električno kolo istosmjerne struje sa svim pripadajućim elementima
- da mjere i proračunavaju vrijednosti karakterističnih veličina datog električnog kola

DIDAKTIČKI UKAZI I SMJERNICE

1. rad u grupi
2. diskusija
3. individualni rad
4. timski rad

INTEGRACIJA

IV-54 SP 14 01

LITERATURA I DRUGI IZVORI

Osnovi elektrotehnike za I razred elektrotehničke škole - Pero Cigić (IP Svjetlost Sarajevo 2003. god)

OCJENJIVANJE

Testovi 40%
Laboratorijske vježbe 30%
Usmena provjera 20%
Aktivnost 10%

FAMILIJA	Elektrotehnika
ZANIMANJE	Tehničar mehatronike
PREDMET	Osnove elektrotehnike
MODUL	Analiza i korištenje elemenata u kolima naizmjeničnih struja
REDNI BROJ	02
ŠIFRA MODULA	IV-54 ST 01 02
TEŽIŠTE	Stručno-teorijska nastava
SVRHA MODULA I CILJ	
Učenici i učenice su osposobljeni da analiziraju strukturu i elemente prostih kola naizmjeničnih struja, u stanju su definisati funkcije elemenata istih i njihove karakteristike u kolima. Proračunavaju osnovne električne veličine i parametre električnih kola naizmjenične struje, primjenjujući osnovne zakone elektrotehnike	
SPECIJALNI ZAHTJEVI/PREDUSLOVI	
IV-54 ST 01 01	
NASTAVNE JEDINICE	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Magnetsko polje i električne struje 2. Analiza i primjena elektromagnetske indukcije 3. Analiza izmjeničnih veličina 4. Električno kolo izmjenične struje 5. Proračuni prostih električnih kola izmjenične struje 6. Izrada jednostavnog električnog kola izmjenične struje 	
REZULTATI UČENJA	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza magnetskog polja i električne struje učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - Analiziraju karakteristike magnetsko polje - Analiziraju magnetsko polje pravolinijskog provodnika sa strujom - Analiziraju strujno kolo u magnetnom polju i kretanje elektrona u magnetskom polju - Djelovanje magnetnog polja na materijale - Analiziraju magnetno kolo 2. Analiza i primjena elektromagnetne indukcije učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - Analiziraju indukovanje EMS u provodniku - Analiziraju Lencovo pravilo - Analiziraju indukovanje EMS u kolu - Analiziraju samoindukciju i uzajamnu indukciju - Analiziraju princip rada generatora 3. Analiza izmjeničnih veličina učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - Analiziraju karakteristike izmjeničnih veličina - Koriste metode predstavljanja izmjeničnih veličina pomoću fazora i kompleksnih brojeva 4. Električno kolo naizmjenične struje učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - Analiziraju i spajaju elemente električnog kola izmjenične struje - analiziraju i koriste različite vrste potrošača u izmjeničnom električnom kolu (R, L i C) 	

<ul style="list-style-type: none"> - mjere osnovne električne veličine u izmjeničnom električnom kolu <p>5. Proračuni prostih električnih kola izmjenične struje</p> <p>učenice i učenici su osposobljeni da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proračunavaju električne veličine strujnog kola na osnovu omovog zakona i kirhofovih pravila za razne vrste potrošača (R, L i C) <p>6. Izrada jednostavnog električnog kola izmjenične struje</p> <p>učenice i učenici su osposobljeni da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - izrade jednostavno električno kolo izmjenične struje sa svim pripadajućim elementima - da mjere i proračunavaju vrijednosti karakterističnih veličina datog električnog kola - primjena mjera zaštite
DIDAKTIČKI UKAZI I SMJERNICE
<ol style="list-style-type: none"> 1. rad u grupi 2. diskusija 3. individualni rad 4. timski rad
INTEGRACIJA
LITERATURA I DRUGI IZVORI
Osnovi elektrotehnike za II razred elektrotehničke škole - Pero Cigić (IP Svjetlost Sarajevo 2003. god)
OCJENJIVANJE
Testovi 40% Laboratorijske vježbe 30% Usmena provjera 20% Aktivnost 10%

FAMILIJA	Elektrotehnika
ZANIMANJE	Tehničar mehatronike
PREDMET	Osnove elektrotehnike
MODUL	Analiza kola naizmjenične struje
REDNI BROJ	03
ŠIFRA MODULA	IV-54 ST 01 03
TEŽIŠTE	Stručno-teorijska nastava
SVRHA MODULA I CILJ	
Učenici i učenice su osposobljeni da analiziraju strukturu i elemente složenih kola naizmjenične struje, u stanju su definisati funkcije elemenata istih i njihove karakteristike u kolima. Proračunavaju osnovne električne veličine i parametre složenih kola naizmjenične struje, primjenjujući osnovne zakone elektrotehnike.	
SPECIJALNI ZAHTJEVI/PREDUSLOVI	
IV-54 ST 01 02	
NASTAVNE JEDINICE	
<ol style="list-style-type: none"> 1. R, L, C kolo i njihove kombinacije 2. Upotreba kirhofovih pravila za proračunavanja u složenim električnim kolima izmjenične struje 3. Izrada složenog električnog kola 	
REZULTATI UČENJA	
<ol style="list-style-type: none"> 1. R, L, C kolo i njihove kombinacije učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - Analiziraju i spajaju elemente električnog kola izmjenične struje - analiziraju i proračunavaju električne veličine u kolima u kojima se pojavljuju R, L i C u različitim kombinacijama - Proračunavaju i mjere aktivnu i reaktivnu snagu u kolu - Analiziraju pojavu strujne i naponske rezonancije 2. Upotreba kirhofovih pravila za proračunavanja u složenim električnim kolima izmjenične struje učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - Koriste kirhofova pravila za proračun u složenijim el. kolima - Proračunavaju ekvivalentne vrijednosti grupa R, L i C spojenih u zvijezdu i trokut 3. Izrada složenog električnog kola učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - izrade složenijeg el. kolo izmjenične struje sa svim pripadajućim elementima - da mjere i proračunavaju vrijednosti karakterističnih veličina datog električnog kola 	
DIDAKTIČKI UKAZI I SMJERNICE	
<ol style="list-style-type: none"> 1. rad u grupi 2. diskusija 3. individualni rad 4. timski rad 	
INTEGRACIJA	
LITERATURA I DRUGI IZVORI	
Osnovi elektrotehnike za II razred elektrotehničke škole - Pero Cigić (IP Svjetlost Sarajevo 2003. god)	
OCJENJIVANJE	
Testovi 40%	Laboratorijske vježbe 30%
Usmena provjera 20%	Aktivnost 10%

Finomehanički elementi i konstrukcije

FAMILIJA	Elektrotehnika
ZANIMANJE	Tehničar za mehatroniku
PREDMET	Finomehanički elementi i konstrukcije
MODUL	Tehničko crtanje 1
REDNI BROJ	01
ŠIFRA MODULA	IV-54 ST 02 01
TEŽIŠTE	Stručno-teorijska nastava
SVRHA MODULA I CILJ	
Učenici i učenice su osposobljeni za primjenu tehničkog crtanja.	
SPECIJALNI ZAHTJEVI / PREDUSLOVI	
NASTAVNE JEDINICE	
<ol style="list-style-type: none">1. Osnovni standardi2. Geometrijske konstrukcije3. Konstrukcije mnogouglova i krivih linija4. Projiciranje5. Kosi presjeci	
REZULTATI UČENJA	
<p>1. <u>osnovni standardi</u></p> <p>učenice i učenici su osposobljeni da:</p> <ul style="list-style-type: none">- Upotrebljavaju pribor za crtanje- Analiziraju formate- Primjenjuju različite vrste linija	
<p>2. <u>geometrijske konstrukcije</u></p> <p>učenice i učenici su osposobljeni za rad na:</p> <ul style="list-style-type: none">- dužima- uglovima- radijusima i kružnicama	
<p>3. <u>Konstrukcije mnogouglova i krivih linija</u></p> <p>učenice i učenici su osposobljeni da:</p> <ul style="list-style-type: none">- konstruišu elipsu i sinusoidu- konstruišu petougao	
<p>4. <u>projiciranje</u></p> <p>učenice i učenici su osposobljeni da:</p> <ul style="list-style-type: none">- Projiciraju tačku , pravu , ravan- Razlikuju aksonometrijski i izometrijski izgled tijela	
<p>5. <u>kosi presjeci</u></p> <p>učenice i učenici su osposobljeni da:</p>	

- Nacrtaju kosi presjek tijela

DIDAKTIČKI UKAZI I SMJERNICE

1. individualni i rad u grupi
2. diskusija

INTEGRACIJA

LITERATURA I DRUGI IZVORI

OCJENJIVANJE

Testovi 40%
Praktični radovi 30%
Usmena provjera 20%
Aktivnost 10%

FAMILIJA	Elektrotehnika
ZANIMANJE	Tehničar za mehatroniku
PREDMET	Finomehanički elementi i konstrukcije
MODUL	Tehničko crtanje 2
REDNI BROJ	02
ŠIFRA MODULA	IV-54 ST 02 02
TEŽIŠTE	Stručno-teorijska nastava
SVRHA MODULA I CILJ	
Učenice i učenici su osposobljeni da primjenjuju tehničko crtanje.	
SPECIJALNI ZAHTJEVI / PREDUSLOVI	
IV-54 ST 02 01	
NASTAVNE JEDINICE	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Izrada radioničke dokumentacije 2. Kotiranje 3. Tolerancije 4. Presjeci mašinskih elemenata 	
REZULTATI UČENJA	
<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Izrada radioničke dokumentacije</u> učenici i učenice su osposobljeni za: <ul style="list-style-type: none"> - Izradu pogleda i presjeka na osnovu izometrijskog izgleda 2. <u>Kotiranje</u> učenici i učenice su osposobljeni za: <ul style="list-style-type: none"> - Izradu i čitanje kotiranja 3. <u>Tolerancije</u> učenici i učenice su osposobljeni za: <ul style="list-style-type: none"> - Unosi i čita tolerancije i oznake kvaliteta 4. <u>Presjeci mašinskih elemenata</u> učenici i učenice su osposobljeni za: <ul style="list-style-type: none"> - Analizu vrsta presjeka - Izradu i šrafiranje raznih vrsta presjeka 	
DIDAKTIČKI UKAZI I SMJERNICE	
<ol style="list-style-type: none"> 1. individualni i rad u grupi 2. analiza i diskusija 	
INTEGRACIJA	
LITERATURA I DRUGI IZVORI	
OCJENJIVANJE	
Testovi 40% Praktični radovi 30% Usmena provjera 20% Aktivnost 10%	

Tehnička mehanika

FAMILIJA	Elektrotehnika
ZANIMANJE	Tehničar za mehatroniku
PREDMET	Tehnička mehanika
MODUL	Analiza sila, statičkih momenata i otpornosti materijala
REDNI BROJ	01
ŠIFRA MODULA	IV-54 ST 03 01
TEŽIŠTE	Stručno-teorijska nastava
SVRHA MODULA I CILJ	
Osposobiti učenike i učenice da analiziraju statičke sisteme i otpornost materijala.	
SPECIJALNI ZAHTJEVI / PREDUSLOVI	
NASTAVNE JEDINICE	
<ol style="list-style-type: none"> Statika Otpornost materijala 	
REZULTATI UČENJA	
<ol style="list-style-type: none"> <u>Statika</u> učenice i učenici će biti osposobljeni da analiziraju: <ul style="list-style-type: none"> uslove ravnoteže tijela pod uticajem sila određivanje reakcije oslonaca i veza rešetkaste nosače ravne pune nosače opterećenja grede grede <u>Otpornost materijala</u> učenice i učenici će biti osposobljeni da analiziraju: <ul style="list-style-type: none"> vrste naprezanja i deformacija geometrijske karakteristike ravnih presjeka Hukov zakon dopušteno naprezanje, koeficijent sigurnosti aksijalno opterećenje, zavisnost naprezanja i deformacije smicanje uvijanje, naprezanje i deformacije kriterij čvrstoće i krutosti pri dimenzionisanju savijanje spregovima i savijanje silama elastičnu liniju dimenzionisanje nosača 	
DIDAKTIČKI UKAZI I SMJERNICE	
<ol style="list-style-type: none"> interaktivni rad (ako postoji mogućnost koristiti grafoskop ili PC+projektor) diskusija grupni i individualni rad <p>Smjernice: rešetkaste nosače i određivanje sila u štapovima rešetke obraditi u redukovanoj formi kao i kriterij čvrstoće i krutosti pri dimenzionisanju te savijanje spregovima i savijanje silama.</p>	
INTEGRACIJA	
LITERATURA I DRUGI IZVORI	
- Mehanika , razni autori	
OCJENJIVANJE	
Testovi 40%	Projekat 20%
Usmena provjera 30%	Aktivnost 10%

FAMILIJA	Elektrotehnika
ZANIMANJE	Tehničar za mehatroniku
PREDMET	Tehnička mehanika
MODUL	Analiza kinematike tačke, tijela, jednostavnih mehanizama i dinamičkih sila, momenata, energije i rada
REDNI BROJ	02
ŠIFRA MODULA	IV-54 ST 03 02
TEŽIŠTE	Stručno-teorijska nastava
SVRHA MODULA I CILJ	
Učenici i učenice su osposobljeni da analiziraju kinematiku tijela i dinamičke sisteme.	
SPECIJALNI ZAHTJEVI / PREDUSLOVI	
IV-54 ST 03 01	
NASTAVNE JEDINICE	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Kinematika 2. Dinamika 	
REZULTATI UČENJA	
<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Kinematika</u> učenice i učenici će biti osposobljeni da analiziraju: <ul style="list-style-type: none"> - pravolinijsko kretanje tačke - krivolinijsko kretanje tačke - pravolinijsko kretanje tijela - krivolinijsko kretanje tijela - kružno kretanje - određivanje brzine tijela - određivanje ubrzanja tijela 2. <u>Dinamika</u> učenice i učenici će biti osposobljeni da analiziraju: <ul style="list-style-type: none"> - opšte zakone kretanja - količinu kretanja - impuls sile - kinetičku energiju - rad i snagu - inercijalnu silu - prisilno kretanje - Dalamberov princip 	
DIDAKTIČKI UKAZI I SMJERNICE	
<ol style="list-style-type: none"> 1. interaktivni rad (ako postoji mogućnost koristiti grafoskop ili PC+projektor) 2. diskusija 3. grupni i individualni rad 	
INTEGRACIJA	
LITERATURA I DRUGI IZVORI	
- Mehanika , razni autori	
OCJENJIVANJE	
Testovi 40%	Projekat 20%
Usmena provjera 30%	Aktivnost 10%

Praktična nastava/laboratorijski rad

FAMILIJA	Elektrotehnika
ZANIMANJE	Tehničar za mehatroniku
PREDMET	Praktična nastava/laboratorijski rad
MODUL	Mjerenje veličina u mehatroničkim sistemima
REDNI BROJ	01
ŠIFRA MODULA	IV-54 SP 14 01
TEŽIŠTE	Stručno-praktična nastava
SVRHA MODULA I CILJ	
Učenice i učenici su osposobljeni da izmjere električne i neelektrične veličine različitim metodama mjerenja i pripadajućim instrumentima primjenjujući propisane mjere zaštite u mehatroničkim sistemima	
SPECIJALNI ZAHTJEVI / PREDUSLOVI	
NASTAVNE JEDINICE	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Primjena mjera zaštite 2. Upotreba mjernih instrumenata i mjernog pribora 3. Primjena tehničkih parametara i dokumentacije 4. Mjerenje neelektričnih veličina 5. Mjerenje električnih veličina 	
REZULTATI UČENJA	
<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Primjena mjera zaštite</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - koriste propisane mjere zaštite ljudi i instrumenata pri mjerenju 2. <u>Upotreba mjernih instrumenata i mjernog pribora</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - koriste mjerne instrumente i mjerni pribor 3. <u>Primjena tehničkih parametara i dokumentacije</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - odrede tehničke parametre za pogon mehatroničkih sistema - koriste i izrade osnovnu tehničku dokumentaciju pri mjerenjima 4. <u>Mjerenje neelektričnih veličina</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - obavljaju mjerenja neelektričnih veličina 5. <u>Mjerenje električnih veličina</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - mjere električne veličine 	
DIDAKTIČKI UKAZI I SMJERNICE	
<ol style="list-style-type: none"> 1. rad u grupi i analiza vježbi 2. individualni rad 	
INTEGRACIJA	
IV-54 ST 01 01	
LITERATURA I DRUGI IZVORI	
Električna mjerenja - R.Migita Elektronski mjerni instrumenti - M.Bilbija, M.Stojković Mjerenja u elektrotehnici - Singer Mjerenje i kontrola - M.Pepelko	
OCJENJIVANJE	
Testovi 30%	Laboratorijske vježbe 40%
Usmena provjera 20%	Aktivnost 10%

FAMILIJA	Elektrotehnika
ZANIMANJE	Tehničar za mehatroniku
PREDMET	Praktična nastava/laboratorijski rad
MODUL	Izvođenje jednostavne pogonske instalacije
REDNI BROJ	02
ŠIFRA MODULA	IV-54 SP 14 02
TEŽIŠTE	Stručno-praktična nastava
SVRHA MODULA I CILJ	
Učenice i učenici su osposobljeni da na osnovu naloga i rezultata proračuna izvrše odabir kablova i vodova za prijenos energije i informacija. Izvode jednostavnu pogonsku instalaciju. Odabiru i koriste neophodne kontrolne i mjerne uređaje. Popunjavaju radnu dokumentaciju.	
SPECIJALNI ZAHTJEVI / PREDUSLOVI	
IV-54 SP 14 01	
NASTAVNE JEDINICE	
1. Analiza elemenata električne instalacije 2. Izrada jednostavne pogonske instalacije 3. Kontrola ispravnosti instalacije 4. Izrada dokumentacije	
REZULTATI UČENJA	
1. <u>Analiza elemenata električne instalacije</u> učenice i učenici su osposobljeni da: - odaberu elemente električne instalacije 2. <u>Izrada jednostavne pogonske instalacije</u> učenice i učenici su osposobljeni da: - dimenzioniraju jednostavnu pogonsku instalaciju - izrade jednostavnu pogonsku instalaciju 3. <u>Kontrola ispravnosti instalacije</u> učenice i učenici su osposobljeni da: - izvrše kontrolu izvedene instalacije - otklone eventualne greške 4. <u>Izrada dokumentacije</u> učenice i učenici su osposobljeni da: - izrade tehničku dokumentaciju	
DIDAKTIČKI UKAZI I SMJERNICE	
1. rad u grupi 2. analiza i diskusija 3. učenje u projektima prema radnom nalogu	
INTEGRACIJA	
LITERATURA I DRUGI IZVORI	
Električne instalacije - Petrović	
OCJENJIVANJE	
Testovi 30%	Laboratorijske vježbe 40%
Usmena provjera 20%	Aktivnost 10%

FAMILIJA	Elektrotehnika
ZANIMANJE	Tehničar za mehatroniku
PREDMET	Praktična nastava/laboratorijski rad
MODUL	Upravljanje mehatroničkim sustavima
REDNI BROJ	03
ŠIFRA MODULA	IV-54 SP 14 03
TEŽIŠTE	Stručno-praktična nastava
SVRHA MODULA I CILJ	
Učenice i učenici su osposobljeni da analiziraju upravljanje mehatroničkim sustavima.	
SPECIJALNI ZAHTJEVI / PREDUSLOVI	
IV-54 SP 14 02	
NASTAVNE JEDINICE	
1. Analiza vrsta signala i mjernih vrijednosti upravljačkih sustava 2. Korištenje pomoćnih izvora energije za napajanje 3. Strukturisanje upravljačkih sustava	
REZULTATI UČENJA	
<p>1. <u>Analiza vrsta signala i mjernih vrijednosti upravljačkih sustava</u></p> <p>učenice i učenici su osposobljeni da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - analiziraju signale u mehatroničkim sustavima - analiziraju mjerne vrijednosti upravljačkog sustava <p>2. <u>Korištenje pomoćnih izvora energije za napajanje</u></p> <p>učenice i učenici su osposobljeni da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - koriste pomoćne izvore energije za napajanje - provjere ispravnost i izvrše ugradnju <p>3. <u>Strukturisanje upravljačkih sustava</u></p> <p>učenice i učenici su osposobljeni da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - strukturiraju upravljački sustav 	
DIDAKTIČKI UKAZI I SMJERNICE	
1. individualni i rad u grupi 2. analiza i diskusija urađenih vježbi	
INTEGRACIJA	
LITERATURA I DRUGI IZVORI	
Osnove elektrotehnike - P.Cigić Elektronički sklopovi - S.Paunović Mehatronika - I.Mandić	
OCJENJIVANJE	
Testovi 30%	Laboratorijske vježbe 40%
Usmena provjera 20%	Aktivnost 10%

FAMILIJA	Elektrotehnika
ZANIMANJE	Tehničar za mehatroniku
PREDMET	Praktična nastava/laboratorijski rad
MODUL	Obrada dijagrama i podataka
REDNI BROJ	04
ŠIFRA MODULA	IV-54 SP 14 04
TEŽIŠTE	Stručno-praktična nastava
SVRHA MODULA I CILJ	
Učenice i učenici su osposobljeni da koriste tehnike dijagrama i blok-dijagrama tokova signala, materije i energije u cilju obrade i prezentiranja podataka.	
SPECIJALNI ZAHTJEVI / PREDUSLOVI	
IV-54 SP 14 03	
NASTAVNE JEDINICE	
<ol style="list-style-type: none"> Analiza dijagrama Određivanje tokova signala, materije i energije Obrada podataka Dokumentiranje i prezentacija podataka i dobijenih rezultata 	
REZULTATI UČENJA	
<ol style="list-style-type: none"> <u>Analiza dijagrama</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> analiziraju blok-dijagrame kreiraju blok-dijagrame na osnovu zadanih parametara <u>Određivanje tokova signala, materije i energije</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> odrede tok signala u dijagramima odrede tok energije u dijagramima odrede tok materije u dijagramima <u>Obrada podataka</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> provedu prikupljanje podataka obave elektronsku obradu podataka izvrše memorisanje podataka <u>Dokumentiranje i prezentacija podataka i urađenih rezultata</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> prezentiraju obrađene podatke izrade odgovarajuću trajnu dokumentaciju 	
DIDAKTIČKI UKAZI I SMJERNICE	
<ol style="list-style-type: none"> individualni i rad u grupi analiza i diskusija urađenih vježbi 	
INTEGRACIJA	
LITERATURA I DRUGI IZVORI	
I.Mandić – Mehatronika	
OCJENJIVANJE	
Testovi 30%	Laboratorijske vježbe 40%
Usmena provjera 20%	Aktivnost 10%

MINIMALNI MATERIJALNI I TEHNIČKI USLOVI

Prostor	Materijalni uslovi za izvođenje nastave	Nastavni predmet
Učionica za elektrotehniku	<ul style="list-style-type: none"> • 15 učničkih mjesta, grafoskop, • demonstracijski stol s okvirima za panele, instrumente i energetsom jedinicom • jednofazni izvor električne enegije s kontinuiranom regulacijom 0-300V 10A, • jednofazni izvor električne energije iz električne mreže 220V, • izvori stabiliziranih istosmjernih napona +5V,1A 0-(+15)V,1A 0-(-15)V, 1A. • izvori stabiliziranih istosmjernih napona +6V, +12V, +24V,1A • izvor naizmjeničnog napona (galvanski odvojen) 6V,12V,24V • demonstracijski paneli za demonstriranje pojava i zakonitosti u elektrotehnici i elektronici • demonstracijski instrumenti: ampermetri, voltmetri, vatmetri i osciloskop • laboratorijski izvor sinusnog napona promjenjive frekvencije • računalo s LCD projektorom • 5 računala sa odgovarajućim softverom • radna mjesta su opremljena i sa standardnom opremom za pneumatsko i hidrauličko upravljanje, senzoriku i robotiku 	<p>Praktična nastava/ laboratorijski rad</p> <p>Osnove elektrotehnike</p>
Učionica za računarstvo	<ul style="list-style-type: none"> • Računarske komponente za analizu i montažu • 16 računala (15+1) • LCD projektor, printer, • programska oprema za obradu teksta, tablični proračun i baze podataka 	

DRUGA GODINA UČENJA

NASTAVNI PLAN ZA STRUČNO ZVANJE TEHNIČAR RAČUNARSTVA DRUGA GODINA UČENJA

Nastavni predmet	Sedmični broj časova	Ukupno	%
STRUČNO OBRAZOVANJE			
Finomehanički elementi i konstrukcije ¹	3	105	
Tehnička mehanika ¹	2	70	
Tehnološke obrade i procesi ¹	2	70	
Elektronika ¹	3	105	
Praktična nastava/laboratorijski rad ¹	3	105	
UKUPNO:	13	455	43,33

Nazivi polja učenja:

Polje učenja 4: Analiza i upotreba finomehaničkih elemenata i konstrukcija i primjena metoda tehnologije obrade materijala

Polje učenja 5: Mjerenja električnih veličina i izrada jednostavnih analognih i digitalnih elektronskih sklopova

Nazivi predmeta:

1. Finomehanički elementi i konstrukcije
2. Tehnička mehanika
3. Tehnološke obrade i procesi
4. Elektronika
5. Praktična nastava/laboratorijski rad

¹ Stručno – teorijski predmeti, nastava se izvodi u grupama učenika

Raspored modula po poljima učenja

Polje učenja	Šifra modula	Naziv modula
POLJE UČENJA 4: Analiza i upotreba finomehaničkih elemenata i konstrukcija i primjena metoda tehnologije obrade materijala	IV-54 ST 02 03	<ul style="list-style-type: none"> • Primjena AutoCAD za izradu tehničke dokumentacije i 2D modeliranje • Primjena AutoCad za 3D modeliranje • Finomehanički elementi, postupci spajanja i oslonci • Dinamika i mehanizmi • Čvrstoća materijala • Analiza tehnologije obrade i spajanja • Analiza tehnologije obrade bez skidanja strugotine
	IV-54 ST 02 04	
	IV-54 ST 02 05	
	IV-54 ST 03 03	
	IV-54 ST 03 04	
	IV-54 ST 04 01	
	IV-54 ST 04 02	
POLJE UČENJA 5: Mjerenja električnih veličina i izrada jednostavnih analognih i digitalnih elektronskih sklopova	IV-54 ST 05 01	<ul style="list-style-type: none"> • Analiza osnovnih elektronskih komponenti • Analiza tranzistorskih pojačivača • Analiza logičkih funkcija i sklopova • Proračun i mjerenja električnih veličina • Analiza analognih i digitalnih mjernih instrumenata • Izrada jednostavnih logičkih sklopova
	IV-54 ST 05 02	
	IV-54 ST 05 03	
	IV-54 ST 14 05	
	IV-54 ST 14 06	
	IV-54 ST 14 07	
	IV-54 ST 14 07	

Raspored modula po predmetima

Predmet	Šifra modula	Naziv modula
Finomehanički elementi i konstrukcije	IV-54 ST 02 03	<ul style="list-style-type: none"> • Primjena AutoCAD za izradu tehničke dokumentacije i 2D modeliranje • Primjena AutoCad za 3D modeliranje • Finomehanički elementi, postupci spajanja i oslonci
	IV-54 ST 02 04	
	IV-54 ST 02 05	
Tehnička mehanika	IV-54 ST 03 03	<ul style="list-style-type: none"> • Dinamika i mehanizmi • Čvrstoća materijala
	IV-54 ST 03 04	
Tehnološke obrade i procesi	IV-54 ST 04 01	<ul style="list-style-type: none"> • Analiza tehnologije obrade i spajanja • Analiza tehnologije obrade bez skidanja strugotine
	IV-54 ST 04 02	
Elektronika	IV-54 ST 05 01	<ul style="list-style-type: none"> • Analiza osnovnih elektronskih komponenti • Analiza tranzistorskih pojačivača • Analiza logičkih funkcija i sklopova
	IV-54 ST 05 02	
	IV-54 ST 05 03	
Praktična nastava/laboratorijski rad	IV-54 ST 14 05	<ul style="list-style-type: none"> • Proračun i mjerenja električnih veličina • Analiza analognih i digitalnih mjernih instrumenata • Izrada jednostavnih logičkih sklopova
	IV-54 ST 14 06	
	IV-54 ST 14 07	

POLJA UČENJA ZA DRUGU GODINU STRUČNOG ZVANJA TEHNIČAR MEHATRONIKE

Polje učenja 4:

Analiza i upotreba finomehaničkih elemenata i konstrukcija i primjena metoda tehnologije obrade materijala

Učenice i učenici su osposobljeni da koriste specijalizovane alate za izradu tehničke dokumentacije (AutoCAD). Osposobljeni su da koriste softverska alate za 3D modeliranja te analiziraju i koriste finomehaničke konstrukcije.

Učenici i učenice su osposobljeni da analiziraju i koriste finomehaničke elemente. Analiziraju i koriste finomehaničke elementi i oslonci. Koriste različite postupke spajanja.

Polje učenja 5:

Mjerenja električnih veličina i izrada jednostavnih analognih i digitalnih elektronskih sklopova

Učenici i učenice su osposobljeni da analiziraju i koriste mjerne tehnike i metode, veličine, jedinice i etalone. Analiziraju analogne i digitalne mjerne instrumente i iste koriste za mjerenja električnih veličina. U stanju su da izvrše izbor odgovarajuće vrste instrumenta u različitim situacijama. Analiziraju i proračunavaju pogreške mjerenja i iste dokumentuju.

Učenici i učenice su osposobljeni da analiziraju strukturu i ulogu elemenata jednostavnih analognih i digitalnih elektronskih sklopova.

Upotrebljavaju tranzistor kao aktivni element u pojačivačima. Izrađuju i primjenjuju NF pojačivač

Koriste različite brojne sisteme, i vrše njihovu konverziju. Primjenjuju bulovu algebru i koriste logičke funkcije. Analiziraju strukturu logičkih sklopova.

Izrađuju jednostavne logičke sklopove pomoću diskretnih i/ili integrisanih logičkih kola. Kontrolišu njihov rad i prezentiraju rezultate. Vode odgovarajuću tehničku dokumentaciju.

PREDMETI I MODULI ZA DRUGU GODINU STRUČNOG ZVANJA TEHNIČAR MEHATRONIKE

Finomehanički elementi i konstrukcije

FAMILIJA	Elektrotehnika
ZANIMANJE	Tehničar mehatronike
PREDMET	Finomehanički elementi i konstrukcije
MODUL	Primjena AutoCad za izradu tehničke dokumentacije i 2D modeliranje
REDNI BROJ	03
ŠIFRA MODULA	IV-54 ST 02 03
TEŽIŠTE	Stručno-teorijska nastava
SVRHA MODULA I CILJ	
Učenice i učenici su osposobljeni da koriste specijalizovane softvere za izradu tehničke dokumentacije primjenom AutoCAD-a ili Catia, i izrade 2D tehnički crtež upotrebom istog.	
SPECIJALNI ZAHTJEVI / PREDUSLOVI	
IV-54 ST 02 02	
NASTAVNE JEDINICE	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Upotreba osnovnih naredbi 2. Crtanje geometrijskih likova 3. Upotreba kotiranja u AUTOCAD-u 4. Izrada crteža 	
REZULTATI UČENJA	
<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>upotreba osnovnih naredbi</u> učenici i učenice su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - koriste različite načine pozivanja naredbi - koriste okvire za dijalog - koriste osnovne naredbe za 2D crtanje 2. <u>crtanje geometrijskih likova</u> učenici i učenice su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - crtaju osnovne geometrijske likove - odaberu, kopiraju, umnože, premjeste i brišu elemente na crtežu - organiziraju objekte na crtežu po slojevima, upotrebom boja i tipova linija - upotrebe naredbe za uređivanje i modificiranje crteža 3. <u>upotreba kotiranja u AUTOCAD-u</u> učenici i učenice su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - koriste različite vrste kota - oblikuju kote - kotiraju u AUTOCAD-u 4. <u>izrada crteža</u> učenici i učenice su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - izrade prostorni model upotrebom odgovarajućih naredbi za oblikovanje modela u prostoru korištenjem 2D geometrije - izrade tehničku dokumentaciju 	
DIDAKTIČKI UKAZI I SMJERNICE	
<ol style="list-style-type: none"> 1. interaktivni rad (ako postoji mogućnost koristiti PC+projektor) 2. diskusija 	

3.	individualni rad
4.	učenje u projektima prema radnom nalogu
INTEGRACIJA	
LITERATURA I DRUGI IZVORI	
- Opalić M. Tehničko crtanje, Zagreb 2001	
OCJENJIVANJE	
Testovi 40%	
Projekat 40%	
Usmena provjera 20%	

FAMILIJA	Elektrotehnika
ZANIMANJE	Tehničar mehatronike
PREDMET	Finomehanički elementi i konstrukcije
MODUL	Primjena AutoCad za 3D modeliranje
REDNI BROJ	04
ŠIFRA MODULA	IV-54 ST 02 04
TEŽIŠTE	Stručno-teorijska nastava
SVRHA MODULA I CILJ	
Učenice i učenici su osposobljeni da koriste specijalizovane alate za izradu tehničke dokumentacije primjenom AutoCad-a ili Catia i izrade 3D modele jednostavnih mašinskih dijelova.	
SPECIJALNI ZAHTJEVI / PREDUSLOVI	
IV-54 ST 02 03	
NASTAVNE JEDINICE	
1.Izrada tehničke dokumentacije na osnovu 3D modela 2.Izrada 3D modela jednostavnog mašinskog dijela	
REZULTATI UČENJA	
<p>1. <u>izrada tehničke dokumentacije na osnovu 3D modela</u></p> <p>učenici i učenice su osposobljeni da:</p> <p>koriste:</p> <ul style="list-style-type: none"> - poglede, posebne poglede - presjeke (djelimične, zaokrenute) - kotiranje (automatsko, pojedinačno) - označavanje hrapavosti površina, sastavnica <p>izrade:</p> <ul style="list-style-type: none"> - tehničku dokumentaciju za real-world mašinski dio <p>2. <u>izrada 3D modela jednostavnog mašinskog djela</u></p> <p>učenici i učenice su osposobljeni da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - koriste izometrijsko crtanje za predstavljanje 3D modela - koriste osnovne komande za 3D modeliranje (hide, shade, primitive...) - koriste komandu boolean operations, za dodavanje, presijecanje „čvrstih“ objekata u AutoCad-u - izrade 3D model jednostavnog mašinskog dijela 	
DIDAKTIČKI UKAZI I SMJERNICE	
<p>1. interaktivni rad (ako postoji mogućnost koristiti PC+projektor)</p> <p>2. diskusija</p> <p>3. individualni rad</p> <p>4. učenje u projektima prema radnom nalogu</p>	
INTEGRACIJA	
LITERATURA I DRUGI IZVORI	
- Opalić M. Tehničko crtanje, Zagreb 2001	
OCJENJIVANJE	
Test 40% Projekat 40% Usmena provjera 20%	

FAMILIJA	Elektrotehnika
ZANIMANJE	Tehničar mehatronike
PREDMET	Finomehanički elementi i konstrukcije
MODUL	Finomehanički elementi, postupci spajanja i oslonci

REDNI BROJ	05
ŠIFRA MODULA	IV-54 ST 02 05
TEŽIŠTE	Stručno-teorijska nastava
SVRHA MODULA I CILJ	
Učenice i učenici su osposobljeni da primjene finomehaničke elemente u sklopovima i konstrukcijama, analiziraju vrstu, oblik, materijal i namjenu pojedinih elemenata u funkciji sklopa ili mehanizma. Osposobljeni su opisati način izrade finomehaničkog elementa, odabrati materijal i dimenzije, izvršiti proračun elementa na osnovu odgovarajućeg naprežanja i izraditi tehničku dokumentaciju. Na osnovu funkcije elemenata u stanju su opisati postupak spajanja, način ostvarenja veze, rješavati konstrukcijske probleme vezane za izvedbu.	
SPECIJALNI ZAHTJEVI / PREDUSLOVI	
IV-54 ST 02 04	
NASTAVNE JEDINICE	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Postupci spajanja 2. Izrada konstrukcije na osnovu zadanih parametara 3. Finomehanički elementi za kružno kretanje 4. Kotrljajući i klizni ležajevi 5. Vođice i upravljači 	
REZULTATI UČENJA	
<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Postupci spajanja</u> učenici i učenice su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - analiziraju vrstu spojeva, načine izvođenja, primijenjene materijale i mjesto i ulogu u mašinskoj konstrukciji - spajaju materijale lemljenjem, zavarivanjem, lijepljenjem i odgovarajućim kitom - spajaju materijale utaljivanjem i ulaganjem, porublivanjem, utiskivanjem, prošivanjem, zakivanjem, preklapanjem i progibanjem - spajaju materijale klinovima, navojem i uprešavanjem 2. <u>Izrada konstrukcije na osnovu zadanih parametara</u> učenici i učenice su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - vrše proračun nosivosti, odabir oblika i veličine - izrade konstrukciju na osnovu proračuna ili zadanih parametara - izvrše nabavku materijala i pripadajućih alata - izrade jednostavne mehaničke sklopove uz primjenu zaštitnih mjera i mjera zaštite okoliša - izvrše kontrolu ispravnosti montaže i funkcije jednostavnog mehaničkog sklopa i otklone uočene greške - urade kalkulaciju sa svim parametrima 3. <u>Finomehanički elementi za kružno kretanje</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - analiziraju vrste elemenata za kružno kretanje (osovine, osovinice, vratila i rukavci) i elemente za elastično oslanjanje (opruge i elastični jastučići) - analiziraju funkciju , oblik, materijal , veličine način ugradnje i održavanja - analiziraju vrste opterećenja i vrše proračun dimenzija osovina, osovinica, vratila, rukavaca i opruga - izrade tehničku dokumentaciju na osnovu proračuna i na zahtjev klijenta - izvedu montažu i demontažu uz primjenu standardnih i specijalnih alata 4. <u>Kotrljajući i klizni ležajevi</u> 	

učenice i učenici su osposobljeni da:

- analiziraju vrste , oblike , materijal i primjenu konstrukcijskih rješenja kotrljajućih i kliznih ležajeva (klasičnih i specijalnih)
- vrše odabir ležajeva prema zahtjevima konstrukcije i vrste opterećenja
- predlažu načine ugradnje ,osiguranja , održavanja , načine podmazivanja i vrste maziva
- vrše proračun statičke i dinamičke moći nošenja ležajeva
- izrade tehničku dokumentaciju kliznih i specijalnih ležajeva

5. Vođice i upravljači

učenice i učenici su osposobljeni da:

- analiziraju funkciju , ulogu i primjenu konstrukcijskih rješenja vođica i upravljača
- predlažu odgovarajuća rješenja za prostije mehanizme i uređaje

DIDAKTIČKI UKAZI I SMJERNICE

1. interaktivni rad
(ako postoji mogućnost koristiti PC+projektor)
2. diskusija
3. individualni rad
4. učenje u projektima prema radnom nalogu

INTEGRACIJA

LITERATURA I DRUGI IZVORI

- Ređep i suradnici: Elementi finomehanike, Školska knjiga, Zagreb, 1995.
- Krause Konstruktionselemente der Feinmechanik, Carl Hanser Verlag, München, 1993
- Drago Blagojević Mašinski elementi, Sarajevo

OCJENJIVANJE

Projekat 50%
Test 20%
Usmena provjera 20%
Aktivnost 10%

Tehnička mehanika

FAMILIJA	Elektrotehnika
ZANIMANJE	Tehničar mehatronike
PREDMET	Tehnička mehanika
MODUL	Dinamika i mehanizmi
REDNI BROJ	03
ŠIFRA MODULA	IV-54 ST 03 03
TEŽIŠTE	Stručno-teorijska nastava
SVRHA MODULA I CILJ	
Učenici i učenice su osposobljeni da analiziraju fizikalne i tehničke veličine, zakonitosti mehanike koje su potrebne u rješavanju određenih tehničkih problema. Naučiti će i koristiti će pojmove, fizikalne veličine i zakone statike, kinematike, dinamike te ih primijeniti u rješavanju stvarnih tehničkih zadaća. Osposobljeni su da rješavaju računске zadatke i vježbe ravnoteže i gibanja dijelova konstrukcija i mehanizama.	
SPECIJALNI ZAHTJEVI/PREDUSLOVI	
IV-54 ST 03 02	
NASTAVNE JEDINICE	
1. Dinamička ravnoteža 2. Snaga i stepen korisnosti 3. Dinamika jednostavnih mehanizama	
REZULTATI UČENJA	
1. <u>Dinamička ravnoteža</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none">– razumiju uslove dinamičke ravnoteže– navodi i objašnjava grafičke i analitičke uslove ravnoteže sistema– koriste osnovne principe dinamičke ravnoteže– rješavaju zadatke vezane za dinamičku ravnotežu	
2. <u>Snaga i stepen korisnosti</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none">– razumiju pojmove mehanička snaga i stepena korisnosti– na osnovu zadatih podataka odrede snagu– pretvaraju jedinice mjere– uočavaju važnost povećanja stepena iskorištenja– izračunavaju stepen iskorištenja i snage	
3. <u>Dinamika jednostavnih mehanizama</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none">– navodi i objašnjava osnovne pojmove i veličine vezane za dinamiku nekog mehanizma čije je pogon ostvariv sa konstantnom brzinom– navodi i objašnjava osnovne pojmove i veličine vezane za dinamiku nekog mehanizma koji nemaju pogon sa konstantnom brzinom	
DIDAKTIČKI UKAZI/ SMJERNICE	
1. rad u grupi 2. individualni rad 3. diskusija	

4. demonstracija
INTEGRACIJA
LITERATURA I DRUGI IZVORI
<ol style="list-style-type: none"> 1. Elementi strojeva, I. dio i II. dio, Hercigonja Školska knjiga, Zagreb, 1995. 2. Grundlagen der Konstruktion, Carl Hanser Verlag, München, 1994. 3. Konstruktionselemente der Feinmechanik, Carl Hanser Verlag, München, 1993. 4. Grupa autora Praktičar II i III, Školska knjiga, Zagreb, 1972. 5. Elementi finomehanike, Ređep i suradnici, Školska knjiga, Zagreb, 1995. 6. Grupa autora Tehnička enciklopedija, svezak 5 i 8, HLZ, Zagreb 7. Finomehanika – udžbenik za srednje strukovne škole, Anđelka Ređep
OCJENJIVANJE
Test 50% Usmeni odgovor 30% Aktivnost 20%

FAMILIJA	Elektrotehnika
ZANIMANJE	Tehničar mehatronike
PREDMET	Tehnička mehanika
MODUL	Čvrstoća materijala
REDNI BROJ	04
ŠIFRA MODULA	IV-54 ST 03 04
TEŽIŠTE	Stručno-teorijska nastava
SVRHA MODULA I CILJ	
Učenici i učenice su osposobljeni da razlikuju vrste opterećenja i naprezanja, poznaju mehanička svojstva materijala kao i geometrijska svojstva površina presjeka: Osposobljeni su da izvrše dimenzioniranje i kontrolu čvrstoće elemenata strojeva, konstrukcija i progiba.	
SPECIJALNI ZAHTJEVI/PREDUSLOVI	
IV-54 ST 03 03	
NASTAVNE JEDINICE	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Vrste opterećenja i vrste naprezanja 2. Mehanička svojstva materijala 3. Geometrijska svojstva površina presjeka 4. Dimenzioniranje i kontrola čvrstoće elemenata strojeva i konstrukcija 5. Progib i kontrola progiba 	
REZULTATI UČENJA	
<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Vrste opterećenja i vrste naprezanja</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> – navodi i objašnjava ponašanje mašinskih dijelova pod dejstvom statičkih opterećenja – navodi i objašnjava ponašanje mašinskih dijelova pod dejstvom dinamičkih opterećenja – analizira fenomen naprezanja – analiziraju naprezanje u remenu, kontaktna naprezanja i naprezanja navojnih prenosnika i vijčanih veza 2. <u>Mehanička svojstva materijala</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> – analiziraju mehanička svojstva materijala – ispituju statičku čvrstoću, puzanje, relaksaciju materijala – ispituju udarnu žilavost i tvrdoću materijala – analiziraju uticaj prerade i greški u materijalu na mehanička svojstva materijala 3. <u>Geometrijska svojstva površina presjeka</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> – analiziraju geometrijska svojstva ravnih presjeka štapa (statički moment površine presjeka, položaj težišta, moment tromosti presjeka, moment otpora,) 4. <u>Dimenzioniranje i kontrola čvrstoće elemenata strojeva i konstrukcija</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> – poznaju princip rada i osnove konstruisanja elemenata strojeva – dimenzioniraju elemente strojeva i konstrukcija (zupčanik, vijak...) 	

- izvrše kontrolu čvrstoće pojedinih elemenata i konstrukcija

5. Progib i kontrola progiba

učenice i učenici su osposobljeni da:

- analiziraju, kontrolišu i proračunavaju progibe zbog kratkotrajnog i dugotrajnog opterećenja
- analiziraju, kontrolišu i proračunavaju progib zbog poprečne sile i temperaturnog opterećenja

DIDAKTIČKI UKAZI/ SMJERNICE

1. rad u grupi
2. individualni rad
3. diskusija
4. demonstracija

INTEGRACIJA

LITERATURA I DRUGI IZVORI

1. Obrada metala, Školska knjiga, Bračaniin, Zagreb, 1995.
2. Obrada materijala odvajanjem čestica, Birotehnika, Zagreb, 1993.
3. Fertigung in der Feinwerk und Mikrotechnik, Carl Hanser Verlag, Krause, München, 1996.
4. Strojarski priručnici
5. Grupa autora Praktičar II i III, Školska knjiga, Zagreb, 1972.
6. Nauka o čvrstoći I, I. Alfirević, Tehnička knjiga, Zagreb, 1995

OCJENJIVANJE

Projekat 50%
Usmena provjera 30%
Aktivnost 20%

Tehnološke obrade i procesi

FAMILIJA	Elektrotehnika
ZANIMANJE	Tehničar mehatronike
PREDMET	Tehnološke obrade i procesi
MODUL	Analiza tehnologije obrade i spajanja
REDNI BROJ	01
ŠIFRA MODULA	IV-54 ST 04 01
TEŽIŠTE	Stručno-teorijska nastava
SVRHA MODULA I CILJ	
Učenice i učenici su osposobljeni da izvode mjerenje dužina, oblika, položaja i kvaliteta površina. Da vrše obrade ručnim alatima i ručnim mašinama, zavarivanje i toplinsko rezanja i lemljenje i lijepljenje	
SPECIJALNI ZAHTJEVI/PREDUSLOVI	
NASTAVNE JEDINICE	
<ol style="list-style-type: none"> Mjerenje dužina, oblika, položaja i kvaliteta površina Obrade ručnim alatima i ručnim mašinama Zavarivanje i toplinsko rezanja Lemljenje i lijepljenje 	
REZULTATI UČENJA	
<ol style="list-style-type: none"> <u>Mjerenje dužina, oblika, položaja i kvaliteta površina</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> Izvrše mjerenje dužina Izvrše mjerenje oblika Izvrše mjerenje položaja Izvršenje kvaliteta površina <u>Obrade ručnim alatima i ručnim mašinama</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> Vrše obrade različitih materijala ručnim alatima i mašinama <u>Zavarivanje i toplinsko rezanje</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> Izvrše zavarivanje materijala Koriste toplinsko rezanje materijala <u>Lemljenje i lijepljenje</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> Izvrše spajanje materijale lemljenjem Izvrše spajanje lemljenjem 	
DIDAKTIČKI UKAZI I SMJERNICE	
rad u grupi , diskusija, individualni rad, timski rad	
INTEGRACIJA	
LITERATURA I DRUGI IZVORI	
OCJENJIVANJE	
Projekat 50% Usmena provjera 40% Seminarski rad 10%	

FAMILIJA	Elektrotehnika
ZANIMANJE	Tehničar mehatronike
PREDMET	Tehnološke obrade i procesi
MODUL	Analiza tehnologije obrade bez skidanja strugotine
REDNI BROJ	02
ŠIFRA MODULA	IV-54 ST 04 02
TEŽIŠTE	Stručno-teorijska nastava
SVRHA MODULA I CILJ	
Učenice i učenici su osposobljeni da obrađuju materijale deformisanjem i livenjem te da analiziraju i koriste toplotnu/termičku obradu.	
SPECIJALNI ZAHTJEVI/PREDUSLOVI	
IV-54 ST 04 01	
NASTAVNE JEDINICE	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Obrada deformisanjem 2. Obrada livenjem 3. Toplotna/termička obrada 	
REZULTATI UČENJA	
<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Obrada deformisanjem</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - Analiziraju i koriste tehnike obrade materijala deformisanjem 2. <u>Obrada livenjem</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - Vrše obrade različitih materijala livenjem 3. <u>Toplotna/termička obrade</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - Koriste toplotnu/termičku obradu materijala 	
DIDAKTIČKI UKAZI I SMJERNICE	
<ol style="list-style-type: none"> 1. rad u grupi 2. diskusija 3. individualni rad 4. timski rad 	
INTEGRACIJA	
LITERATURA I DRUGI IZVORI	
OCJENJIVANJE	
Projekat 50% Usmena provjera 40% Seminarski rad 10%	

Elektronika

FAMILIJA	Elektrotehnika
ZANIMANJE	Tehničar mehatronike
PREDMET	Elektronika
MODUL	Analiza osnovnih elektronskih komponenti
REDNI BROJ	01
ŠIFRA MODULA	IV-54 ST 05 01
TEŽIŠTE	Stručno-teorijska nastava
SVRHA MODULA I CILJ	
Osposobiti učenike i učenice da analiziraju karakteristike osnovnih elektronskih komponenti i njihovu funkciju unutar elektronskih kola. Razlikuju izvedbe elektronskih komponenti, načine njihovo obilježavanja i montaže.	
SPECIJALNI ZAHTJEVI / PREDUSLOVI	
IV-54 ST 01 01 IV-54 ST 01 02 IV-54 ST 01 03	
NASTAVNE JEDINICE	
<ol style="list-style-type: none">1. Komponente elektronskog kola2. Sistemi obilježavanja elektronskih komponenti3. Upotreba kataloga za elektronske komponente4. PN spoj, dioda5. Dioda u električnom kolu	
REZULTATI UČENJA	
<ol style="list-style-type: none">1. <u>komponente elektronskog kola</u> učenici i učenice su osposobljeni da:<ul style="list-style-type: none">- razlikuju komponente elektronskog kola- koriste pasivne komponente elektronskog kola za formiranje i analiziranje strujnih krugova- koriste diodu kao aktivni element elektronskog kola- proračunaju i formiraju jednostavna elektronska kola2. <u>sistem obilježavanja elektronskih komponenti</u> učenici i učenice su osposobljeni da:<ul style="list-style-type: none">- razlikuju sisteme obilježavanja elektronskih komponenti- koriste sisteme obilježavanja otpora (sa pet i šest prstenova i SMD otpore)- proračunavaju karakteristične vrijednosti otpora pomoću sistema obilježavanja- koriste sisteme obilježavanja aktivnih elektronskih komponenti (američki, japanski i evropski)- vode odgovarajuću dokumentaciju o elektronskim komponentama3. <u>upotreba kataloga za elektronske komponente</u> učenici i učenice su osposobljeni da:<ul style="list-style-type: none">- koriste kataloge za izbor elektronskih komponenti- izaberu zamjenske elektronske komponente upotrebom kataloga4. <u>pn spoj, dioda</u> učenici i učenice su osposobljeni da:	

- razlikuju karakteristike p i n tipa poluprovodnika
- odrede otpor diode
- izvrše polarizaciju pn spoja
- odrede kontaktni napon pn spoja
- odrede struju propusno polarisane diode
- odrede kapacitivnost inverzno polarisanog pn spoja
- odrede inverznu struju curenja
- odrede inverzni napon proboja
- snime statičku karakteristiku ispravljačke diode

5. dioda u električnom kolu

učenici i učenice su osposobljeni da:

- snime U-I karakteristiku ispravljačke diode
- snime U-I karakteristiku paralelne veze ispravljačkih dioda
- prikazuju mjerne podatke tabelarno i grafički
- prikazuju i komentarišu obrađene rezultate mjerenja
- realizuju poluvalni i punovalni ispravljač

DIDAKTIČKI UKAZI I SMJERNICE

1. rad u grupi
2. diskusija
3. individualni rad
4. učenje u projektima prema radnom nalogu

INTEGRACIJA

LITERATURA I DRUGI IZVORI

1. R. Opačić "Elektronika I"
2. I.KROIS, Ž.BUTKOVIĆ ELEKTRONIKA II
3. Liman Elektronika na lak način, Tehnička knjiga, Zagreb
4. Mala škola elektronike 1
5. Mala škola elektronike 2
6. www.elektronika.ba

OCJENJIVANJE

Projekat	40%
Laboratorijski rad	30%
Usmena provjera	20%
Aktivnost	10%

FAMILIJA	Elektrotehnika
ZANIMANJE	Tehničar mehatronike
PREDMET	Elektronika
MODUL	Analiza tranzistorskih pojačavača
REDNI BROJ	02
ŠIFRA MODULA	IV-54 ST 05 02
TEŽIŠTE	Stručno-teorijska nastava
SVRHA MODULA I CILJ	
Učenice i učenicu su osposobljeni da analiziraju i opišu rad bipolarnih i unipolarnih tranzistora, te načine njihovog vezivanja i funkcionisanje u tim situacijama. Izvrše statičku i dinamičku analizu osnovnih jednostepenih pojačavača i odrede frekvencijsku karakteristiku. Analiziraju višestepene pojačavače. Odrede tipove povratne sprege i pojačanje u takvim uslovima.	
SPECIJALNI ZAHTJEVI / PREDUSLOVI	
NASTAVNE JEDINICE	
<ol style="list-style-type: none"> Princip rada bipolarnog tranzistora Princip rada unipolarnih tranzistora Ekvivalentne šeme tranzistora Pojačanje napona, struje i snage (stabilizacija radne tačke) Višestepena pojačavačka kola 	
REZULTATI UČENJA	
<ol style="list-style-type: none"> <u>Princip rada bipolarnog tranzistora</u> učenici i učenice su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> ispitaju ispravnost tranzistora analiziraju princip rada bipolarnog NPN i PNP tranzistora u spoju sa zajedničkim emiterom snime statičke karakteristike (ulazne, izlazne i prenosne) izrade odgovarajuću tehničku dokumentaciju <u>Princip rada unipolarnih tranzistora</u> učenici i učenice su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> Ispitaju ispravnost tranzistora analiziraju princip rada tranzistora sa efektom polja (n i p kanalni JFET, n i p kanalni MOSFET sa ugrađenim i indukovanim kanalom) snime statičke karakteristike (izlazne i prenosne) Izrade odgovarajuću tehničku dokumentaciju <u>Ekvivalentne šeme tranzistora</u> učenici i učenice su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> odrede parametre grafičkim putem na osnovu karakteristika ekvivalentiraju bipolarni tranzistor (posmatran kao linearni 4-pol) za mali signal : <ul style="list-style-type: none"> ekvivalentnom šemom sa hibridnim (h) parametrima π ekvivalentnom šemom opišu Ebers-Mollov model za velike signale odrede ekvivalentnu šemu FET tranzistora <u>Pojačanje napona, struje i snage (stabilizacija radne tačke)</u> učenici i učenice su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> odrede statičku i dinamičku radnu pravu, mirnu radnu tačku analiziraju razloge nestabilnosti radne tačke i odrede načine stabilizacije provedu statičku i dinamičku analizu osnovnih pojačavačkih kola 	

- zajednički emiter, kolektor, baza
- zajednički sors, drejn, gejt

5. Višestepena pojačavačka kola

učenici i učenice su osposobljeni da:

- analiziraju načine formiranja višestepenih pojačavača
- odrede pojačanje višestepenog pojačavača
- analiziraju darlingtonov spoj tranzistora

DIDAKTIČKI UKAZI I SMJERNICE

1. interaktivni rad uz korištenje slajdova ili prezentacija
2. diskusija
3. demonstracija
4. individualni rad
5. timski rad prema nalogu

INTEGRACIJA

LITERATURA I DRUGI IZVORI

1. I.KROIS, Ž.BUTKOVIĆ ELEKTRONIKA II
2. Liman Elektronika na lak način, Tehnička knjiga, Zagreb
3. Mala škola elektronike 1
4. Mala škola elektronike 2
5. Elektronika I i II , Ratko Opačić (Beograd)
6. www.elektronika.ba

OCJENJIVANJE

Test 50%

Usmena provjera 40%

Laboratorijske vježbe 10%

FAMILIJA	Elektrotehnika
ZANIMANJE	Tehničar mehatronike
PREDMET	Elektronika
MODUL	Analiza logičkih funkcija i sklopova
REDNI BROJ	03
ŠIFRA MODULA	IV-54 ST 05 03
TEŽIŠTE	Stručno-teorijska nastava
SVRHA MODULA I CILJ	
Koriste različite brojne sisteme, i vrše njihovu konverziju. Primjenjuju Bulova algebru i koriste logičke funkcije. Analiziraju strukturu logičkih sklopova	
SPECIJALNI ZAHTJEVI/PREDUSLOVI	
IV-54 ST 05 02	
NASTAVNE JEDINICE	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Pozicioni brojni sistemi 2. Konverzija brojnih sistema 3. Bulova algebra i logičke funkcije 4. Osnovna logička kola 5. Familije logičkih kola 	
REZULTATI UČENJA	
<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Pozicioni brojni sistemi</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - Analiziraju osobine brojnih sistema - Koriste predstavljanja brojeva u različitim brojnim sistemima kao što su binarni, oktalni i heksadecimalni - Izvršavaju osnovne aritmetičke operacija u brojnim sistemima 2. <u>Konverzija brojnih sistema</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - Vrše pretvaranje iz binarnog, oktalnog i heksadecimalnog brojnog sistema u decimalni - Vrše pretvaranje iz decimalnog u binarni, oktalni i heksadecimalni brojni sistem - Vrše pretvaranje iz oktalnog i heksadecimalnog u binarni i obrnuto 3. <u>Bulova algebra i logičke funkcije</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - Koriste zakone bulove algebre pri rješavanju složenih logičkih funkcija - Kreiraju tablice istinitosti za logičke funkcije 4. <u>Osnovna logička kola</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - Spajaju osnovna logička kola u logičkim funkcijama - da mjere i proračunavaju vrijednosti stanja na ulazu i izlazu logičkih kola i realizovanih sklopova 5. <u>Familije logičkih kola</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - Koriste različite familije logičkih kola 	
DIDAKTIČKI UKAZI I SMJERNICE	
1. rad u grupi	

2. diskusija
3. individualni rad
4. timski rad

INTEGRACIJA

IV-54 SP 14 07

LITERATURA I DRUGI IZVORI

S. Zdravković, M. Topalović, F. Presetnik "Digitalna Elektronika"
S. Tešić "Digitalna elektronika"
Milatović "Elektronski sklopovi"
www.elektronika.ba

OCJENJIVANJE

Test 50%
Usmena provjera 20%
Laboratorijske vježbe 30%

Praktična nastava/laboratorijski rad

FAMILIJA	Elektrotehnika
ZANIMANJE	Tehničar mehatronike
PREDMET	Praktična nastava/laboratorijski rad
MODUL	Proračun i mjerenja električnih veličina
REDNI BROJ	05
ŠIFRA MODULA	IV-54 SP 14 05
TEŽIŠTE	Stručno-praktična nastava
SVRHA MODULA I CILJ	
Učenici i učenice su osposobljeni da analiziraju i koriste mjerne tehnike i metode, veličine, jedinice i etalone.	
SPECIJALNI ZAHTJEVI/PREDUSLOVI	
IV-54 ST 01 01 IV-54 ST 01 02 IV-54 ST 01 03	
NASTAVNE JEDINICE	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Mjerne tehnike i metode 2. Veličine, jedinice i etaloni 3. Upotreba mjernih instrumenta i pribora 4. Pogreške mjerenja 5. Obrada rezultata mjerenja 	
REZULTATI UČENJA	
<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Mjerne tehnike i metode</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - analiziraju mjerne tehnike i mjerne metode. Analiziraju mjesto i ulogu kao i praktičnu primjenu mjernih tehnika i metoda. 2. <u>Veličine, jedinice i etaloni</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - analiziraju Međunarodni sistem jedinica (SI), etalone električnih veličina i laboratorijske izvore. Analiziraju praktičnu primjenu etalona i laboratorijskih izvora. 3. <u>Upotreba mjernih instrumenta i pribora</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - analiziraju klasu tačnosti, ispitni napon, oznake za mjerne instrumente i pribor. Analiziraju upotrebu mjernih instrumenta i pribora prema konkretnim zahtjevima iz prakse. 4. <u>Pogreške mjerenja</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - analiziraju uzroke nastanka grešaka pri mjerenju. Analiziraju i proračunavaju grube, sistemske i slučajne greške. Analiziraju i proračunavaju mjernu nesigurnost, granice pogrešaka, pogreške posredno mjerenih veličina (složene pogreške) 5. <u>Obrada rezultata mjerenja</u> Učenice i učenici su osposobljeni da: 	

analiziraju dobivene rezultate mjerenja , vode računa o značaju tačnosti mjerenja, mjernoj nesigurnosti. Rezultate mjerenja prikazu grafički i tabelarno.

DIDAKTIČKI UKAZI I SMJERNICE

1. rad u grupi
2. diskusija
3. individualni rad
4. učenje u projektima prema radnom nalogu

INTEGRACIJA

LITERATURA I DRUGI IZVORI

OCJENJIVANJE

Usmena provjera 20%
Testovi 30%
Projekat 10%
Laboratorijske vježbe 30%
Aktivnost 10%

FAMILIJA	Elektrotehnika
ZANIMANJE	Tehničar mehatronike
PREDMET	Praktična nastava/laboratorijski rad
MODUL	Analiza analognih i digitalnih mjernih instrumenata
REDNI BROJ	06
ŠIFRA MODULA	IV-54 SP 14 06
TEŽIŠTE	Stručno-praktična nastava
SVRHA MODULA I CILJ	
Analiziraju principe rada analognih i digitalnih mjernih instrumenata i iste koriste za mjerenja električnih veličina. U stanju su da izvrše izbor odgovarajuće vrste instrumenata u različitim situacijama.	
SPECIJALNI ZAHTJEVI/PREDUSLOVI	
IV-54 SP 14 05	
NASTAVNE JEDINICE	
<ol style="list-style-type: none"> Osnovni pojmovi o električnim mjernim instrumentima Upotreba instrumenata sa pomičnim svitkom i permanentnim magnetom Upotreba elektrodinamičkog mjernog instrumenta Proširivanje mjernih opsega Upotreba digitalnog instrumenta sa pretvaranjem napona u vrijeme Upotreba digitalnog instrumenta sa sukcesivnom aproksimacijom 	
REZULTATI UČENJA	
<ol style="list-style-type: none"> <u>Osnovni pojmovi o električnim mjernim instrumentima</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> analiziraju osnovne pojmove o električnim mjernim instrumentima (skala, konstanta instrumenta, klase tačnosti mjernih instrumenata, oznake mjernih instrumenata, mjerne greške) <u>Upotreba instrumenata sa pomičnim svitkom i permanentnim magnetom</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> analiziraju fizikalne principe rada , mjesto i ulogu u praktičnoj primjeni instrumenata sa pomičnim svitkom i permanentnim magnetom. <u>Upotreba elektrodinamičkog mjernog instrumenta</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> analiziraju fizikalne principe rada , mjesto i ulogu u praktičnoj primjeni elektrodinamičkog mjernog instrumenta.. <u>Proširivanje mjernih opsega</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> analiziraju način i praktičnu primjenu proširenja mjernih opsega električnih mjernih instrumenata. <u>Upotreba digitalnog instrumenta sa pretvaranjem napona u vrijeme</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> analiziraju fizikalne principe rada, mjesto i ulogu u praktičnoj primjeni digitalnog mjernog instrumenta sa pretvaranjem napona u vrijeme. <u>Upotreba digitalnog instrumenta sa sukcesivnom aproksimacijom</u> <ul style="list-style-type: none"> analiziraju fizikalne principe rada, mjesto i ulogu u praktičnoj primjeni digitalnog mjernog instrumenta sa sukcesivnom aproksimacijom napona. 	

DIDAKTIČKI UKAZI I SMJERNICE	
1.	rad u grupi
2.	diskusija
3.	individualni rad
4.	učenje u projektima prema radnom nalogu
INTEGRACIJA	
LITERATURA I DRUGI IZVORI	
OCJENJIVANJE	
Usmena provjera (intervju)	20%
Test (pismena provjera)	20%
Projekat (seminarski rad)	10%
Vježba (laboratorijski rad)	40%
Aktivnost	10%

FAMILIJA	Elektrotehnika
ZANIMANJE	Tehničar mehatronike
PREDMET	Praktična nastava/laboratorijski rad
MODUL	Izrada jednostavnih logičkih sklopova
REDNI BROJ	07
ŠIFRA MODULA	IV-54 SP 14 07
TEŽIŠTE	Stručno-praktična nastava
SVRHA MODULA I CILJ	
Osposobiti učenike i učenice da izrađuju jednostavne logičke sklopove pomoću diskretnih i/ili integriranih logičkih kola. Kontroliraju njihov rad i prezentiraju rezultate. Vode odgovarajuću tehničku dokumentaciju.	
SPECIJALNI ZAHTJEVI / PREDUSLOVI	
IV-54 SP 14 06	
NASTAVNE JEDINICE	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Projektovanje logičkih sklopova 2. Izrada logičkih sklopova diskretnim komponentama 3. Izrada logičkih sklopova integriranim logičkim kolima 4. Kontrola rada i provjera funkcionalnosti logičkih sklopova 5. Vođenje tehničke dokumentacije i prezentiranje rezultata rada 	
REZULTATI UČENJA	
<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>projektovanje logičkih sklopova</u> učenici i učenice su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - razlikuju elementarna logička kola na nivo grafičkih oznaka i logike rada - prikazuju elementarna logička kola analitički, tabelarno i pomoću odgovarajućih vremenskih dijagrama - razlikuje prekidačke elemente koje se koriste za tehničku realizaciju logičkih kola - primjenjuju prekidačke funkcije prilikom predstavljanja logičkih kola - prepoznaju strukturu ulaza kod različitih tipova kola, pojam impedanse - koriste stručne kataloge - projektuju jednostavne logičke sklopove 2. <u>izrada logičkih sklopova diskretnim komponentama</u> učenici i učenice su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - izrađuje relejne logičke sklopove - izrađuje otporne logičke sklopove - izrađuje diodne logičke sklopove - izrađuje tranzistorske logičke sklopove - realizuju uobličavač impulsa sa RC mrežom i jednim invertorom - snimaju mijenjanje širine izlaznog impulsa s promjenom vrijednosti R i C - koristi različite tipove izlaza (open collector/drain, push-pull, totem-pole itd.) 3. <u>izrada logičkih sklopova integriranim logičkim kolima</u> učenici i učenice su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - realizuju jednostavne logičke sklopove pomoću TTL logičkih kola - realizuju jednostavne logičke sklopove pomoću MOS i CMOS logičkih kola - realizuju jednostavne logičke sklopove pomoću ECL logičkih kola 4. <u>kontrola rada i provjera funkcionalnosti logičkih sklopova</u> 	

učenici i učenice su osposobljeni da:

- izvrše kontrolu rada i provjeru funkcionalnosti logičkih sklopova
- vrate u ispravno stanje logičke sklopove

5. vođenje tehničke dokumentacije i prezentiranje rezultata rada

učenici i učenice su osposobljeni da:

- vode odgovarajuću dokumentaciju o urađenom projektu
- izvrše prezentaciju rezultata rada

DIDAKTIČKI UKAZI I SMJERNICE

rad u grupi
diskusija
individualni rad
učenje u projektima prema radnom nalogu

INTEGRACIJA

IV-54 ST 05 03

LITERATURA I DRUGI IZVORI

S. Zdravković, M. Topalović, F. Presetnik "Digitalna Elektronika"
S. Tešić "Digitalna elektronika"
Milatović "Elektronski sklopovi"
www.elektronika.ba

OCJENJIVANJE

Projekat	40%
Laboratorijski rad	30%
Usmena provjera	20%
Aktivnost	10%

MINIMALNI MATERIJALNI I TEHNIČKI USLOVI

Prostor	Materijalni uslovi za izvođenje nastave	Nastavni predmet
Učionica za elektrotehniku	<ul style="list-style-type: none"> • 15 učeničkih mjesta, grafoskop, • demonstracijski stol s okvirima za panele, instrumente i energetsom jedinicom • jednofazni izvor električne energije s kontinuiranom regulacijom 0-300V 10A, • jednofazni izvor električne energije iz električne mreže 220V, • izvori stabiliziranih istosmjernih napona +5V, 1A 0-(+15)V, 1A 0-(-15)V, 1A. • izvori stabiliziranih istosmjernih napona +6V, +12V, +24V, 1A • izvor naizmjeničnog napona (galvanski odvojen) 6V, 12V, 24V • demonstracijski paneli za demonstriranje pojava i zakonitosti u elektrotehnici i elektronici • demonstracijski instrumenti: ampermetri, voltmetri, vatmetri i osciloskop • laboratorijski izvor sinusnog napona promjenjive frekvencije • računalo s LCD projektorom • 5 računala sa odgovarajućim softverom • radna mjesta su opremljena i sa standardnom opremom za pneumatsko i hidrauličko upravljanje, senzoriku i robotiku 	<p>Praktična nastava/ laboratorijski rad</p> <p>Elektronika</p>
Učionica za računarstvo	<ul style="list-style-type: none"> • Računarske komponente za analizu i montažu • 16 računala (15+1) • LCD projektor, printer, • programska oprema za obradu teksta, tablični proračun i baze podataka 	<p>Finomehanički elementi i konstrukcije</p>

TREĆA GODINA UČENJA

NASTAVNI PLAN ZA STRUČNO ZVANJE TEHNIČAR MEHATRONIKE TREĆA GODINA UČENJA

Nastavni predmet	Sedmični broj časova	Ukupno	%
STRUČNO OBRAZOVANJE			
Finomehanički elementi i konstrukcije ¹	2	70	
Tehnološke obrade i procesi ¹	2	70	
Elektronika ¹	2	70	
Električna mjerenja ¹	2	70	
Mikroračunari ¹	2	70	
Hidraulika i pneumatika ¹	4	140	
Automatika ¹	2	70	
Praktična nastava/laboratorijski rad ¹	3	105	
UKUPNO:	19	665	63,33

Nazivi polja učenja:

Polje učenja 6: Analiza i primjena hidrauličkih i pneumatskih sistema

Polje učenje 7: Analiza i upotreba finomehaničkih elemenata i konstrukcija i primjena metoda tehnologije obrade materijala

Polje učenja 8: Primjena elektronskih sklopova, mikroračunarskih sistema i analiza upravljanja i regulacije

Nazivi predmeta:

1. Finomehanički elementi i konstrukcije
2. Tehnološke obrade i procesi
3. Elektronika
4. Električna mjerenja
5. Mikroračunari
6. Hidraulika i pneumatika
7. Automatika
8. Praktična nastava/laboratorijski rad

¹ Stručno – teoretski predmeti, nastava se izvodi u grupama učenika

Raspored modula po poljima učenja

Polje učenja	Šifra modula	Naziv modula
POLJE UČENJA 6: Analiza i primjena hidrauličkih i pneumatskih sistema	IV-54 ST 08 01	<ul style="list-style-type: none"> Analiza termodinamičkih procesa, izvršnih i upravljačkih elemenata
	IV-54 ST 08 02	<ul style="list-style-type: none"> Analiza hidrauličkih, izvršnih i upravljačkih elemenata
	IV-54 ST 08 03	<ul style="list-style-type: none"> Analiza hidrauličkih sistema
	IV-54 ST 08 04	<ul style="list-style-type: none"> Analiza pneumatskih i elektropneumatskih šema upravljanja
	IV-54 SP 14 09 IV-54 SP 14 10	<ul style="list-style-type: none"> Primjena hidrauličkih sistema Izrada pneumatskih i elektropneumatskih šema upravljanja
POLJE UČENJA 7: Analiza i upotreba finomehaničkih elemenata i konstrukcija i primjena metoda tehnologije obrade materijala	IV-54 ST 02 06	<ul style="list-style-type: none"> Analiza spremnika energije
	IV-54 ST 02 07	<ul style="list-style-type: none"> Primjena otpornika i uklopnika
	IV-54 ST 04 03	<ul style="list-style-type: none"> Analiza obrade rezanjem
	IV-54 ST 04 04	<ul style="list-style-type: none"> Analiza obrade brušenjem i rendisanjem
	IV-54 SP 14 08	<ul style="list-style-type: none"> Obrada rezanjem
POLJE UČENJA 8: Primjena elektronskih sklopova, mikroracunarskih sistema i analiza upravljanja i regulacije	IV-54 ST 05 04	<ul style="list-style-type: none"> Analiza i primjene četveroslojnih poluprovodničkih elemenata
	IV-54 ST 05 05	<ul style="list-style-type: none"> Analiza, projektovanje i izrada elektronskih kola na bazi operacionog pojačavača.
	IV-54 ST 06 01	<ul style="list-style-type: none"> Analiza i primjena nulmetoda (mjerni mostovi i kompenzacione metode)
	IV-54 ST 06 02	<ul style="list-style-type: none"> Primjena digitalnih indikatora i registrirajućih naprava
	IV-54 ST 07 01	<ul style="list-style-type: none"> Analiza strukture i funkcionisanja računara, mikroprocesora i mikrokontrolera
	IV-54 ST 07 02	<ul style="list-style-type: none"> Primjena simboličko-mašinskog programiranja
	IV-54 ST 09 01	<ul style="list-style-type: none"> Analiza osnovnih sistema automatskog upravljanja
	IV-54 ST 09 02	<ul style="list-style-type: none"> Regulacija i regulacioni krugovi

Raspored modula po predmetima

Predmet	Šifra modula	Naziv modula
Finomehanički elementi i konstrukcije	IV-54 ST 02 06 IV-54 ST 02 07	<ul style="list-style-type: none"> Analiza spremnika energije Primjena otpornika i uklopnika
Tehnološke obrade i procesi	IV-54 ST 04 03 IV-54 ST 04 04	<ul style="list-style-type: none"> Analiza obrade rezanjem Analiza obrade brušenjem i rendisanjem
Elektronika	IV-54 ST 05 04 IV-54 ST 05 05	<ul style="list-style-type: none"> Analiza i primjene četveroslojnih poluprovodničkih elemenata Analiza, projektovanje i izrada elektronskih sklopova
Električna mjerenja	IV-54 ST 06 01 IV-54 ST 06 02	<ul style="list-style-type: none"> Analiza i primjena nulmetoda (mjerni mostovi i kompenzacione metode) Primjena digitalnih indikatora i registrirajućih naprava
Mikroračunari	IV-54 ST 07 01 IV-54 ST 07 02	<ul style="list-style-type: none"> Analiza strukture i funkcionisanja računara, mikroprocesora i mikrokontrolera Primjena simboličko-mašinskog programiranja
Hidraulika i pneumatika	IV-54 ST 08 01 IV-54 ST 08 02 IV-54 ST 08 03 IV-54 ST 08 04	<ul style="list-style-type: none"> Analiza termodinamičkih procesa, izvršnih i upravljačkih elemenata Analiza hidrauličkih, izvršnih i upravljačkih elemenata Analiza hidrauličkih sistema Analiza pneumatskih i elektropneumatskih šema upravljanja
Automatika	IV-54 ST 09 01 IV-54 ST 09 02	<ul style="list-style-type: none"> Analiza osnovnih sistema automatskog upravljanja Regulacija i regulacioni krugovi
Praktična nastava/laboratorijski rad	IV-54 SP 14 08 IV-54 SP 14 09 IV-54 SP 14 10	<ul style="list-style-type: none"> Obrada rezanjem Primjena hidrauličkih sistema Izrada pneumatskih i elektropneumatskih šema upravljanja

POLJA UČENJA ZA TREĆU GODINU STRUČNOG ZVANJA TEHNIČAR MEHATRONIKE

Polje učenja 6:

Analiza i primjena hidrauličkih i pneumatskih sistema

Učenici i učenice su osposobljeni da analiziraju i primjene teorijske osnove termodinamičkih procesa i strujanja za dobijanje zraka pod pritiskom i za rad pneumatskih elemenata, da analiziraju konstrukcijska rješenja i princip rada različitih uređaja za dobijanje zraka pod pritiskom, da analiziraju prenos i razvođenje energije zraka pod pritiskom, da sagledaju značaj i ulogu pripreme zraka pod pritiskom i da analiziraju karakteristike, izvedbe i primjenu pneumatskih izvršnih i upravljačkih elemenata kao i da upoznaju simbole elemenata za crtanje pneumatskih šema

Osposobljeni su da analiziraju i primjene hidrostatičke i hidrodinamičke zakone i procese za dobijanje ulja pod pritiskom i za rad hidrauličkih elemenata, da analiziraju vrste i karakteristike korištenih hidrauličkih tekućina i da rješavaju ekološke probleme s iscurenim i otpadnim uljima, da analiziraju konstrukcijska rješenja i princip rada različitih pumpi za dobijanje ulja pod pritiskom, da sagledaju ulogu i primjenu hidrauličkih akumulatora, hladnjaka, grijača i pribora za prenos i razvođenje hidrauličke energije i da mogu vršiti proračun odgovarajućih elemenata prema zahtjevima hidrauličkih sistema

Takođe su osposobljeni da analiziraju funkciju, konstrukciju i princip rada izvršnih i upravljačkih hidrauličkih elemenata i da na osnovu razumijevanja funkcije izvršnih i upravljačkih elemenata mogu rješavati i realizovati jednostavnije hidrauličke sklopove. Takođe su osposobljeni da uz pomoć hidrauličkih simbola crtaju hidrauličke upravljačke šeme, da vrše simulaciju rada sistema, da simuliraju zastoje i pronalaze greške i otklanjaju iste u primjerima iz prakse. U stanju su da izvrše proračune elemenata i njihov odabir iz kataloga proizvođača i da primjene principe gradnje hidrosistema.

Osposobljeni su da analiziraju i realizuju osnovne logičke funkcije pneumatskim elementima, da postavljaju uslove rada, blokade i vremenske funkcije za rad jednog cilindra, da shvate principe rada i ulogu elektromagnetskih ventila te optičkih, induktivnih i kapacitivnih senzora, senzora pritiska i vremenskih releja i da realizuju logičke jednačine elektropneumatskim sistemima kao i da izrade elektropneumatske šeme upravljanja s jednim cilindrom, da izvrše simulaciju rada na računaru i da realizuju šemu na didaktičkim pločama sa potrebnim stvarnim pneumatskim i električnim elementima. Na osnovu primjera iz prakse u stanju su izvesti jednostavan rad dva ili više cilindara sa pneumatskim i sa elektropneumatskim elementima na didaktičkim pločama

Polje učenja 7:

Analiza i upotreba finomehaničkih elemenata i konstrukcija i primjena metoda tehnologije obrade materijala

Učenice i učenici su osposobljeni da analiziraju statičke i dinamičke spremnike energije da razumiju važnost i izvedbu spremnika energije i proračunaju osnovne parametre za neke od statičkih i dinamičkih spremnika energije. Osposobljeni su da upoznaju osnove finomehaničkih elemenata, vrste, važnost, materijal, izvedbu i područje primjene finomehaničkih otpornika i uklopnika.

Takođe su osposobljeni da primjene vještine i znanja za pravilan izbor i primjenu proizvoda dobijenih postupcima skidanjem strugotine (tokarenjem, glodanjem, bušenjem, rendisanjem, brušenjem).

Polje učenja 8:

Primjena elektronskih sklopova, mikroračunarskih sistema i analiza upravljanja i regulacije

Učenici i učenice su osposobljeni da vrše mjerenja primjenom mjernih mostova, koriste digitalne indikatore i registrirajuće naprave. Primjenjuju četveroslojne poluprovodničke elemente i projektuju i izrađuju kola sa operacionim pojačavačima.

Takođe su osposobljeni da analiziraju sisteme automatskog upravljanja i primjenjuju kola za regulaciju te analiziraju mikroračunarske sisteme i da koriste mikrokontrolere.

PREDMETI I MODULI ZA TREĆU GODINU STRUČNOG ZVANJA TEHNIČAR MEHATRONIKE

Finomehanički elementi i konstrukcije

FAMILIJA	Elektrotehnika
ZANIMANJE	Tehničar mehatronike
PREDMET	Finomehanički elementi i konstrukcije
MODUL	Analiza spremnika energije
REDNI BROJ	06
ŠIFRA MODULA	IV-54 ST 02 06
TEŽIŠTE	Stručno-teorijska nastava
SVRHA MODULA I CILJ	
Učenice i učenici su osposobljeni da analiziraju statičke i dinamičke spremnike energije da razumiju važnost i izvedbu spremnika energije i proračunaju osnovne parametre za neke od statičkih i dinamičkih spremnika energije.	
SPECIJALNI ZAHTJEVI/PREDUSLOVI	
IV-54 ST 02 05	
NASTAVNE JEDINICE	
<ol style="list-style-type: none"> 1. statički spremnici mehaničke energije 2. dinamički spremnici mehaničke energije 	
REZULTATI UČENJA	
<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Statički spremnici energije</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> – analiziraju oprugu kao statički spremnik energije – proračunaju osnovne parametre opruge kao spremnika energije – analiziraju uteg kao statički spremnik energije 2. <u>Dinamički spremnici energije</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> – analiziraju zamašnjak (zamajac) kao dinamički spremnik energije – proračunaju osnovne parametre zamašnjaka (zamajca) kao spremnika energije – analiziraju njihala kao dinamički spremnik energije – analiziraju nemirnice kao dinamički spremnik energije – analiziraju žiroskop kao dinamički spremnik energije 	
DIDAKTIČKI UKAZI/ SMJERNICE	
<ol style="list-style-type: none"> 1. rad u grupi 2. individualni rad 3. diskusija 4. demonstracija 	
INTEGRACIJA	
LITERATURA I DRUGI IZVORI	
<p>Elementi strojeva, I. dio i II. dio, Hercigonja Školska knjiga, Zagreb, 1995. Grundlagen der Konstruktion, Carl Hanser Verlag, München, 1994. Konstruktionselemente der Feinmechanik, Carl Hanser Verlag, München, 1993. Grupa autora Praktičar II i III, Školska knjiga, Zagreb, 1972. Elementi finomehanike, Ređep i suradnici, Školska knjiga, Zagreb, 1995. Grupa autora Tehnička enciklopedija, svezak 5 i 8, HLZ, Zagreb Finomehanika – udžbenik za srednje strukovne škole, Anđelka Ređep</p>	
OCJENJIVANJE	
Test 50% ; Projekat 30% ; Aktivnost 20%	

FAMILIJA	Elektrotehnika
ZANIMANJE	Tehničar mehatronike
PREDMET	Finomehanički elementi i konstrukcije
MODUL	Primjena otpornika i uklopnika
REDNI BROJ	07
ŠIFRA MODULA	IV-54 ST 02 07
TEŽIŠTE	Stručno-teorijska nastava
SVRHA MODULA I CILJ	
Učenice i učenici su osposobljeni da upoznaju osnove finomehaničkih elemenata, vrste, važnost, materijal, izvedbu i područje primjene finomehaničkih otpornika i uklopnika.	
SPECIJALNI ZAHTJEVI/PREDUSLOVI	
IV-54 ST 02 06	
NASTAVNE JEDINICE	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Finomehanički otpornici 2. Finomehanički uklopnici 	
REZULTATI UČENJA	
<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Finomehanički otpornici</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - analiziraju primjenu i konstrukcijsku izvedbu ustavljača i graničnika - analiziraju primjenu i konstrukcijsku izvedbu spojki i kočnica - analiziraju primjenu i konstrukcijsku izvedbu prigušnice 2. <u>Finomehanički uklopnici</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - analiziraju primjenu i konstrukcijsku izvedbu prekidača - analiziraju primjenu i konstrukcijsku izvedbu zapinjača - analiziraju primjenu i konstrukcijsku izvedbu uskočnica 	
DIDAKTIČKI UKAZI/ SMJERNICE	
<ol style="list-style-type: none"> 1. rad u grupi 2. individualni rad 3. diskusija 4. demonstracija 	
INTEGRACIJA	
LITERATURA I DRUGI IZVORI	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Elementi strojeva, I. dio i II. dio, Hercigonja Školska knjiga, Zagreb, 1995. 2. Grundlagen der Konstruktion, Carl Hanser Verlag, München, 1994. 3. Konstruktionselemente der Feinmechanik, Carl Hanser Verlag, München, 1993. 4. Grupa autora Praktičar II i III, Školska knjiga, Zagreb, 1972. 5. Elementi finomehanike, Ređep i suradnici, Školska knjiga, Zagreb, 1995. 6. Grupa autora Tehnička enciklopedija, svezak 5 i 8, HLZ, Zagreb 7. Finomehanika – udžbenik za srednje strukovne škole, Anđelka Ređep 	
OCJENJIVANJE	
Test 50% Usmeni provjera 30% Aktivnost 20%	

Tehnološke obrade i procesi

FAMILIJA	Elektrotehnika
ZANIMANJE	Tehničar mehatronike
PREDMET	Tehnološke obrade i procesi
MODUL	Analiza obrada rezanjem
REDNI BROJ	03
ŠIFRA MODULA	IV-54 ST 04 03
TEŽIŠTE	Stručno-teorijska nastava
SVRHA MODULA I CILJ	
Učenice i učenici su osposobljeni da primjene vještine i znanja za pravilan izbor i primjenu proizvoda dobijenih postupcima skidanjem strugotine (tokarenjem, glodanjem, bušenjem, rendisanjem, brušenjem).	
SPECIJALNI ZAHTJEVI/PREDUSLOVI	
IV-54 ST 04 02	
NASTAVNE JEDINICE	
<ol style="list-style-type: none"> Analiza i režimi obrade dijelova struganjem Analiza i režimi obrade rupa i otvora bušenjem Analiza i režimi obrade dijelova glodanjem 	
REZULTATI UČENJA	
<ol style="list-style-type: none"> <u>Analiza i režimi obrade dijelova tokarenjem</u> <p>Učenici i učenice su osposobljeni da:</p> <ul style="list-style-type: none"> analiziraju i izaberu mašine, alate i pribore za obradu dijelova struganjem analiziraju tehnološki postupak obrade dijelova struganjem (zahvati, vanjsko, unutrašnje i čeono struganje, režimi obrade, sredstva za hlađenje i podmazivanje) primjenjuju mjere zaštite na radu <u>Analiza i režimi obrade otvora i rupa</u> <p>Učenici i učenice su osposobljeni da:</p> <ul style="list-style-type: none"> analiziraju i izaberu mašine, alate i pribore za obradu rupa i otvora analiziraju tehnološki postupak obrade otvora i rupa (zahvati, bušenje, proširivanje, upuštanje, razvrtnje i izrada navoja); primjenjuju mjere zaštite na radu <u>Analiza i režimi obrade dijelova glodanjem</u> <p>Učenici i učenice su osposobljeni da:</p> <ul style="list-style-type: none"> analiziraju i izaberu mašine, alate i pribore za obradu glodanjem analiziraju tehnološki postupak glodanjem (istosmjerno, suprotosmjerno glodanje, zahvati, režimi obrade, sredstva za hlađenje i podmazivanje) analiziraju upotrebu podionog aparata primjenjuju mjere zaštite na radu 	
DIDAKTIČKI UKAZI/ SMJERNICE	
<ol style="list-style-type: none"> rad u grupi individualni rad diskusija demonstracija 	
INTEGRACIJA	
IV-54 SP 14 08	
LITERATURA I DRUGI IZVORI	
<ol style="list-style-type: none"> Obrada metala, Školska knjiga, Zagreb, . Bračanić, 1995. Obrada materijala odvajanjem čestica, Birotehnika, Zagreb, Babić, 1993. Fertigung in der Feinwerk und Mikrotechnik, Carl Hanser Verlag, München, Krause 1996. 	

OCJENJIVANJE

Projekat 50%

Usmeni provjera 30%

Aktivnost 20%

FAMILIJA	Elektrotehnika
ZANIMANJE	Tehničar mehatronike
PREDMET	Tehnološke obrade i procesi
MODUL	Analiza obrada brušenjem i rendisanjem
REDNI BROJ	04
ŠIFRA MODULA	IV-54 ST 04 04
TEŽIŠTE	Stručno-teorijska nastava
SVRHA MODULA I CILJ	
Učenice i učenici su osposobljeni da primjene vještine i znanja za pravilan izbor i primjenu proizvoda dobijenih postupcima skidanjem strugotine (tokarenjem, glodanjem, bušenjem, rendisanjem, brušenjem).	
SPECIJALNI ZAHTJEVI/PREDUSLOVI	
IV-54 ST 04 03	
NASTAVNE JEDINICE	
<ol style="list-style-type: none"> Analiza i režimi obrade dijelova rendisanjem i provlačenjem Analiza i režimi obrade dijelova brušenjem 	
REZULTATI UČENJA	
<ol style="list-style-type: none"> <u>Analiza i režimi obrade dijelova rendisanjem i provlačenjem</u> Učenici i učenice su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> analiziraju i izaberu mašine, alate i pribore za obradu rendisanjem analiziraju tehnološki postupak obrade rendisanjem (režimi obrade, sredstva za hlađenje i podmazivanje; analiziraju i izaberu mašine, alate i pribore za obradu provlačenjem analiziraju tehnološki postupak obrade provlačenjem (režimi obrade, sredstva za hlađenje i podmazivanje) primjenjuju mjere zaštite na radu <u>Analiza i režimi obrade dijelova brušenjem</u> Učenici i učenice su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> analiziraju i izaberu mašine, alate i pribore za obradu brušenjem analiziraju tehnološki postupak obrade rendisanjem (zahvati, režimi obrade, sredstva za hlađenje i podmazivanje) analiziraju i izaberu mašine i alate za obradu honovanjem i lepovanjem primjenjuju mjere zaštite na radu 	
DIDAKTIČKI UKAZI/ SMJERNICE	
<ol style="list-style-type: none"> rad u grupi individualni rad diskusija demonstracija 	
INTEGRACIJA	
IV-54 SP 14 08	
LITERATURA I DRUGI IZVORI	
<ol style="list-style-type: none"> Obrada metala, Školska knjiga, Zagreb, . Bračanin, 1995. Obrada materijala odvajanjem čestica, Birotehnika, Zagreb, Babić, 1993. Fertigung in der Feinwerk und Mikrotechnik, Carl Hanser Verlag, München, Krause 1996. 	
OCJENJIVANJE	
Projekat 50% Usmeni provjera 30% Aktivnost 20%	

Elektronika

FAMILIJA	Elektrotehnika
ZANIMANJE	Tehničar mehatronike
PREDMET	Elektronika
MODUL	Analiza i primjene četveroslojnih poluprovodničkih elemenata
REDNI BROJ	04
ŠIFRA MODULA	IV-54 ST 05 04
TEŽIŠTE	Stručno-teorijska nastava
SVRHA MODULA I CILJ	
Osposobiti učenike i učenice da analiziraju funkcionisanje četveroslojnih poluprovodničkih struktura i da projektuju, izrađuju i provjeravaju rad kola zasnovanih na upotrebi ovim komponenata.	
SPECIJALNI ZAHTJEVI / PREDUSLOVI	
IV-54 ST 05 02	
NASTAVNE JEDINICE	
<ol style="list-style-type: none">1. Tiristor2. Diak3. Triak4. Fazna regulacija5. Projektovanje i izrada regulatora osvietljenja	
REZULTATI UČENJA	
<ol style="list-style-type: none">1. <u>Tiristor</u> učenici i učenice su osposobljeni da:<ul style="list-style-type: none">- analiziraju princip rada tiristora<ul style="list-style-type: none">• uključenje tiristora• isključenje tiristora- snimaju naponsko-strujnu karakteristiku tiristora2. <u>Diak</u> učenici i učenice su osposobljeni da:<ul style="list-style-type: none">- analiziraju princip rada diaka- snimaju naponsko-strujnu karakteristiku diaka3. <u>Triak</u> učenici i učenice su osposobljeni da:<ul style="list-style-type: none">- analiziraju princip rada triaka<ul style="list-style-type: none">• uključenje triaka• isključenje triaka- snimaju naponsko-strujnu karakteristiku triaka4. <u>Fazna regulacija</u> učenici i učenice su osposobljeni da:<ul style="list-style-type: none">- analiziraju princip fazne regulacije- projektuju i izrade kolo za faznu regulaciju primjenom diaka i triaka- testiraju rad kola za faznu regulaciju5. <u>Projektovanje i izrada regulatora osvietljenja</u> učenici i učenice su osposobljeni da:<ul style="list-style-type: none">- projektuju regulator osvietljenja- izrade regulator osvietljenja- testiraju regulator osvietljenja	

- vode dokumentaciju
DIDAKTIČKI UKAZI I SMJERNICE
<ol style="list-style-type: none"> 1. interaktivni rad uz korištenje slajdova ili prezentacija 2. diskusija 3. demonstracija 4. individualni rad 5. timski rad prema nalogu
INTEGRACIJA
LITERATURA I DRUGI IZVORI
Elektronika I , Ratko Opačić (Zavod za udžbenike i nastavna sredstva Beograd)
OCJENJIVANJE
Laboratorijske vježbe 40% Test 30% Usmena provjera 20% Aktivnost 10%

FAMILIJA	Elektronika
ZANIMANJE	Tehničar mehatronike
PREDMET	Elektronika
MODUL	Analiza, projektovanje i izrada elektronskih kola na bazi operacionog pojačavača
REDNI BROJ	05
ŠIFRA MODULA	IV-54 ST 05 05
TEŽIŠTE	Stručno-teorijska nastava
SVRHA MODULA I CILJ	
Učenice i učenici su osposobljeni da planiraju izvedbu elektronskog sklopa na osnovu projekata datih radnim nalogom.	
SPECIJALNI ZAHTJEVI / PREDUSLOVI	
IV-54 ST 05 02 IV-54 ST 05 04	
NASTAVNE JEDINICE	
<ol style="list-style-type: none"> Analiza operacionog pojačavača Projektovanje i simulacija elektronskih kola na bazi operacionog pojačavača Izrada elektronskih kola na bazi operacionog pojačavača 	
REZULTATI UČENJA	
<ol style="list-style-type: none"> <u>analiza operacionog pojačavača</u> učenici i učenice su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> objašnjavaju svojstva i preračunavaju koeficijente pojačanja operacionog pojačavača u invertirajućem i neinvertirajućem spoju objašnjavaju princip rada kola na bazi operacionog pojačavača (sumator, integrator, diferencijator, komparator, pojačalo...) <u>projektovanje i simulacija elektronskih kola na bazi operacionog pojačala</u> učenici i učenice su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> projektuju elektronska kola na bazi operacionog pojačala izvrše simulaciju rada projektovanog elektronskog sklopa na bazi operacionog pojačavača nekim od softverskih alata prikažu i tumače talasni oblika ulaznih i izlaznih signala vode odgovarajuću tehničku dokumentaciju izrada elektronskih kola na bazi operacionog pojačavača <ul style="list-style-type: none"> odaberu i ispituju ispravnost potrebnih elektronskih komponenti izrade neko od elektronskih kola na bazi operacionog pojačala prema radnom nalogu vode odgovarajuću tehničku dokumentaciju 	
DIDAKTIČKI UKAZI I SMJERNICE	
<ol style="list-style-type: none"> rad u grupi diskusija individualni rad učenje u projektima prema radnom nalogu 	
INTEGRACIJA	
LITERATURA I DRUGI IZVORI	
<ol style="list-style-type: none"> I.KROIS, Ž.BUTKOVIĆ ELEKTRONIKA II Liman Elektronika na lak način, Tehnička knjiga, Zagreb Mala škola elektronike 1 Mala škola elektronike 2 www.elektronika.ba 	

OCJENJIVANJE

Projekat	40%
Laboratorijske vježbe	30%
Usmena provjera	20%
Aktivnost	10%

Električna mjerenja

FAMILIJA	Elektrotehnika
ZANIMANJE	Tehničar mehatronike
PREDMET	Električna mjerenja
MODUL	Analiza i primjena nulmetoda (mjerni mostovi i kompenzacione metode)
REDNI BROJ	01
ŠIFRA MODULA	IV-54 ST 06 01
TEŽIŠTE	Stručno-teorijska nastava
SVRHA MODULA I CILJ	
Analiziraju fizikalne principe i način upotrebe mjernih mostova i kompenzacionih metoda za mjerenje otpora, napona, struje, induktiviteta, kapaciteta, frekvencije. U stanju su da izvrše izbor odgovarajuće mjerne metode u različitim situacijama.	
SPECIJALNI ZAHTEVI/PREDUSLOVI	
IV-54 SP 14 01	
NASTAVNE JEDINICE	
<ol style="list-style-type: none"> Mjerni mostovi za istosmjernu struju Mjerni mostovi za naizmjeničnu struju Kompenzatori za istosmjernu struju Kompenzatori za naizmjeničnu struju Izrada kompenzatorskog mjerača temperature sa termoelementom 	
REZULTATI UČENJA	
<ol style="list-style-type: none"> <u>Mjerni mostovi za istosmjernu struju</u> učenice i učenici su osposobljeni da: - analiziraju mjerne mostove za istosmjernu struju (Wheatstone-ov i Thomson-ov most). Proračunavaju nepoznate otpore pomoću poznatih. <u>Mjerni mostovi za naizmjeničnu struju</u> učenice i učenici su osposobljeni da: - analiziraju mjerne mostove za izmjeničnu struju (Wheatstone, Maxwell, Owen, Wien, Glynn, Schering, Robinson, Rezonancijski most) .Proračunavaju nepoznati induktivitet, kapacitet, frekvenciju. <u>Kompenzatori za istosmjernu struju</u> učenice i učenici su osposobljeni da: - analiziraju kompenzacijske postupke(potenciometarski i apermetarski).Analiziraju precizne kompenzatore (Freussnerov, Rapsov, Kaskadni), djelitelj napona i automatski kompenzator. <u>Kompenzatori za naizmjeničnu struju</u> učenice i učenici su osposobljeni da: - analiziraju fizikalne principe rada , mjesto i ulogu u praktičnoj primjeni kompenzatora za naizmjeničnu struju.(kompenzator sa termopretvaračem, NTC otpornicima, elektrodinamičkim mjernim sistemom, kompleksni naizmjenični kompenzator) <u>Izrada kompenziranog mjerača temperature sa termoelementom</u> učenice i učenici su osposobljeni da: -izrade jednostavnu konturu za mjerenje temperature pomoću termolementa, upotrijebe odgovarajuće kompenzacione vodove i odgovarajući nulinstrument. 	
DIDAKTIČKI UKAZI I SMJERNICE	
<ol style="list-style-type: none"> rad u grupi diskusija individualni rad 	

4. učenje u projektima prema radnom nalogu

INTEGRACIJA

LITERATURA I DRUGI IZVORI

OCJENJIVANJE

Usmena provjera 20%
Testovi 20%
Projekat 10%
Laboratorijska vježba 40%
Aktivnost 10%

FAMILIJA	Elektrotehnika
ZANIMANJE	Tehničar mehatronike
PREDMET	Električna mjerenja
MODUL	Primjena digitalnih indikatora i registrirajućih naprava
REDNI BROJ	02
ŠIFRA MODULA	IV-54 ST 06 02
TEŽIŠTE	Stručno-teorijska nastava
SVRHA MODULA I CILJ	
Analiziraju principe rada digitalnih indikatora i registrirajućih naprava. U stanju su da odaberu tip indikatora i registrirajuće naprave u zavisnosti od konkretne praktične primjene.	
SPECIJALNI ZAHTJEVI/PREDUSLOVI	
IV-54 ST 05 01 IV-54 ST 05 03	
NASTAVNE JEDINICE	
<ol style="list-style-type: none"> Digitalni indikator Digitalne registrirajuće naprave (štampači) Izrada digitalnog indikatora 	
REZULTATI UČENJA	
<ol style="list-style-type: none"> <u>Digitalni indikator</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> analiziraju osnovne tipove digitalnih indikatora (integralnog oblika, sintetiziranog oblika segmentna ili tačkasta izvedba. Analiziraju optoelektroničke indikatore (diode koje emituju svjetlo LED, tekuće kristale) <u>Digitalne registrirajuće naprave (štampači)</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> analiziraju fizikalne principe rada štampača integralnog znaka i štampača sintetiziranog znaka (štampač sa mlazom tinte InkJet, laserski štampači). Analiziraju praktičnu primjenu i opravdanost upotrebe pojedinih štampača u praksi. <u>Izrada digitalnog indikatora</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> izrade jedan segmentni indikator (LED i LCD) i na tom indikatoru prikažu alfanumeričke znakove. 	
DIDAKTIČKI UKAZI I SMJERNICE	
<ol style="list-style-type: none"> rad u grupi diskusija individualni rad učenje u projektima prema radnom nalogu 	
INTEGRACIJA	
LITERATURA I DRUGI IZVORI	
OCJENJIVANJE	
Usmena provjera 20% Testovi 20% Projekat 10% Laboratorijska vježba 40% Aktivnost 10%	

Mikroračunari

FAMILIJA	Elektrotehnika
ZANIMANJE	Tehničar mehatronike
PREDMET	Mikroračunari
MODUL	Analiza strukture i funkcionisanja računara, mikroprocesora i mikrokontrolera
REDNI BROJ	01
ŠIFRA MODULA	IV-54 ST 07 01
TEŽIŠTE	Stručno-teorijska nastava
SVRHA MODULA I CILJ	
Učenici i učenice su osposobljeni da analiziraju strukturu i funkciju mikroprocesora i mikrokontrolera te da opišu programerski pogled na mikroprocesor i8086 i mikrokontroler microchip PIC 16F84(A).	
SPECIJALNI ZAHTJEVI / PREDUSLOVI	
NASTAVNE JEDINICE	
<ol style="list-style-type: none">1. Struktura računara zasnovanih na mikroprocesoru2. Opšta struktura mikroprocesora i struktura i8086 procesora3. Opšta struktura mikrokontrolera4. Mikrokontroler PIC16F84(A)	
REZULTATI UČENJA	
<ol style="list-style-type: none">1. <u>Struktura računara zasnovanih na mikroprocesoru</u> učenice i učenici će biti osposobljeni da: analiziraju podsisteme računara i vezu među njima analiziraju funkcionisanje podistema mikroprocesora memorije U/I podistema2. <u>Opšta struktura mikroprocesora i struktura i8086 procesora</u> učenice i učenici će biti osposobljeni da: analiziraju strukturu mikroprocesora analiziraju strukturu i funkcionisanje mikroprocesora i8086 definišu funkcije EU i BIU jedinice i8086 analiziraju programerski pogled na i8086 registri načini adresiranja3. <u>Opšta struktura mikrokontrolera</u> učenice i učenici će biti osposobljeni da: - analiziraju područja primjene mikrokontrolera analiziraju CISC i RISC arhitekturu analiziraju Von Neuman –ovu i Harvard arhitekturu analiziraju strukturu mikrokontrolera memorijsku jedinicu cpu jedinicu magistrale I/O jedinicu serijsku komunikaciju timer jedinicu watchdog A/D konvertor jedinicu način programiranja4. <u>Mikrokontroler PIC16F84(A)</u> učenice i učenici će biti osposobljeni da:	

definišu terminologiju
opišu ulogu pinova
analiziraju klok/instrukcioni ciklus
analiziraju pipelining
analiziraju elemente mikrokontrolera
klok generator- oscilator
reset
cpu
portove
memorijsku organizaciju
prekide
free timer TMR0
EEPROM Data memory

DIDAKTIČKI UKAZI I SMJERNICE

1. interaktivni rad
(ako postoji mogućnost koristiti grafoskop ili PC+projektor)
2. diskusija
3. grupni rad

INTEGRACIJA

LITERATURA I DRUGI IZVORI

- a. Stručna literatura
 - Savremeni 16-bitni procesori (Mile K. Stojčev, Naučne knjiga Beograd)
 - PIC microcontroller (Nebojša Matić, <http://www.mikroe.com/sr/>)
- b. Razvojni sistem
 - „EasyPIC4“ <http://www.mikroe.com/sr/>
- c. Softverski simulatori/emulatori
 - PIC Simulator IDE <http://www.oshonsoft.com/>
(*is powerful application that supplies PIC developers with user-friendly graphical development environment for Windows with integrated simulator (emulator), BASIC compiler, assembler, disassembler and debugger.*)
 - emu8086 www.emu8086.com (integrisano okruženje za pisanje asemblerskog programa, debugovanje i izvršavanje, za mikroprocesor i8086)

OCJENJIVANJE

Testovi 50%
Usmena provjera 40%
Seminarski rad 10%

FAMILIJA	Elektrotehnika
ZANIMANJE	Tehničar mehatronike
PREDMET	Mikroračunari
MODUL	Primjena simboličko-mašinskog programiranja
REDNI BROJ	02
ŠIFRA MODULA	IV-54 ST 07 02
TEŽIŠTE	Stručno-teorijska nastava
SVRHA MODULA I CILJ	
Učenici i učenice su osposobljeni da projektuju, izrađuju i testiraju jednostavne programe na simboličkom mašinskom jeziku za mikroprocesore familije Intel i80x86 i mikrokontroler PIC 16F84(A).	
SPECIJALNI ZAHTJEVI / PREDUSLOVI	
IV-54 ST 07 01	
NASTAVNE JEDINICE	
<ol style="list-style-type: none"> simboličko mašinsko programiranje za i8086 simboličko mašinsko programiranje za PIC 16f84(A) 	
REZULTATI UČENJA	
<ol style="list-style-type: none"> <u>simboličko mašinsko programiranje za i8086</u> učenice i učenici će biti osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> analiziraju proces asemblerskog programiranja i ulogu <ul style="list-style-type: none"> tekst editora MASM prevodioca linkera izvršnih fajlova debagera analiziraju strukturu programa analiziraju i primjenjuju <ul style="list-style-type: none"> direktive pristup memoriji varijable labele nizove adrese varijabli konstante prekide aritmetičke i logičke instrukcije ADD, SUB, CMP, AND, TEST, OR, XOR MUL, DIV INC, DEC, NOT, NEG kontrolne programske skoke bezuslovni skok uslovni skokovi procedure stek makroe programiraju rješenja jednostavnih problema i vrše testiranje programa kroz proces debugovanja <u>simboličko mašinsko programiranje za PIC 16f84(A)</u> učenice i učenici će biti osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> analiziraju instrukcioni set strukturu programa i proces programiranja kontrolne direktive kondicionalne instrukcije direktive za podatke aritmetičke operatore fajlove kreirane kao rezultat rada prevodioca 	

DIDAKTIČKI UKAZI I SMJERNICE

1. interaktivni rad
(ako postoji mogućnost koristiti grafoskop ili PC+projektor)
2. grupni rad
3. individualni rad

INTEGRACIJA**LITERATURA I DRUGI IZVORI**

- a. Stručna literatura
 - Savremeni 16-bitni procesori (Mile K. Stojčev, Naučne knjiga Beograd)
 - PIC microcontroller (Nebojša Matić, <http://www.mikroe.com/sr/>)
- b. Softver
 - MASM
 - MPLAB
- c. Softverski simulatori/emulatori
 - emu8086 www.emu8086.com
 - PIC Simulator IDE <http://www.oshonsoft.com/>

OCJENJIVANJE

Testovi 40%
Praktični rad 60%

Hidraulika i pneumatika

FAMILIJA	Elektrotehnika
ZANIMANJE	Tehničar mehatronike
PREDMET	Hidraulika i pneumatika
MODUL	Analiza termodinamičkih procesa, izvršnih i upravljačkih elemenata
REDNI BROJ	01
ŠIFRA MODULA	IV-54 ST 08 01
TEŽIŠTE	Stručno-teorijska nastava
SVRHA MODULA I CILJ	
Učenici i učenice su osposobljeni da analiziraju i primjene teorijske osnove termodinamičkih procesa i strujanja za dobijanje zraka pod pritiskom i za rad pneumatskih elemenata, da analiziraju konstrukcijska rješenja i princip rada različitih uređaja za dobijanje zraka pod pritiskom, da analiziraju prenos i razvođenje energije zraka pod pritiskom, da sagledaju značaj i ulogu pripreme zraka pod pritiskom i da analiziraju karakteristike, izvedbe i primjenu pneumatskih izvršnih i upravljačkih elemenata kao i da upoznaju simbole elemenata za crtanje pneumatskih šema.	
SPECIJALNI ZAHTJEVI/PREDUSLOVI	
NASTAVNE JEDINICE	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Termodinamički procesi i strujanje 2. Dobivanje zraka pod pritiskom 3. Pneumatski izvršni i upravljački elementi 4. Simulacija pneumatskih sistema 	
REZULTATI UČENJA	
<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Termodinamički procesi i strujanje</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - analiziraju svojstva zraka, prednosti i nedostatke pneumatike i područja primjene - analiziraju i usvajaju primjenu zakona termodinamičkih procesa i strujanja u pneumatskim sklopovima - samostalno rješavaju probleme pretvorbe sile, tlaka, brzine i pomaka klipova 2. <u>Dobivanje zraka pod pritiskom</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - analiziraju principe rada i konstrukcijska rješenja uređaja (kompresora) za dobijanje zraka pod pritiskom - analiziraju prenos i razvođenje energije zraka pod pritiskom - sagledaju značaj i način izvedbe pripreme zraka pod pritiskom i da vrše proračun kompresora i razvodne mreže - projektuju manja postrojenja za proizvodnju i razvođenje zraka pod pritiskom 3. <u>Pneumatski izvršni i upravljački elementi</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - analiziraju principe rada i konstrukcijska rješenja pneumatskih izvršnih i upravljačkih elemenata - sagledaju značaj vizualnog predočavanja elementa simbolom - odrede ulogu, mjesto i primjenu odgovarajućeg elementa u pneumatskom sklopu - odaberu odgovarajuće elemente na osnovu proračuna kapaciteta, pritiska i snage prema katalogima proizvođača 4. <u>Simulacija pneumatskih sistema</u> 	

učenice i učenici su osposobljeni da:

- analiziraju i simuliraju pneumatske sisteme na nekom od softvera za te namjene (Fluidsim ili Automation studio ili neki drugi)

DIDAKTIČKI UKAZI I SMJERNICE

individualni i rad u grupi
analiza i diskusija
učenje u projektima prema radnom nalogu

INTEGRACIJA

IV-54 SP 14 09

IV-54 SP 14 10

LITERATURA I DRUGI IZVORI

- Hidraulika i pneumatika – Fahrudin Šećibović , Svjetlost Sarajevo 1998.
- Strojarski priručnik – B. Kraut
- Pneumatika i hidraulika, I.dio Pneumatika – Nikolić G. . Školske novine Zagreb.1995.
- Tehnički katalozi i prospekti firmi – Festo,SMC
- Grafoskop i transparentne folije
- Računar i programski paketi iz sadržaja Pneumatika
- Uzorci elemenata i sklopova

OCJENJIVANJE

Projekat	50%
Testovi	20%
Laboratorijske vježbe	20%
Aktivnost	10%

FAMILIJA	Elektrotehnika
ZANIMANJE	Tehničar mehatronike
PREDMET	Hidraulika i pneumatika
MODUL	Analiza hidrauličkih, izvršnih i upravljačkih elemenata
REDNI BROJ	02
ŠIFRA MODULA	IV-54 ST 08 02
TEŽIŠTE	Stručno-teorijska nastava
SVRHA MODULA I CILJ	
Učenici i učenice su osposobljeni da analiziraju i primjene hidrostatičke i hidrodinamičke zakone i procese za dobijanje ulja pod pritiskom i za rad hidrauličkih elemenata, da analiziraju vrste i karakteristike korištenih hidrauličkih tekućina i da rješavaju ekološke probleme s iscurenim i otpadnim uljima, da analiziraju konstrukcijska rješenja i princip rada različitih pumpi za dobijanje ulja pod pritiskom, da sagledaju ulogu i primjenu hidrauličkih akumulatora, hladnjaka, grijača i pribora za prenos i razvođenje hidrauličke energije i da mogu vršiti proračun odgovarajućih elemenata prema zahtjevima hidrauličkih sistema.	
SPECIJALNI ZAHTJEVI/PREDUSLOVI	
IV-54 ST 08 01	
NASTAVNE JEDINICE	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Hidrostatika 2. Hidrodinamika 3. Radna tekućina, hidrauličke pumpe, akumulatori i pribor za prenos i razvođenje hidrauličke energije 	
REZULTATI UČENJA	
<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Hidrostatika</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - analiziraju svojstva tekućine, prednosti i nedostatke hidraulike i područja primjene - analiziraju i usvajaju primjenu zakona hidrostatičke u hidrauličkim sklopovima - samostalno rješavaju probleme pretvorbe sile, tlaka, brzine i pomaka klipova 2. <u>Hidrodinamika</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - analiziraju i usvajaju primjenu zakona hidrodinamike u hidrauličkim elementima i sklopovima - analiziraju gubitke energije uslijed trenja, pojavu laminarnog i turbulentnog kretanja, pad pritiska u cjevovodu i pojave i ublažavanje hidrauličkog udara i kavitacije - vrše proračun hidrodinamičkih veličina u hidrauličkim elementima 3. <u>Radna tekućina, hidrauličke pumpe, akumulatori i pribor</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - analiziraju vrste korištenih hidrauličkih tekućina i njihove karakteristike - predlažu odgovarajuća rješenja ekoloških problema sa iscurenim i otpadnim uljem - analiziraju principe rada i konstrukcijska rješenja hidrauličkih pumpi za dobijanje ulja pod pritiskom, konstrukcijska rješenja hidrauličkih akumulatora - predlažu upotrebu hladnjaka i grijača i pribor za transport hidrauličke energije - odaberu odgovarajuće pumpe na osnovu proračuna kapaciteta, pritiska i snage 	
DIDAKTIČKI UKAZI I SMJERNICE	

1. individualni i rad u grupi
2. analiza i diskusija
3. učenje u projektima prema radnom nalogu

INTEGRACIJA

IV-54 SP 14 09

IV-54 SP 14 10

LITERATURA I DRUGI IZVORI

- Hidraulika i pneumatika – Fahrudin Šećibović , Svjetlost Sarajevo 1998.
- Strojarski priručnik – B. Kraut
- Pneumatika i hidraulika, II.dio Hidraulika – Nikolić G. Novaković J. Školske novine Zagreb.1995.
- Tehnički katalozi i prospekti firmi – Herion, Bosch, Hydac
- Grafoskop i transparentne folije
- Računar i programski paketi iz sadržaja hidraulika
- Uzorci elemenata i sklopova

OCJENJIVANJE

Projekat	50%
Testovi	20%
Laboratorijske vježbe	20%
Aktivnost	10%

FAMILIJA	Elektrotehnika
ZANIMANJE	Tehničar mehatronike
PREDMET	Hidraulika i pneumatika
MODUL	Analiza hidrauličkih sistema
REDNI BROJ	03
ŠIFRA MODULA	IV-54 ST 08 03
TEŽIŠTE	Stručno-teorijska nastava
SVRHA MODULA I CILJ	
Učenici i učenice su osposobljeni da analiziraju funkciju, konstrukciju i princip rada izvršnih i upravljačkih hidrauličkih elemenata i da na osnovu razumijevanja funkcije izvršnih i upravljačkih elemenata mogu rješavati i realizovati jednostavnije hidrauličke sklopove. Takođe su osposobljeni da uz pomoć hidrauličkih simbola crtaju hidrauličke upravljačke šeme, da vrše simulaciju rada sistema, da simuliraju zastoje i pronalaze greške i otklanjaju iste u primjerima iz prakse. U stanju su da izvrše proračune elemenata i njihov odabir iz kataloga proizvođača i da primjene principe gradnje hidrosistema.	
SPECIJALNI ZAHTJEVI/PREDUSLOVI	
IV-54 ST 08 02	
NASTAVNE JEDINICE	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Hidraulički izvršni elementi 2. Hidraulički upravljački elementi 3. Principi gradnje hidrosistema 4. Rješavanje tipičnih hidrauličkih sistema iz prakse 	
REZULTATI UČENJA	
<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Hidraulički izvršni elementi</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - analiziraju funkciju, konstrukciju i princip rada izvršnih hidrauličkih elemenata (jednoradnih, dvoradnih i teleskopskih cilindara i hidrauličkih motora) - analiziraju različitosti i sličnosti hidrauličkih i pneumatskih izvršnih elemenata - samostalno rješavaju probleme visokih pritisaka, hodova, povratne tekućine i upotrebu odgovarajućih elemenata prema zahtjevu projekta 2. <u>Hidraulički upravljački elementi</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - analiziraju funkciju, konstrukciju i princip rada upravljačkih hidrauličkih elemenata (razvodnika, zapornih ventila, prigušnih ventila, regulatora protoka i ventila za ograničavanje tlaka) i usvajaju primjenu u hidrauličkim sklopovima - analiziraju sklopove i primjenu hidrauličkih crpnih agregata - analiziraju različitosti i sličnosti hidrauličkih i pneumatskih upravljačkih elemenata - primjene odgovarajući upravljački element obzirom na zahtjev rada hidrauličkog izvršnog elementa ili hidrauličkog sklopa 3. <u>Principi gradnje hidrosistema</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - koriste hidrauličke simbole za crtanje hidrauličkih šema - primjene pravila i određene specifičnosti kroz aktivnosti u projektovanju i gradnji hidrosistema - izrade šemu upravljanja pomoću simbola elemenata i njihovih veza za prostije praktične hidraulične sisteme - odaberu odgovarajuće izvršne i upravljačke elemente na osnovu proračuna i graničnih uslova prema katalogima proizvođača 	

4. Rješavanje tipičnih hidrauličkih sistema iz prakse

učenice i učenici su osposobljeni da:

- nacrtaju šemu, simuliraju na računaru, odaberu i spoje stvarne elemente na didaktičkim pločama za upravljanje jednoradnim i dvoradnim hidrauličkim cilindrima na primjerima iz prakse kao što su :
- pritezanje radnog predmeta jednoradnim cilindrom,
- podizanje automobila hidrauličkom dizalicom sa dvoradnim cilindrom i držanje u tom položaju - savijanje lima pomoću dva dvoradna cilindra sa različitim radnim pritiscima

DIDAKTIČKI UKAZI I SMJERNICE

individualni i rad u grupi
analiza i diskusija
učenje u projektima prema radnom nalogu

INTEGRACIJA

IV-54 SP 14 09
IV-54 SP 14 10

LITERATURA I DRUGI IZVORI

- Hidraulika i pneumatika – Fahrudin Šećibović , Svjetlost Sarajevo 1998.
- Strojarski priručnik – B. Kraut
- Pneumatika i hidraulika, II.dio Hidraulika – Nikolić G. Novaković J. Školske novine Zagreb.1995.
- Tehnički katalogi i prospekti firmi – Herion, Bosch, Hydac
- Grafoskop i transparentne folije
- Računar i programski paketi iz sadržaja hidraulika
- Uzorci elemenata i sklopova i didaktičke ploče sa opremom

OCJENJIVANJE

Projekat	50%
Testovi	20%
Laboratorijske vježbe	20%
Aktivnost	10%

FAMILIJA	Elektrotehnika
ZANIMANJE	Tehničar mehatronike
PREDMET	Hidraulika i pneumatika
MODUL	Analiza pneumatskih i elektropneumatskih šema upravljanja
REDNI BROJ	04
ŠIFRA MODULA	IV-54 ST 08 04
TEŽIŠTE	Stručno-teorijska nastava
SVRHA MODULA I CILJ	
Učenici i učenice su osposobljeni da analiziraju i realizuju osnovne logičke funkcije pneumatskim elementima, da postavljaju uslove rada, blokade i vremenske funkcije za rad jednog cilindra, da shvate principe rada i ulogu elektromagnetskih ventila te optičkih, induktivnih i kapacitivnih senzora, senzora pritiska i vremenskih releja i da realizuju logičke jednačine elektropneumatskim sistemima kao i da izrade elektropneumatske šeme upravljanja s jednim cilindrom, da izvrše simulaciju rada na računaru i da realizuju šemu na didaktičkim pločama sa potrebnim stvarnim pneumatskim i električnim elementima .Na osnovu primjera iz prakse u stanju su izvesti jednostavan rad dva ili više cilindara sa pneumatskim i sa elektropneumatskim elementima na didaktičkim pločama.	
SPECIJALNI ZAHTJEVI/PREDUSLOVI	
IV-54 ST 08 03	
NASTAVNE JEDINICE	
<ol style="list-style-type: none"> Izrada pneumatskih šema upravljanja sa jednim cilindrom Releji, elektromagnetski elementi i senzori Izrada elektropneumatskih šema upravljanja sa jednim i dva cilindra 	
REZULTATI UČENJA	
<ol style="list-style-type: none"> <u>Izrada pneumatskih šema upravljanja sa jednim cilindrom</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> analiziraju osnovne principe projektovanja pneumatskih sistema koriste pravila za označavanju elemenata i za raspored elemenata u upravljačkom lancu samostalno rješavaju izradu šema za direktno, indirektno, poluautomatsko i automatsko upravljanje jednim cilindrom samostalno rješavaju izradu šema sa logičkim funkcijama pneumatskim elementima uz postavljanje uslova rada ,blokada i vremenskih funkcija <u>Releji, elektromagnetski elementi i senzori</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> analiziraju principe rada i konstrukcijska rješenja releja , elektromagnetskih elemenata i senzora analiziraju ulogu i mjesto upotrebe električnih i elektronskih elemenata u upravljanju izvršnim elementima <u>Izrada elektropneumatskih šema upravljanja sa jednim i dva cilindra</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> samostalno izrade pneumatske i elektropneumatske šeme upravljanja sa pneumatskim i elektropneumatskim elementima za jednostavan rad jednim i dva cilindra simuliraju na računaru pneumatske i elektropneumatske šeme (Fluidsim ili Automation studio) odaberu i spoje stvarne elemente na didaktičkim pločama i provjere ispravnost i otklone zastoje u radu jednog ili dva cilindra na primjerima iz prakse 	

<ul style="list-style-type: none"> - samostalno riješe upravljačke šeme rada dva cilindra za pretovar tereta sa jedne na drugu transportnu traku 	
DIDAKTIČKI UKAZI I SMJERNICE	
<ul style="list-style-type: none"> individualni i rad u grupi analiza i diskusija učenje u projektima prema radnom nalogu 	
INTEGRACIJA	
IV-54 SP 14 09 IV-54 SP 14 10	
LITERATURA I DRUGI IZVORI	
<ul style="list-style-type: none"> - Hidraulika i pneumatika – Fahrudin Šećibović , Svjetlost Sarajevo 1998. - Strojarski priručnik – B. Kraut - Pneumatika i hidraulika, I.dio Pneumatika – Nikolić G. . Školske novine Zagreb.1995. - Tehnički katalozi i prospekti firmi – Festo,SMC - Grafoskop i transparentne folije - Računar i programski paketi iz sadržaja Pneumatika - Uzorci elemenata i sklopova 	
OCJENJIVANJE	
Projekat	50%
Testovi	20%
Laboratorijske vježbe	20%
Aktivnost	10%

Automatika

FAMILIJA	Elektrotehnika
ZANIMANJE	Tehničar mehatronike
PREDMET	Automatika
MODUL	Analiza osnovnih sistema automatskog upravljanja
REDNI BROJ	01
ŠIFRA MODULA	IV-54 ST 09 01
TEŽIŠTE	Stručno-teorijska nastava
SVRHA MODULA I CILJ	
Učenici i učenice su osposobljeni da analiziraju strukturu jednostavnih sistema automatskog upravljanja i odrede funkciju pojedinih elemenata istih. Koriste osnovne pojmove iz automatskog upravljanja i regulacije i definišu vrste signala. Primjenjuju otvorene i zatvorene regulacijske krugove i analiziraju ulogu računara u automatskom upravljanju.	
SPECIJALNI ZAHTJEVI/PREDUSLOVI	
IV-54 SP 14 04	
NASTAVNE JEDINICE	
<ol style="list-style-type: none">1. Osnovni pojmovi automatskog upravljanja i regulacije2. Elementi sistema automatskog upravljanja3. Funkcije pojedinih elemenata4. Idealni i realni signali5. Blok shema jednostavnih SAU6. Realizacija jednostavnog SAU simulacionim softverom	
REZULTATI UČENJA	
<ol style="list-style-type: none">1. <u>Osnovni pojmovi automatskog upravljanja i regulacije</u> učenice i učenici su osposobljeni da:<ul style="list-style-type: none">- analiziraju osnovne pojmove automatskog upravljanja i regulacije- analiziraju fizički sistem ,blok, pobuda, odziv bloka- analiziraju otvoreni i zatvoreni sistem automatskog upravljanja2. <u>Elementi sistema automatskog upravljanja</u> učenice i učenici su osposobljeni da:<ul style="list-style-type: none">- analiziraju elemente sistema automatskog upravljanja:<ol style="list-style-type: none">a) Senzorib) Transmiteri (mjerni pretvarači)c) Komparatorid) Izvršni organi3. <u>Funkcije pojedinih elemenata</u> učenice i učenici su osposobljeni da:<ul style="list-style-type: none">- analiziraju funkcije pojedinih elemenata sistema automatskog upravljanja4. <u>Idealni i realni signali</u> učenice i učenici su osposobljeni da:<ul style="list-style-type: none">- analiziraju oblike i parametre idealnih i realnih signala5. <u>Blok shema jednostavnih SAU</u>	

učenice i učenici su osposobljeni da:

- analiziraju blok shemu SAU
- analiziraju rednu spregu, paralelnu spregu i povratnu spregu

6. Realizacija jednostavnog SAU simulacionim softverom

učenici i učenice su osposobljeni da:

- analiziraju rad jednostavnog SAU u jednom od simulacionih softvera.

DIDAKTIČKI UKAZI I SMJERNICE

1. rad u grupi
2. diskusija
3. individualni rad
4. učenje u projektima prema radnom nalogu

INTEGRACIJA

LITERATURA I DRUGI IZVORI

„Osnove automatizacije“

OCJENJIVANJE

Usmena provjera	20%
Projekat	10%
Testovi	20%
Laboratorijske vježbe	40%
Aktivnost	10%

FAMILIJA	Elektrotehnika
ZANIMANJE	Tehničar mehatronike
PREDMET	Automatika
MODUL	Regulacija i regulacioni krugovi
REDNI BROJ	02
ŠIFRA MODULA	IV-54 ST 09 02
TEŽIŠTE	Stručno-teorijska nastava
SVRHA MODULA I CILJ	
Analiziraju regulacione krugove i zakone regulacije. Analiziraju praktičnu upotrebu ručne i automatske regulacije i tipa regulatora. Analiziraju upotrebu različitih tipova izvršnih organa u regulacijskim krugovima.	
SPECIJALNI ZAHTJEVI/PREDUSLOVI	
IV-54 ST 09 01	
NASTAVNE JEDINICE	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ručna i automatska regulacija 2. Proporcionalna, integralna i derivaciona regulacija i njihove kombinacije 3. Izvršni organi 	
REZULTATI UČENJA	
<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Ručna i automatska regulacija</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - analiziraju osnovne pojmove regulacije .Analiziraju način rada , ulogu i opravdanost primjene ručne i automatske regulacije. 2. <u>Proporcionalna, integralna i derivaciona regulacija i njihove kombinacije</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - analiziraju prijenosne funkcije P, PI , I , PD i PID regulatora .Analiziraju način rada i primjenu elektroničkih , pneumatskih i hidrauličnih regulatora. 3. <u>Izvršni organi</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - analiziraju fizikalne principe rada , mjesto i ulogu u praktičnoj primjeni izvršnih organa i to: <ol style="list-style-type: none"> a) Istosmjerni i motor b) Asinhroni motor c) Step i servo motor d) Pneumatski izvršni organi e) Hidraulični izvršni organi 	
DIDAKTIČKI UKAZI I SMJERNICE	
rad u grupi diskusija individualni rad učenje u projektima prema radnom nalogu	
INTEGRACIJA	
LITERATURA I DRUGI IZVORI	
„Osnove automatizacije“ (razni autori)	
OCJENJIVANJE	
Usmena provjera	20%
Projekat	10%
Testovi	30%
Laboratorijske vježbe	30%
Aktivnost	10%

Praktična nastava/laboratorijski rad

FAMILIJA	Elektrotehnika
ZANIMANJE	Tehničar mehatronike
PREDMET	Praktična nastava/laboratorijski rad
MODUL	Obrada rezanjem
REDNI BROJ	08
ŠIFRA MODULA	IV-54 SP 14 08
TEŽIŠTE	Stručno-praktična nastava
SVRHA MODULA I CILJ	
Učenice i učenici su osposobljeni da primjene vještine i znanja za pravilan izbor i primjenu proizvoda dobijenih postupcima skidanjem strugotine (tokarenjem, glodanjem, bušenjem, rendisanjem, brušenjem).	
SPECIJALNI ZAHTJEVI/PREDUSLOVI	
NASTAVNE JEDINICE	
1. Izrada dijelova struganjem 2. Izrada rupa i otvora bušenjem 3. Izrada dijelova glodanjem 4. Izrada dijelova rendisanjem i provlačenjem 5. Izrada dijelova brušenjem	
REZULTATI UČENJA	
1. <u>Izrada dijelova tokarenjem</u> Učenici i učenice su osposobljeni da: – analiziraju i izaberu mašine, alate i pribore za obradu dijelova struganjem – analiziraju tehnološki postupak obrade dijelova struganjem (zahvati, vanjsko, unutrašnje i čeono struganje, režimi obrade, sredstva za hlađenje i podmazivanje) – primjenjuju mjere zaštite na radu	
2. <u>Izrada otvora i rupa</u> Učenici i učenice su osposobljeni da: – analiziraju i izaberu mašine, alate i pribore za obradu rupa i otvora – analiziraju tehnološki postupak obrade otvora i rupa (zahvati, bušenje, proširivanje, upuštanje, razvrtnje i izrada navoja); – primjenjuju mjere zaštite na radu	
3. <u>Izrada dijelova glodanjem</u> Učenici i učenice su osposobljeni da: – analiziraju i izaberu mašine, alate i pribore za obradu glodanjem – analiziraju tehnološki postupak glodanjem (istosmjerno, suprotnosmjerno glodanje, zahvati, režimi obrade, sredstva za hlađenje i podmazivanje) – analiziraju upotrebu podionog aparata – primjenjuju mjere zaštite na radu	
4. <u>Izrada dijelova rendisanjem i provlačenjem</u> Učenici i učenice su osposobljeni da:	

- analiziraju i izaberu mašine, alate i pribore za obradu rendisanjem
- analiziraju tehnološki postupak obrade rendisanjem (režimi obrade, sredstva za hlađenje i podmazivanje);
- analiziraju i izaberu mašine, alate i pribore za obradu provlačenjem
- analiziraju tehnološki postupak obrade provlačenjem (režimi obrade, sredstva za hlađenje i podmazivanje)
- primjenjuju mjere zaštite na radu

5. Izrada dijelova brušenjem

Učenici i učenice su osposobljeni da:

- analiziraju i izaberu mašine, alate i pribore za obradu brušenjem
- analiziraju tehnološki postupak obrade rendisanjem (zahvati, režimi obrade, sredstva za hlađenje i podmazivanje)
- analiziraju i izaberu mašine i alate za obradu honovanjem i lepovanjem
- primjenjuju mjere zaštite na radu

DIDAKTIČKI UKAZI/ SMJERNICE

1. rad u grupi
2. individualni rad
3. diskusija
4. demonstracija

INTEGRACIJA

IV-54 ST 04 03

LITERATURA I DRUGI IZVORI

1. Obrada metala, Školska knjiga, Zagreb, . Bračanin, 1995.
2. Obrada materijala odvajanjem čestica, Birotehnika, Zagreb, Babić, 1993.
3. Fertigung in der Feinwerk und Mikrotechnik, Carl Hanser Verlag, München, Krause 1996.

OCJENJIVANJE

Usmena provjera	30%
Projekat	50%
Aktivnost	20%

FAMILIJA	Elektrotehnika
ZANIMANJE	Tehničar mehatronike
PREDMET	Praktična nastava/laboratorijski rad
MODUL	Primjena hidrauličkih sistema
REDNI BROJ	09
ŠIFRA MODULA	IV-54 SP 14 09
TEŽIŠTE	Stručno-praktična nastava
SVRHA MODULA I CILJ	
<p>Učenici i učenice su osposobljeni da analiziraju funkciju, konstrukciju i princip rada izvršnih i upravljačkih hidrauličkih elemenata i da na osnovu razumijevanja funkcije izvršnih i upravljačkih elemenata mogu rješavati i realizovati jednostavnije hidrauličke sklopove. Takođe su osposobljeni da uz pomoć hidrauličkih simbola crtaju hidrauličke upravljačke šeme, da vrše simulaciju rada sistema, da simuliraju zastoje i pronalaze greške i otklanjaju iste u primjerima iz prakse. U stanju su da izvrše proračune elemenata i njihov odabir iz kataloga proizvođača i da primjene principe gradnje hidrosistema.</p>	
SPECIJALNI ZAHTJEVI/PREDUSLOVI	
NASTAVNE JEDINICE	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Hidraulički izvršni elementi 2. Hidraulički upravljački elementi 3. Principi gradnje hidrosistema 4. Rješavanje tipičnih hidrauličkih sistema iz prakse 	
REZULTATI UČENJA	
<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Hidraulički izvršni elementi</u> <p>učenice i učenici su osposobljeni da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - analiziraju funkciju, konstrukciju i princip rada izvršnih hidrauličkih elemenata (jednoradnih, dvoradnih i teleskopskih cilindara i hidrauličkih motora) - analiziraju različitosti i sličnosti hidrauličkih i pneumatskih izvršnih elemenata - samostalno rješavaju probleme visokih pritisaka, hodova, povratne tekućine i upotrebu odgovarajućih elemenata prema zahtjevu projekta 2. <u>Hidraulički upravljački elementi</u> <p>učenice i učenici su osposobljeni da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - analiziraju funkciju, konstrukciju i princip rada upravljačkih hidrauličkih elemenata (razvodnika, zapornih ventila, prigušnih ventila, regulatora protoka i ventila za ograničavanje tlaka) i usvajaju primjenu u hidrauličkim sklopovima - analiziraju sklopove i primjenu hidrauličkih crpnih agregata - analiziraju različitosti i sličnosti hidrauličkih i pneumatskih upravljačkih elemenata - primjene odgovarajući upravljački element obzirom na zahtjev rada hidrauličkog izvršnog elementa ili hidrauličkog sklopa 3. <u>Principi gradnje hidrosistema</u> <p>učenice i učenici su osposobljeni da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - koriste hidrauličke simbole za crtanje hidrauličkih šema - primjene pravila i određene specifičnosti kroz aktivnosti u projektovanju i gradnji hidrosistema - izrade šemu upravljanja pomoću simbola elemenata i njihovih veza za prostije praktične hidrauličke sisteme - odaberu odgovarajuće izvršne i upravljačke elemente na osnovu proračuna i graničnih uslova prema katalogima proizvođača 	

4. Rješavanje tipičnih hidrauličkih sistema iz prakse

učenice i učenici su osposobljeni da:

- nacrtaju šemu ,simuliraju na računaru, odaberu i spoje stvarne elemente na didaktičkim pločama za upravljanje jednoradnim i dvoradnim hidrauličkim cilindrima na primjerima iz prakse kao što su :
- pritezanje radnog predmeta jednoradnim cilindrom,
- podizanje automobila hidrauličkom dizalicom sa dvoradnim cilindrom i držanje u tom položaju
- savijanje lima pomoću dva dvoradna cilindra sa različitim radnim pritiscima

DIDAKTIČKI UKAZI I SMJERNICE

individualni i rad u grupi
analiza i diskusija
učenje u projektima prema radnom nalogu

INTEGRACIJA

IV-54 ST 08 01
IV-54 ST 08 02
IV-54 ST 08 03
IV-54 ST 08 04

LITERATURA I DRUGI IZVORI

- Hidraulika i pneumatika – Fahrudin Šećibović , Svjetlost Sarajevo 1998.
- Strojarski priručnik – B. Kraut
- Pneumatika i hidraulika, II.dio Hidraulika – Nikolić G. Novaković J. Školske novine Zagreb.1995.
- Tehnički katalozi i prospekti firmi – Herion, Bosch, Hydac
- Grafoskop i transparentne folije
- Računar i programski paketi iz sadržaja hidraulika
- Uzorci elemenata i sklopova i didaktičke ploče sa opremom

OCJENJIVANJE

Projekat	50%
Testovi	20%
Laboratorijske vježbe	20%
Aktivnost	10%

FAMILIJA	Elektrotehnika
ZANIMANJE	Tehničar mehatronike
PREDMET	Praktična nastava/laboratorijski rad
MODUL	Izrada pneumatskih i elektropneumatskih šema upravljanja
REDNI BROJ	10
ŠIFRA MODULA	IV-54 SP 14 10
TEŽIŠTE	Stručno-praktična nastava
SVRHA MODULA I CILJ	
<p>Učenici i učenice su osposobljeni da analiziraju i realizuju osnovne logičke funkcije pneumatskim elementima, da postavljaju uslove rada, blokade i vremenske funkcije za rad jednog cilindra, da shvate principe rada i ulogu elektromagnetskih ventila te optičkih, induktivnih i kapacitivnih senzora, senzora pritiska i vremenskih releja i da realizuju logičke jednačine elektropneumatskim sistemima kao i da izrade elektropneumatske šeme upravljanja s jednim cilindrom, da izvrše simulaciju rada na računaru i da realizuju šemu na didaktičkim pločama sa potrebnim stvarnim pneumatskim i električnim elementima .Na osnovu primjera iz prakse u stanju su izvesti jednostavan rad dva ili više cilindara sa pneumatskim i sa elektropneumatskim elementima na didaktičkim pločama.</p>	
SPECIJALNI ZAHTJEVI/PREDUSLOVI	
IV-54 SP 14 09	
NASTAVNE JEDINICE	
<ol style="list-style-type: none"> Izrada pneumatskih šema upravljanja sa jednim cilindrom Releji, elektromagnetski elementi i senzori Izrada elektropneumatskih šema upravljanja sa jednim i dva cilindra 	
REZULTATI UČENJA	
<ol style="list-style-type: none"> <u>Izrada pneumatskih šema upravljanja sa jednim cilindrom</u> <p>učenice i učenici su osposobljeni da:</p> <ul style="list-style-type: none"> analiziraju osnovne principe projektovanja pneumatskih sistema koriste pravila za označavanju elemenata i za raspored elemenata u upravljačkom lancu samostalno rješavaju izradu šema za direktno, indirektno, poluautomatsko i automatsko upravljanje jednim cilindrom samostalno rješavaju izradu šema sa logičkim funkcijama pneumatskim elementima uz postavljanje uslova rada ,blokada i vremenskih funkcija <u>Releji, elektromagnetski elementi i senzori</u> <p>učenice i učenici su osposobljeni da:</p> <ul style="list-style-type: none"> analiziraju principe rada i konstrukcijska rješenja releja , elektromagnetskih elemenata i senzora analiziraju ulogu i mjesto upotrebe električnih i elektronskih elemenata u upravljanju izvršnim elementima <u>Izrada elektropneumatskih šema upravljanja sa jednim i dva cilindra</u> <p>učenice i učenici su osposobljeni da:</p> <ul style="list-style-type: none"> samostalno izrade pneumatske i elektropneumatske šeme upravljanja sa pneumatskim i elektropneumatskim elementima za jednostavan rad jednim i dva cilindra simuliraju na računaru pneumatske i elektropneumatske šeme (Fluidsim ili Automation studio) odaberu i spoje stvarne elemente na didaktičkim pločama i provjere ispravnost i otklone zastoje u radu jednog ili dva cilindra na primjerima iz prakse samostalno riješe upravljačke šeme rada dva cilindra za pretovar tereta sa jedne na drugu transportnu traku 	

DIDAKTIČKI UKAZI I SMJERNICE	
individualni i rad u grupi analiza i diskusija učenje u projektima prema radnom nalogu	
INTEGRACIJA	
IV-54 ST 08 01 IV-54 ST 08 02 IV-54 ST 08 03 IV-54 ST 08 04	
LITERATURA I DRUGI IZVORI	
<ul style="list-style-type: none"> - Hidraulika i pneumatika – Fahrudin Šećibović , Svjetlost Sarajevo 1998. - Strojarski priručnik – B. Kraut - Pneumatika i hidraulika, I.dio Pneumatika – Nikolić G. . Školske novine Zagreb.1995. - Tehnički katalozi i prospekti firmi – Festo,SMC - Grafoskop i transparentne folije - Računar i programski paketi iz sadržaja Pneumatika - Uzorci elemenata i sklopova 	
OCJENJIVANJE	
Projekat	50%
Testovi	20%
Laboratorijske vježbe	20%
Aktivnost	10%

MINIMALNI MATERIJALNI I TEHNIČKI USLOVI

Prostor	Oprema	Nastavni predmet
<p>Učionica za elektrotehniku, električna mjerenja, elektroniku, hidrauliku, pneumatiku</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 15 učeničkih mjesta, grafoskop, demonstracijski stol s okvirima za panele, instrumente i energetsom jedinicom • trofazni četverovodni izvor električne energije s kontinuiranom regulacijom, 3x450V/3x0-260V 10A po fazi, • jednofazni izvor električne enegije s kontinuiranom regulacijom 0-300V 10A, • jednofazni izvor električne energije iz električne mreže 220V, • izvori stabiliziranih istosmjernih napona +5V,1A 0-(+15)V,1A 0-(-15)V, 1A. • demonstracijski paneli za demonstriranje pojava i zakonitosti u elektrotehnici i elektronici • demonstracijski instrumenti: ampermetri, voltmetri, vatmetri i osciloskop, mjerene sonde • laboratorijski izvor sinusnog napona promjenjive frekvencije • računalo s LCD projektorom • razvojni sistemi • radna mjesta su opremljena i sa standardnom opremom za pneumatsko i hidrauličko upravljanje, sensoriku i robotiku • radna mjesta su opremljena i sa standardnom opremom za obradu materijala 	<p>Elektronika</p> <p>Hidraulika i pneumatika</p> <p>Električna mjerenja</p> <p>Automatika</p> <p>Mikroročunari</p> <p>Tehnološke obrade i procesi</p> <p>Praktična nastava/ laboratorijski rad</p> <p>Finomehaničk i elementi i konstrukcije</p>
<p>Učionica za računarstvo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 16 računala (15+1) • LCD projektor, printer, • programska oprema za obradu teksta, tablični proračun i baze podataka, kompajleri, IDE 	<p>Praktična nastava/ laboratorijski rad</p>

ČETVRTA GODINA UČENJA

NASTAVNI PLAN ZA STRUČNO ZVANJE TEHNIČAR MEHATRONIKE ČETVRTA GODINA UČENJA

Nastavni predmet	Sedmični broj časova	Ukupno	%
STRUČNO OBRAZOVANJE			
Finomehanički elementi i konstrukcije ¹	2	64	
Mikroračunari ¹	2	64	
Hidraulika i pneumatika ¹	2	64	
Automatika ¹	2	64	
Programiranje ¹	2	64	
Električne mašine i pogoni ¹	2	64	
Računarsko vođenje procesa ¹	2	64	
Osnove poduzetništva ¹	2	64	
Praktična nastava/laboratorijski rad ¹	3	96	
UKUPNO :	19	608	63,33

Nazivi polja učenja:

Polje učenja 9: Primjena elemenata, sklopova za prenos kretanja i snage, pneumatičkih i hidrauličkih sistema

Polje učenja 10: Projektovanje i izrada jednostavnih aplikativnih programa i vođenje procesa

Polje učenja 11: Analiza i upotreba električnih mašina i pogona

Polje učenja 12: Primjena senzora i mikrokontrolera u SAU

Polje učenja 13: Organizacija poslovanja malog preduzeća

Nazivi predmeta:

1. Finomehanički elementi i konstrukcije
2. Mikroračunari
3. Hidraulika i pneumatika
4. Automatika
5. Programiranje
6. Električne mašine i pogoni
7. Računarsko vođenje procesa
8. Osnove poduzetništva
9. Praktična nastava/laboratorijski rad

¹ Stručno – teoretski predmeti, nastava se izvodi u grupama učenika

Raspored modula po poljima učenja

Polje učenja	Šifra modula	Naziv modula
POLJE UČENJA 9: Primjena elemenata, sklopova za prenos kretanja i snage, pneumatičkih i hidrauličkih sistema	IV-54 ST 02 08	• Elementi i sklopovi za prenos kretanja i snage
	IV-54 ST 02 09	• Vrste i namjena finomehaničkih uređaja i strojeva
	IV-54 ST 08 05	• Servo upravljanje, servo ventili i proporcionalni sistemi
	IV-54 ST 08 06	• Izrada funkcijskog plana i dijagrama put-korak i put-vrijeme
	IV-54 SP 14 11	• Rješavanje problema sinhronizacije rada više cilindara
POLJE UČENJA 10: Projektovanje i izrada jednostavnih aplikativnih programa i vođenje procesa	IV-54 ST 10 01	• Osnovne programske strukture
	IV-54 ST 10 02	• Funkcije i podprogrami
	IV-54 ST 12 01	• Analiza i simulacija procesa upravljanja pomoću računara
	IV-54 ST 12 02	• Primjena specijaliziranog softvera za upravljanje procesima
POLJE UČENJA 11: Analiza i upotreba električnih mašina i pogona	IV-54 ST 11 01	• Analiza transformatora i asinhronih mašina
	IV-54 ST 11 02	• Analiza i primjena sinhronih, istosmjernih, izmjeničnih kolektorskih i step motora
POLJE UČENJA 12: Primjena senzora i mikrokontrolera u SAU	IV-54 ST 07 03	• Napredni alati za programiranje mikrokontrolera
	IV-54 ST 07 04	• Simulacija rada mikrokontrolerskih sistema
	IV-54 ST 09 03	• Analiza fizikalnih principa i osnova rada mjernih pretvarača i senzora
	IV-54 ST 09 04	• Upotreba i uključivanje senzora u šeme upravljanja
	IV-54 SP 14 12	• Primjena komparatora, regulatora i izvršnih organa u SAU
	IV-54 SP 14 13	• Primjena PLC-a u SAU
POLJE UČENJA 13: Organizacija poslovanja malog preduzeća	IV-54 ST 13 01	• Pokretanje malog preduzeća
	IV-54 ST 13 02	• Organizacija poslovanja preduzeća

Raspored modula po predmetima

Predmet	Šifra modula	Naziv modula
Finomehanički elementi i konstrukcije	IV-54 ST 02 08	<ul style="list-style-type: none"> • Elementi i sklopovi za prenos kretanja i snage • Vrste i namjena finomehaničkih uređaja i strojeva
	IV-54 ST 02 09	
Mikroračunari	IV-54 ST 07 03	<ul style="list-style-type: none"> • Napredni alati za programiranje mikrokontrolera • Simulacija rada mikrokontrolerskih sistema
	IV-54 ST 07 04	
Hidraulika i pneumatika	IV-54 ST 08 05	<ul style="list-style-type: none"> • Servo upravljanje, servo ventili i proporcionalni sistemi • Izrada funkcijskog plana i dijagrama put-korak i put-vrijeme
	IV-54 ST 08 06	
Automatika	IV-54 ST 09 03	<ul style="list-style-type: none"> • Analiza fizikalnih principa i osnova rada mjernih pretvarača i senzora • Upotreba i uključivanje senzora u šeme upravljanja
	IV-54 ST 09 04	
Programiranje	IV-54 ST 10 01	<ul style="list-style-type: none"> • Osnovne programske strukture • Funkcije i podprogrami
	IV-54 ST 10 02	
Električne mašine i pogoni	IV-54 ST 11 01	<ul style="list-style-type: none"> • Analiza transformatora i asinhronih mašina • Analiza i primjena sinhronih, istosmjernih, izmjeničnih kolektorskih i step motora
	IV-54 ST 11 02	
Računarsko vođenje procesa	IV-54 ST 12 01	<ul style="list-style-type: none"> • Analiza i simulacija procesa upravljanja pomoću računara • Primjena specijaliziranog softvera za upravljanje procesima
	IV-54 ST 12 02	
Osnove poduzetništva	IV-54 ST 13 01	<ul style="list-style-type: none"> • Pokretanje malog preduzeća • Organizacija poslovanja preduzeća
	IV-54 ST 13 02	
Praktična nastava/Laboratorijski rad	IV-54 SP 14 11	<ul style="list-style-type: none"> • Rješavanje problema sinhronizacije rada više cilindara • Primjena komparatora, regulatora i izvršnih organa u SAU • Primjena PLC-a u SAU
	IV-54 SP 14 12	
	IV-54 SP 14 13	

POLJA UČENJA ZA STRUČNO ZVANJE TEHNIČAR MEHATRONIKE

Polje učenja 9:

Primjena elemenata, sklopova za prenos kretanja i snage, pneumatičkih i hidrauličkih sistema

Učenici i učenice su osposobljeni da primijene elemente i sklopove za prenos kretanja i snage. Koriste servo upravljanje, servo ventile i proporcionalne sisteme. Rješavaju problema sinhronizacije rada više cilindara. Izrađuju funkcijske planove i dijagrame put-korak i put-vrijeme. Rješavaju složene elektropneumatske šeme upravljanja.

Polje učenja 10:

Projektovanje i izrada jednostavnih aplikativnih programa i vođenje procesa

Učenici i učenice su osposobljeni da koriste osnovne algoritamske i programske strukture u višem programskom jeziku. Podešavaju i upotrebljavaju razvojno okruženje programskog alata. Projektuju, izrađuju i testiraju jednostavne aplikacije na osnovu zadatog naloga. Vode odgovarajuću dokumentaciju. Izrađuju jednostavne aplikacije u izabranom programskom alatu. Analiziraju i simuliraju proces upravljanja pomoću računara, primjenjuju specijalizovani softver za upravljanje procesima.

Polje učenja 11:

Analiza i upotreba električnih mašina i pogona

Učenice i učenici su osposobljeni da analiziraju rad transformatora, asinhronih motora i primjenjuju načine za upuštanje i regulaciju brzine. Osposobljeni su da analiziraju rad, ispitaju, pokrenu i upravljaju radom sinhronne mašine, istosmjerne mašine, izmjenični kolektorski motor, step i servo motor, pridržavajući se zaštitnih mjera. Izrade i vode odgovarajuću tehničku dokumentaciju.

Polje učenja 12:

Primjena senzora i mikrokontrolera u SAU

Učenici i učenice su osposobljeni da primjenjuju komparatore, regulatore i izvršne organe u SAU. Primjenjuju PLC-ove u SAU. Analiziraju fizikalne principe i osnove rada mjernih pretvarača i senzora. Upotrebljavaju i uključuju senzore u šeme upravljanja. Programiraju mikrokontrolere, simuliraju rad mikrokontrolerskih sistema i izrade mikrokontrolerski sistema.

Polje učenja 13:

Poslovni procesi u preduzeću

Osposobljavanje učenika da izvrše analizu zadatka, prikupe informacije, izrade plan rada i izvrše strukturnu organizaciju manjeg preduzeća.

PREDMETI I MODULI ZA ČETVRTU GODINU STRUČNOG ZVANJA TEHNIČAR MEHATRONIKE

Finomehanički elementi i konstrukcije

FAMILIJA	Elektrotehnika
ZANIMANJE	Tehničar mehatronike
PREDMET	Finomehanički elementi i konstrukcije
MODUL	Elementi i sklopovi za prenos kretanja i snage
REDNI BROJ	08
ŠIFRA MODULA	IV-54 ST 02 08
TEŽIŠTE	Stručno-teorijska nastava
SVRHA MODULA I CILJ	
Učenice i učenici su osposobljeni da primjene osnovna znanja i vještine za pravilan izbor i primjenu elementa za prenos obrtnog kretanja i prenos snage.	
SPECIJALNI ZAHTJEVI/PREDUSLOVI	
IV-54 ST 02 07	
NASTAVNE JEDINICE	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza osovina i vratila 2. Analiza ležišta i ležajeva 3. Analiza spojnica 4. Analiza zupčastih parova 5. Analiza lančanih parova 6. Analiza kaišnih parova 	
REZULTATI UČENJA	
<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Analiza osovina i vratila</u> <p>Učenice i učenici su osposobljeni da:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Analiziraju tehničku dokumentaciju sa stanovišta oblika i funkcionisanja prikazanih elemenata – Analiziraju namjenu, oblik i opterećenja osovina i vratila – Analiziraju i definišu materijale za izradu osovina i vratila – Analiziraju kritične presjeke vratila i osovina 2. <u>Analiza ležišta i ležajeva</u> <p>Učenice i učenici su osposobljeni da:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Analiziraju tehničku dokumentaciju sa stanovišta oblika i funkcionisanja prikazanih elemenata – Analiziraju osobine, vrste i namjene ležišta – Definišu i analiziraju način održavanja, podmazivanja ležišta – Analiziraju ulogu, vrste, osobine i način postavljanja ležajeva – Analiziraju i definišu materijale za izradu ležajeva i ležišta – Analiziraju način održavanja ležajeva 3. <u>Analiza spojnica</u> <p>Učenice i učenici su osposobljeni da:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Analiziraju ulogu i namjenu spojnica – Analiziraju vrste i oblike spojnica – Analiziraju i definišu materijale za izradu spojnica 4. <u>Analiza zupčastih parova</u> <p>Učenice i učenici su osposobljeni da:</p> 	

- Analiziraju tehničku dokumentaciju sa stanovišta oblika i funkcionisanja prikazanih elemenata
- Analiziraju vrste zupčastih parova, njihove oblike i namjenu
- Definišu i analiziraju način sprezanja zupčanika
- Analiziraju i definišu kritična mjesta zupčanika
- Analiziraju i definišu materijale za izradu zupčanika

5. Analiza lančanih parova

Učenice i učenici su osposobljeni da:

- Analiziraju tehničku dokumentaciju sa stanovišta oblika i funkcionisanja prikazanih elemenata
- Analiziraju vrste, ulogu i namjenu lančanih parova;
- Definišu i analiziraju elemente lančanih parova
- Nišu kritična mjesta lančanih parova
- Definišu i analiziraju materijale za izradu elemenata lančanih parova

6. Analiza kaišnih parova

Učenice i učenici su osposobljeni da:

- Analiziraju tehničku dokumentaciju sa stanovišta oblika i funkcionisanja prikazanih elemenata
- Analiziraju vrste, ulogu i namjenu remenih i kaišnih parova
- Definišu i analiziraju elemente remenih i kaišnih parova
- Analiziraju i definišu kritična mjesta remenih i kaišnih parova
- Definišu i analiziraju materijale za izradu elemenata remenih i kaišnih parova

DIDAKTIČKI UKAZI/ SMJERNICE

1. rad u grupi
2. individualni rad
3. diskusija
4. demonstracija

INTEGRACIJA

LITERATURA I DRUGI IZVORI

1. Elementi strojeva, I. dio i II. dio, Hercigonja Školska knjiga, Zagreb, 1995.
2. Grundlagen der Konstruktion, Carl Hanser Verlag, München, 1994.
3. Konstruktionselemente der Feinmechanik, Carl Hanser Verlag, München, 1993.
4. Grupa autora Praktičar II i III, Školska knjiga, Zagreb, 1972.
5. Elementi finomehanike, Ređep i suradnici, Školska knjiga, Zagreb, 1995.
6. Grupa autora Tehnička enciklopedija, svezak 5 i 8, HLZ, Zagreb
7. Finomehanika – udžbenik za srednje strukovne škole, Anđelka Ređep
8. Nauka o čvrstoći I, I. Alfirević, Tehnička knjiga, Zagreb, 1995

OCJENJIVANJE

Testovi 50%
Usmena provjera 30%
Aktivnost 20%

FAMILIJA	Elektrotehnika
ZANIMANJE	Tehničar mehatronike
PREDMET	Finomehanički elementi i konstrukcije
MODUL	Vrste i namjena finomehaničkih uređaja i strojeva
REDNI BROJ	09
ŠIFRA MODULA	IV-54 ST 02 09
TEŽIŠTE	Stručno-teorijska nastava
SVRHA MODULA I CILJ	
Učenice i učenici su osposobljeni da koriste manule, održavaju uredske uređaje i elemente procesnih sistema, vrše gradnju i servisiraju elemente uredskih i procesnih sistema i vraćaju iste u ispravno stanje. Vode odgovarajuću dokumentaciju o ugradnji, servisiranju i održavanju opreme.	
SPECIJALNI ZAHTJEVI/PREDUSLOVI	
IV-54 ST 02 08	
NASTAVNE JEDINICE	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Uredska tehnika, 2. Procesna tehnika 	
REZULTATI UČENJA	
<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Uredska tehnika</u> <p>učenice i učenici su osposobljeni da:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Koriste manule i na engleskom jeziku dostavljene od proizvođača – Održavaju uredske mašine prema uputstvu proizvođača – Vrše ugradnju uredske tehnike – Vrše ugradnju novih i zamjenskih dijelova prema uputstvu proizvođača – Servisiraju elemente uredskih mašina i vraćaju iste u ispravno stanje – Vode odgovarajuću dokumentaciju o ugradnji, servisiranju i održavanju uredske tehnike 2. <u>Procesna tehnika</u> <p>učenice i učenici su osposobljeni da:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Razumiju osnove i zakonitosti procesne tehnike – Koriste manule i na engleskom jeziku – Vrše ugradnju pumpi, regulatora, ventila, grijača i senzora u procesnom sistemu – Servisiraju elemente procesne tehnike i vraćaju iste u ispravno stanje – Vode odgovarajuću dokumentaciju o ugradnji, servisiranju i održavanju procesnog sistema 	
DIDAKTIČKI UKAZI/ SMJERNICE	
<ol style="list-style-type: none"> 1. rad u grupi 2. individualni rad 3. diskusija 4. demonstracija 	
INTEGRACIJA	
LITERATURA I DRUGI IZVORI	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Elementi strojeva, I. dio i II. dio, Hercigonja Školska knjiga, Zagreb, 1995. 2. Grundlagen der Konstruktion, Carl Hanser Verlag, München, 1994. 3. Konstruktionselemente der Feinmechanik, Carl Hanser Verlag, München, 1993. 4. Grupa autora Praktičar II i III, Školska knjiga, Zagreb, 1972. 5. Elementi finomehanike, Ređep i suradnici, Školska knjiga, Zagreb, 1995. 6. Grupa autora Tehnička enciklopedija, svezak 5 i 8, HLZ, Zagreb 7. Finomehanika – udžbenik za srednje strukovne škole, Anđelka Ređep 	

OCJENJIVANJE

Testovi 50%

Usmena provjera 30%

Aktivnost 20%

Programiranje

FAMILIJA	Elektrotehnika
ZANIMANJE	Tehničar mehatronike
PREDMET	Programiranje
MODUL	Osnovne programske strukture
REDNI BROJ	01
ŠIFRA MODULA	IV-54 ST 10 01
TEŽIŠTE	Stručno-teorijska nastava
SVRHA MODULA I CILJ	
Osposobiti učenike i učenice da koriste elementarne programske strukture.	
SPECIJALNI ZAHTJEVI / PREDUSLOVI	
NASTAVNE JEDINICE	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Podešavanje i upotreba razvojnog okruženja 2. Struktura programa u izabranom višem programskom jeziku 3. Definisane strukture podataka (Varijable i konstante) 4. Definisane i korištenje algoritama 5. Izrazi (operatori i operandi) 6. Naredbe 7. Kontrola toka 8. Programske petlje 9. Nizovi 	
REZULTATI UČENJA	
<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Podešavanje i upotreba razvojnog okruženja</u> učenici i učenice su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - izvrše po potrebi podešavanje razvojnog okruženja za izabrani razvojni alat (viši programski jezik) <ul style="list-style-type: none"> • podešenja u operativnom sistemu (PATH, LIB, INCLUDE, *.INI,..) • podešenja parametara integrisanog razvojnog okruženja (IDE - Integrated Development Environment) za izabrani razvojni alat 2. <u>Struktura programa u izabranom višem programskom jeziku</u> učenici i učenice su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - analiziraju strukturu programa u izabranom programskom jeziku 3. <u>Definisane strukture podataka (varijable i konstante)</u> učenici i učenice su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - poštujući sintaksu izvrše pravilnu deklaraciju i definiciju varijabli i konstanti 4. <u>Definisane i korištenje algoritama</u> učenici i učenice su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - notiraju algoritme za rješavanje zadatog problema 5. <u>Izrazi (operatori i operandi)</u> učenici i učenice su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - sintaksno ispravno sastavljaju proste i složene izraze 6. <u>Naredbe</u> učenici i učenice su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - na osnovu notiranog algoritma sastavljaju proste i složene naredbe 	

7. Kontrola toka

učenici i učenice su osposobljeni da:

- koriste kontrolne strukture
 - sekvence
 - selekcije
- u izabranom jeziku

8. Programske petlje

učenici i učenice su osposobljeni da:

- koriste kontrolnu strukturu tipa ciklusa – petlje sa eksplicitno ili implicitno datim brojem ponavljanja, sa ispitivanjem uslova na početku ili kraju petlje kao i petlje sa prekidom (izlaskom na sredini)

9. Nizovi

učenici i učenice su osposobljeni da:

- Kreiraju programe za rješavanje tipičnih problema sa nizovima (redukcija, kompresija, ekspanzija, rotacija, sortiranje, ...)
- kreiraju programska rješenja problema zasnovanih na korištenju nizova (polja)

DIDAKTIČKI UKAZI I SMJERNICE

1. interaktivni rad uz korištenje slajdova ili prezentacija
2. diskusija
3. demonstracija
4. individualni rad

INTEGRACIJA

LITERATURA I DRUGI IZVORI

Pascal , knjiga i zbirka zadataka M. Čabarkapa
C , knjiga i zbirka zadataka M. Čabarkapa

OCJENJIVANJE

Testovi 50%
Usmena provjera 40%
Aktivnost 10%

FAMILIJA	Elektrotehnika
ZANIMANJE	Tehničar mehatronike
PREDMET	Programiranje
MODUL	Funkcije i podprogrami
REDNI BROJ	02
ŠIFRA MODULA	IV-54 ST 10 02
TEŽIŠTE	Stručno-teorijska nastava
SVRHA MODULA I CILJ	
Osposobiti učenike i učenice da koriste funkcije i podprograme.	
SPECIJALNI ZAHTJEVI / PREDUSLOVI	
IV-54 ST 10 01	
NASTAVNE JEDINICE	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Podprogrami i procedure 2. Funkcije 	
REZULTATI UČENJA	
<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Podprogrami/procedure</u> učenici i učenice su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - koriste tehnike modularizacije programa <ul style="list-style-type: none"> • procedure • module 2. <u>Funkcije</u> učenici i učenice su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - koriste tehnike modularizacije programa <ul style="list-style-type: none"> • funkcije • module • koriste rekurzivne funkcije 	
DIDAKTIČKI UKAZI I SMJERNICE	
<ol style="list-style-type: none"> 1. interaktivni rad uz korištenje slajdova ili prezentacija 2. diskusija 3. demonstracija 4. individualni rad 	
INTEGRACIJA	
LITERATURA I DRUGI IZVORI	
Pascal , knjiga i zbirka zadataka M. Čabarkapa C , knjiga i zbirka zadataka M. Čabarkapa	
OCJENJIVANJE	
Testovi 50% Usmena provjera 40% Aktivnost 10%	

Mikroračunari

FAMILIJA	Elektrotehnika
ZANIMANJE	Tehničar mehatronike
PREDMET	Mikroračunari
MODUL	Napredni alati za programiranje mikrokontrolera
REDNI BROJ	03
ŠIFRA MODULA	IV-54 ST 07 03
TEŽIŠTE	Stručno-teorijska nastava
SVRHA MODULA I CILJ	
Učenici i učenice su osposobljeni da hardverski i softverski izvrše programiranje mikrokontrolera specijalizovanim softverskim alatom .Osposobljeni su da izrade i editiraju izvorni kod, asemblirati, kompajlirati i povezati izvršni kod, Analizirati logiku toka programa koristeći simulator ili emulator. Programiraju mikrokontroler koristeći programator.	
SPECIJALNI ZAHTJEVI/PREDUSLOVI	
IV-54 ST 07 02	
NASTAVNE JEDINICE	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Pisanje izvornog koda 2. Izrada projekta 3. Provjera rada aplikacije 4. Programiranje mikrokontrolera 	
REZULTATI UČENJA	
<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Pisanje izvornog koda</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - analiziraju i koriste MPLAB IDE (ili neki drugi) integralno razvojno okruženje za pisanje i razvoj programa Microchip-ovih PICmicro MCU familije mikrokontrolera i dsPIC Digital Signal Controllers. Napišu izvorni kod koristeći MPLAB IDE editor. 2. <u>Izrada projekta</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - analiziraju upotrebu MPLAB-ovog čarobnjaka za projekat (odabir mikrokontrolera, potvrde lokaciju Mcrochip Toolsuite-a, odaberu ime projekta, asemblirati izvorni kod) 3. <u>Provjera rada aplikacije</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - analiziraju funkcionalnost projekta. Odaberu alat za pronalaženje pogrešaka. Ispravljaju završnu logiku izvršavanja toka programa koristeći ugrađeni simulator ili u realnom vremenu sa emulatorom MPLAB ICD pronalazačem grešaka. 4. <u>Programiranje mikrokontrolera</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - programiraju mikrokontroler (na osnovu .HEX datoteke koju pravi bilo koji asemblerski, BASIC ili C kompajler) koristeći programski paket za programiranje mikrokontrolera :Koriste IC-Prog (ili neki drugi programski paket). 	
DIDAKTIČKI UKAZI I SMJERNICE	
<ol style="list-style-type: none"> 1. rad u grupi 2. diskusija 	

3. individualni rad
4. učenje u projektima prema radnom nalogu

INTEGRACIJA

LITERATURA I DRUGI IZVORI

- Internet
- stručna literatura iz oblasti mikroračunara

OCJENJIVANJE

Usmena provjera 20%
Testovi 20%
Projekat 10%
Laboratorijska vježba 40%
Aktivnost 10%

FAMILIJA	Elektrotehnika
ZANIMANJE	Tehničar mehatronike
PREDMET	Mikroračunari
MODUL	Simulacija rada mikrokontrolerskih sistema
REDNI BROJ	04
ŠIFRA MODULA	IV-54 ST 07 04
TEŽIŠTE	Stručno-teorijska nastava
SVRHA MODULA I CILJ	
Učenice i učenici su osposobljeni da projektuju i računarski simuliraju mikrokontrolerski sistem. Planiraju izvedbu mikrokontrolerskog sistema na osnovu postojećih projekata datih radnim nalogom	
SPECIJALNI ZAHTJEVI/PREDUSLOVI	
IV-54 ST 07 03	
NASTAVNE JEDINICE	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Sinteza mikrokontrolerskog sistema 2. Komunikacija između mikrokontrolera i PC-a 	
REZULTATI UČENJA	
<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Sinteza mikrokontrolerskog sistema</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - analiziraju, projektuju i simuliraju rad mikrokontrolerskog sistema primjenom specijalizovanog softvera: 2. <u>Komunikacija između mikrokontrolera i mikrokontrolera i PC-a</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - analiziraju komunikaciju između mikrokontrolera i između mikrokontrolera i drugih uređaja kao i između mikrokontrolera i PC-a koristeći I2C, SPI, RS232 , RS485 , Ethernet 	
DIDAKTIČKI UKAZI I SMJERNICE	
<ol style="list-style-type: none"> 1. rad u grupi 2. diskusija 3. individualni rad 4. učenje u projektima prema radnom nalogu 	
INTEGRACIJA	
LITERATURA I DRUGI IZVORI	
<ul style="list-style-type: none"> - Internet - stručna literatura iz oblasti mikroračunara 	
OCJENJIVANJE	
Usmena provjera 20% Testovi 20% Projekat 10% Aktivnost 10%	

Električne mašine i pogoni

FAMILIJA	Elektrotehnika
ZANIMANJE	Tehničar mehatronike
PREDMET	Električne mašine i pogoni
MODUL	Analiza transformatora i asinhronih mašina
REDNI BROJ	01
ŠIFRA MODULA	IV-54 ST 11 01
TEŽIŠTE	Stručno-teorijska nastava
SVRHA MODULA I CILJ	
Učenice i učenici su osposobljeni da analiziraju rad transformatora, asinhronih motora i primjenjuju načine za upuštanje i regulaciju brzine.	
SPECIJALNI ZAHTJEVI / PREDUSLOVI	
NASTAVNE JEDINICE	
<ol style="list-style-type: none">Analiza transformatoraAnaliza monofaznih i trofaznih asinhronih motoraRegulacija brzine vrtnje asinhronih motoraAnaliza sinhronih mašinaAnaliza istosmjernih mašina	
REZULTATI UČENJA	
<ol style="list-style-type: none"><u>analiza transformatora</u> učenici i učenice su osposobljeni da:<ul style="list-style-type: none">objašnjavaju svojstva i princip rada transformatoraispituju ispravnost jednofaznih i trofaznih transformatoraodrede odnos transformacije jednofaznog transformatoraodrede oznake krajeva jednofaznog transformatoravode odgovarajuću tehničku dokumentaciju<u>analiza monofaznih i trofaznih asinhronih motora</u> učenici i učenice su osposobljeni da:<ul style="list-style-type: none">objašnjavaju svojstva i princip rada asinhronih motorapokrenu i ispituju monofazni asinhroni motorpromjene smjer vrtnje asinhronog motorapokrenu i ispituju trofazni kavezni i klizno kolutni asinhroni motorvode odgovarajuću tehničku dokumentaciju<u>regulacija brzine vrtnje asinhronih motora</u> učenici i učenice su osposobljeni da:<ul style="list-style-type: none">izvrše regulaciju brzine vrtnje asinhronog motora promjenom frekvencijevode odgovarajuću tehničku dokumentaciju<u>analiza sinhronih mašina</u> učenici i učenice su osposobljeni da:<ul style="list-style-type: none">objašnjavaju svojstva i princip rada sinhronne mašineizvrše vizualni pregled sinhronih mašina, provjere stanje četkica i vrše zamjenu istihvode odgovarajuću tehničku dokumentaciju<u>analiza istosmjernih mašina</u> učenici i učenice su osposobljeni da:<ul style="list-style-type: none">objašnjavaju svojstva i princip rada istosmjernih mašina	

- analiziraju sisteme upravljanim istosmjernim kolektorskim motorima
- vrše vizualni pregled istosmjernih mašina, provjere stanje četkica i vrše zamjenu istih
- pokrenu i snime karakteristike motora i generatora istosmjerne struje sa rednom pobudom
- pokrenu i snime karakteristike motora i generatora istosmjerne struje sa paralelnom pobudom
- pokrenu i snime karakteristike motora i generatora istosmjerne struje sa složenom pobudom
- prezentuju rezultate ispitivanja
- vode odgovarajuću tehničku dokumentaciju

DIDAKTIČKI UKAZI I SMJERNICE

1. rad u grupi
2. diskusija
3. individualni rad
4. učenje u projektima prema radnom nalogu

INTEGRACIJA

LITERATURA I DRUGI IZVORI

1. R.Wolf, Osnove električnih strojeva, Školska knjiga, Zagreb 1991.
2. Udžbenici za Električne mašine

OCJENJIVANJE

Projekat	20%
Laboratorijske vježbe	50%
Usmena provjera	20%
Aktivnost	10%

FAMILIJA	Elektrotehnika
ZANIMANJE	Tehničar mehatronike
PREDMET	Električne mašine i pogoni
MODUL	Analiza i primjena sinhronih, istosmjernih, izmjeničnih kolektorskih i step motora
REDNI BROJ	02
ŠIFRA MODULA	IV-54 ST 11 02
TEŽIŠTE	Stručno-teorijska nastava
SVRHA MODULA I CILJ	
Učenice i učenici su osposobljeni da analiziraju rad, ispitaju, pokrenu i upravljaju radom sinhrona mašine, istosmjerne mašine, izmjenični kolektorski motor, step i servo motor, pridržavajući se zaštitnih mjera. Izrade i vode odgovarajuću tehničku dokumentaciju.	
SPECIJALNI ZAHTJEVI / PREDUSLOVI	
NASTAVNE JEDINICE	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza izmjeničnih kolektorskih motora 2. Analiza step i servo motora 3. Komponente elektromotornog pogona 4. Izbor motora za elektromotorni pogon 5. Pogoni sa istosmjernim motorima 6. Pogoni sa asinhronim motorima 	
REZULTATI UČENJA	
<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>analiza izmjeničnih kolektorskih mašina</u> učenici i učenice su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - objašnjavaju svojstva i princip rada izmjeničnih kolektorskih mašina - analiziraju sisteme upravljanim izmjeničnih kolektorskim mašinama - snime mehaničke i vanjske karakteristike - prezentuju rezultate mjerenja - vode odgovarajuću tehničku dokumentaciju 2. <u>analiza step i servo motora</u> učenici i učenice su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - objašnjavaju svojstva i princip rada step i servo motora - analiziraju sisteme upravljanim step i servo motorima - koriste drajvere za upravljanje step motorima 3. <u>Komponente elektromotornog pogona</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - analiziraju ulogu pojedinih komponenti elektromagnetnog pogona (motori, učinski pretvarači, prenosni mehanizmi, radni mehanizmi, izvori napajanja, transformatori) 4. <u>Izbor motora za elektromotorni pogon</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - analiziraju kriterije za izbor motora za elektromotorni pogon (napajanje, ambijent, opterećenje) - čitaju natpisne pločice i koriste elektrotehničke priručnike 5. <u>Pogoni sa istosmjernim motorima</u> učenice i učenici su osposobljeni da: 	

- pokrenu i snime karakteristike istosmjernih motora sa nezavisnom (paralelnom), serijskom i složenom pobudom
- analiziraju statička (motorska i kočna) stanja s istosmjernim motorima nezavisnom (paralelnom), serijskom i složenom pobudom.

6. Pogoni sa asinhronim motorima

učenice i učenici su osposobljeni da:

- pokrenu i snime karakteristike asinhronih motora
- analiziraju statička stanja s asinhronim motorima, motorska i kočna stanja

DIDAKTIČKI UKAZI I SMJERNICE

1. rad u grupi
2. diskusija
3. individualni rad
4. učenje u projektima prema radnom nalogu

INTEGRACIJA

LITERATURA I DRUGI IZVORI

1. R.Wolf, Osnove električnih strojeva, Školska knjiga, Zagreb 1991.
2. Udžbenici za Električne mašine

OCJENJIVANJE

Projekat	20%
Laboratorijski rad	50%
Usmena provjera	20%
Aktivnost	10%

Hidraulika i pneumatika

FAMILIJA	Elektrotehnika
ZANIMANJE	Tehničar mehatronike
PREDMET	Hidraulika i pneumatika
MODUL	Servo upravljanje, servo ventili i proporcionalni sistemi
REDNI BROJ	05
ŠIFRA MODULA	IV-54 ST 08 05
TEŽIŠTE	Stručno-teorijska nastava
SVRHA MODULA I CILJ	
<p>Učenici i učenice su osposobljeni da analiziraju i izvedu elektrohidraulički sistem na osnovu analize i razumijevanja rada i uloge električnih i elektronskih elemenata i da realizuju upravljanje i regulaciju hidrauličkih i mehaničkih komponenti na osnovu suštine i funkcije elektroproporcionalnih i servohidrauličkih razvodnika na primjerima iz prakse.</p>	
SPECIJALNI ZAHTJEVI/PREDUSLOVI	
IV-54 ST 08 04	
NASTAVNE JEDINICE	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Električne šeme upravljanja izvršnih elemenata 2. Servo upravljanje i proporcionalni sistemi 3. Servo ventili i proporcionalni elektromagneti 	
REZULTATI UČENJA	
<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Električne šeme upravljanja izvršnih elemenata</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - izrade, simuliraju i izvedu na didaktičkim pločama električnu šemu za upravljanje izvršnim hidrauličkim elementima - uoče i otklone zastoje 2. <u>Servo upravljanje i proporcionalni sistemi</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - analiziraju značaj i primjenjuju zakonitosti proporcionalne i servohidraulike u upravljanju i regulaciji u području digitalnog i analognog signala - analiziraju mogućnosti regulacije proporcionalnim elektromagnetima - analiziraju mogućnosti regulacije i korekciju regulisane veličine elektrohidrauličkim servorazvodnicima 3. <u>Servo ventili i proporcionalni elektromagneti</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - analiziraju koncepciju ,sastavne elemente i funkciju proporcionalnih elektromagneta i servo ventila - primjene odgovarajući servo ventil ili elektroproporcionalni elektromagnet u upravljanju i regulaciji zadate veličine i da predlažu odgovarajuća rješenja 	
DIDAKTIČKI UKAZI I SMJERNICE	
<ol style="list-style-type: none"> 1. individualni i rad u grupi 2. analiza i diskusija 3. učenje u projektima prema radnom nalogu 	
INTEGRACIJA	
IV-54 SP 14 11	
LITERATURA I DRUGI IZVORI	
<ul style="list-style-type: none"> - Hidraulika i pneumatika – Fahrudin Šećibović , Svjetlost Sarajevo 1998. - Strojarski priručnik – B. Kraut - Pneumatika i hidraulika, II.dio Hidraulika – Nikolić G. Novaković J. Školske novine 	

Zagreb.1995.

- Tehnički katalozi i prospekti firmi – Herion, Bosch, Hydac
- Grafoskop i transparentne folije
- Računar i programski paketi iz sadržaja hidraulika
- Uzorci elemenata i sklopova

OCJENJIVANJE

Projekat 50%

Testovi 20%

Vježbe 20%

Aktivnost 10%

FAMILIJA	Elektrotehnika
ZANIMANJE	Tehničar mehatronike
PREDMET	Hidraulika i pneumatika
MODUL	Izrada funkcijskog plana i dijagrama put-korak i put-vrijeme
REDNI BROJ	06
ŠIFRA MODULA	IV-54 ST 08 06
TEŽIŠTE	Stručno-teorijska nastava
SVRHA MODULA I CILJ	
Učenici i učenice su osposobljeni da analiziraju i prepoznaju pojavu blokirajućeg signala , razloge njegovog nastajanja te kako ga koja metoda otklanja. Na osnovu postojećeg problema iz prakse i položajne skice crtaju funkcionalnu upravljačku šemu svih elemenata i upravljačke dijagrame put-korak i put-vrijeme i spajaju komponente na didaktičkim pločama i puštaju sistem u rad.	
SPECIJALNI ZAHTJEVI/PREDUSLOVI	
IV-54 ST 08 05	
NASTAVNE JEDINICE	
<ol style="list-style-type: none"> Pojava blokirajućeg signala u sklopovima s više cilindara i njegovo eliminiranje Izrada funkcijskog plana, dijagrama put-korak i put-vrijeme Rješavanje šema upravljanja korištenjem različitih metoda 	
REZULTATI UČENJA	
<ol style="list-style-type: none"> <u>Pojava blokirajućeg signala u sklopovima s više cilindara i njegovo eliminiranje</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> analiziraju ulogu i funkciju bezkontaktnih pneumatskih elemenata (refleksna sapnica, pneumatska brana, pneumatska kontaktna sapnica), pneumatski brojači, transporter trake , ispuhivači, pneumatski okretni stolovi i sl. analiziraju pojavu blokirajućeg signala kod rada više cilindara i načine njegovog eliminiranja samostalno izvode realizaciju rješenja na didaktičkim pločama <u>Izrada funkcijskog plana, dijagrama put-korak i put-vrijeme</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> analiziraju različite načine prezentacije problema analiziraju prikaze načina odvijanja procesa (tablični način, dijagramski : put-korak, put-vrijeme , funkcijski plan) analiziraju i primjenjuju način obilježavanja elemenata u šemama samostalno izrade funkcijski plan, tablični prikaz i dijagramski prikaz rada dva ili više cilindara <u>Rješavanje šema upravljanja korištenjem različitih metoda</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> analiziraju različite metode izrade pneumatskih šema upravljanja primjene različite metode upravljanja na konkretnim primjerima iz prakse rješavaju probleme upravljanja sa kombinacijom različitih metoda rješenja i simulaciju vrše na računaru ,a realizaciju na didaktičkim pločama 	
DIDAKTIČKI UKAZI I SMJERNICE	
<ol style="list-style-type: none"> individualni i rad u grupi analiza i diskusija učenje u projektima prema radnom nalogu 	
INTEGRACIJA	
IV-54 SP 14 11	
LITERATURA I DRUGI IZVORI	
- Hidraulika i pneumatika – Fahrudin Šećibović , Svjetlost Sarajevo 1998.	

- Strojarski priručnik – B. Kraut
- Pneumatika i hidraulika, I.dio Pneumatika – Nikolić G. Školske novine Zagreb.1995.
- Pneumatsko upravljanje III izdanje, sveučilišni udžbenik – Nikolić G. Sveučilišna naklada d.o.o. , Zagreb 1990.
- Tehnički katalozi i prospekti firmi – Festo,SMC
- Grafoskop i transparentne folije
- Računar i programski paketi iz sadržaja Pneumatika
- Uzorci elemenata i sklopova
- Internet

OCJENJIVANJE

Projekat 50%

Testovi 20%

Laboratorijske vježbe 20%

Aktivnost 10%

Automatika

FAMILIJA	Elektrotehnika
ZANIMANJE	Tehničar mehatronike
PREDMET	Automatika
MODUL	Analiza fizikalnih principa i osnova rada mjernih pretvarača i senzora
REDNI BROJ	03
ŠIFRA MODULA	IV-54 ST 09 03
TEŽIŠTE	Stručno-teorijska nastava
SVRHA MODULA I CILJ	
Osposobiti učenike i učenice da analiziraju način rada, karakteristike, konstrukciju i primjenu senzora za pritisak, temperaturu, dimenzije, protok, optičkih i za silu/moment.	
SPECIJALNI ZAHTJEVI / PREDUSLOVI	
IV-54 ST 09 02	
NASTAVNE JEDINICE	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Fizikalni principi senzora 2. Način rada i konstrukcija 	
REZULTATI UČENJA	
<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Fizikalni principi senzora</u> učenici i učenice su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - Analiziraju fizikalne principe na kojima se zasniva rad senzora 2. <u>Način rada i konstrukcija senzora</u> učenici i učenice su osposobljeni da analiziraju senzore za: <ul style="list-style-type: none"> - Pritisak - Temperaturu - Protok - Dimenzije - Položaj - Pomak - Silu - Momente 	
DIDAKTIČKI UKAZI I SMJERNICE	
<ol style="list-style-type: none"> 1. interaktivni rad uz korištenje slajdova ili prezentacija 2. diskusija 3. seminarski radovi 	
INTEGRACIJA	
IV-54 SP 14 12 IV-54 SP 14 13	
LITERATURA I DRUGI IZVORI	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Bocksnick B: <i>Grundlagen der Steuerungstechnik</i>, Festo Didactic GmbH, Esslingen 1987. 2. Ebel. F. i Nestel. S: <i>Sensors for handling and processing technology - Proximity sensors</i>, Festo Didactic KG, Esslingen, 1992. 3. Schule R.i Waiblinger P.: <i>Sensoes for Handling and Processing Technology, Sensors for Force and Pressure</i>, Festo Didactic KG, Esslingen, 1993. 4. Schule R.i Waiblinger P.: <i>Sensoes for Handling and Processing Technology, Sensors for Distance and Displacement</i>, Festo Didactic KG, Esslingen, 1993. 	
OCJENJIVANJE	
Seminarski radovi 20%; Testovi 50%; Usmena provjera 30%	

FAMILIJA	Elektrotehnika
ZANIMANJE	Tehničar mehatronike
PREDMET	Automatika
MODUL	Upotreba i uključivanje senzora u šeme upravljanja
REDNI BROJ	04
ŠIFRA MODULA	IV-54 ST 09 04
TEŽIŠTE	Stručno-teorijska nastava
SVRHA MODULA I CILJ	
Osposobiti učenike i učenice da analiziraju način korištenja senzora te uključivanje u šeme upravljanja (problemi smetnja, tačnosti, veličine signala - pojačanja i sl.)	
SPECIJALNI ZAHTEVI / PREDUSLOVI	
IV-54 ST 09 03	
NASTAVNE JEDINICE	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza funkcije senzora u šemama upravljanja 2. Uključivanje senzora u šeme upravljanja 	
REZULTATI UČENJA	
<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Analiza funkcije senzora u šemama upravljanja</u> učenici i učenice su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - analiziraju funkciju senzora u šemama upravljanja - analiziraju probleme <ul style="list-style-type: none"> o smetnji o tačnosti o veličine signala o pojačanja 2. <u>Uključivanje senzora u šeme upravljanja</u> učenici i učenice su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - Uključe senzore u šeme upravljanja 	
DIDAKTIČKI UKAZI I SMJERNICE	
<ol style="list-style-type: none"> 1. interaktivni rad uz korištenje slajdova ili prezentacija 2. diskusija 3. individualni rad 4. timski rad prema nalog 	
INTEGRACIJA	
IV-54 SP 14 12 IV-54 SP 14 13	
LITERATURA I DRUGI IZVORI	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Bocksnick B: <i>Grundlagen der Steuerungstechnik</i>, Festo Didactic GmbH, Esslingen 1987. 2. Ebel. F. i Nestel. S: <i>Senzors for handling and processing technology - Proximity sensors</i>, Feasto Didactic KG, Esslingen, 1992. 3. Schule R.i Waiblinger P.: <i>Sensoes for Handling and Processing Technology, Sensors for Force and Pressure</i>, Festo Didactic KG, Esslingen, 1993. 4. Schule R.i Waiblinger P.: <i>Sensoes for Handling and Processing Technology, Sensors for Distance and Displacement</i>, Festo Didactic KG, Esslingen, 1993. 	
OCJENJIVANJE	
Praktični rad 40% ; Test 40%; Usmena provjera 20%	

Računarsko vođenje procesa

FAMILIJA	Elektronika
ZANIMANJE	Tehničar mehatronike
PREDMET	Računarsko vođenje procesa
MODUL	Analiza i simulacija procesa upravljanja pomoću računara
REDNI BROJ	01
ŠIFRA MODULA	IV-54 ST 12 01
TEŽIŠTE	Stručno-teorijska nastava
SVRHA MODULA I CILJ	
Učenice i učenici su osposobljeni da analiziraju funkciju računara u vođenju procesa. Osposobljeni su da simuliraju proces upotrebom specijalizovanog softvera.	
SPECIJALNI ZAHTJEVI / PREDUSLOVI	
NASTAVNE JEDINICE	
<ol style="list-style-type: none">1. Analiza funkcije računara u vođenju procesa2. Logički upravljački moduli i industrijski računari3. Simulacija jednostavnih procesa	
REZULTATI UČENJA	
<ol style="list-style-type: none">1. <u>Analiza funkcije računara u vođenju procesa</u> učenici i učenice su osposobljeni da:<ul style="list-style-type: none">- objašnjavaju ulogu računara u procesima (prikupljanje podataka i upravljanje)- razlikuju sisteme prema načinu vođenja i prenosu signala (prema unaprijed zadanom programu, prema poremećaju, prema izlaznoj veličini, kontinuirani, diskontinuirani)- analiziraju strukturu SCADA sistema- analiziraju ulogu SCADA podsistema u vođenju procesa (terminalske jedinice (TU), davači, pretvarači, aktuatori)- analiziraju topologiju SCADA mreže (komunikacija TU - SCU – SCU, SCU – nadzorno upravljačka jedinica)2. <u>Logički upravljački moduli i industrijski računari</u> učenici i učenice su osposobljeni da:<ol style="list-style-type: none">a. Objašnjavaju ulogu i princip rada programabilnih logičkih upravljačkih modulab. Objašnjavaju princip rada SIMATIC-a serije S53. <u>Simulacija procesa</u> učenici i učenice su osposobljeni da:<ol style="list-style-type: none">a. Objašnjavaju važnost simulacije u procesima vođenim računaromb. Primjene računarsku animaciju u simulaciji jednostavnih proizvodnih procesa	
DIDAKTIČKI UKAZI I SMJERNICE	
<ol style="list-style-type: none">1. rad u grupi2. diskusija3. individualni rad4. seminarski rad	
INTEGRACIJA	
LITERATURA I DRUGI IZVORI	

1. www.mikroe.com
2. www.siemens.com
3. <http://www.schneid-erelectric.hr> (1220_zelio_logic_man_hr.pdf)
4. www.etstuzla.edu.ba

OCJENJIVANJE

Test	50%
Laboratorijski rad	30%
Usmena provjera	20%
Aktivnost	10%

FAMILIJA	Elektrotehnika
ZANIMANJE	Tehničar mehatronike
PREDMET	Računarsko vođenje procesa
MODUL	Realizacija specifičnih upravljačkih zadataka primjenom PC-a
REDNI BROJ	02
ŠIFRA MODULA	IV-54 ST 12 02
TEŽIŠTE	Stručno-teorijska nastava
SVRHA MODULA I CILJ	
Učenice i učenici su osposobljeni da analiziraju ulogu PLS i OPC servera i da iste podešavaju, analiziraju ulogu udaljenih U/I modula, stanica, opreme za prenos podataka i dispečerskog centra. Razumiju ulogu izvještaja, alarma i događaja u SCADA sistemima. Koriste softverski alat LAB View ili Win CC za simuliranje rada SCADA sistema koji radi na principu „recepta“.	
SPECIJALNI ZAHTJEVI/PREDUSLOVI	
IV-54 ST 12 01	
NASTAVNE JEDINICE	
<ol style="list-style-type: none"> 1. PLS i OPC serveri 2. Nadzorno upravljački sistem 3. Projektovanje SCADE 	
REZULTATI UČENJA	
<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>PLS i OPC serveri</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> – analiziraju ulogu PLS i OPC servera – instaliraju i podešavaju MS SQL Server 2005 – podešavaju PLS i OPC server – prikažu i analiziraju podatke u MS Excel-u 2. <u>Nadzorno upravljački sistem</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> – analiziraju uloge udaljenih U/I modula – analiziraju ulogu udaljenih stanica – analiziraju ulogu opreme za prenos podataka – analiziraju ulogu dispečerskog centra 3. <u>Projektovanje SCADE</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> – analiziraju i razumiju ulogu izvještaja, alarma i događaja u SCADA sistemima – koriste softverski alat LAB View ili Win CC za simuliranje rada SCADA sistema koji radi na principu „recepta“ 	
DIDAKTIČKI UKAZI/ SMJERNICE	
<ol style="list-style-type: none"> 1. rad u grupi 2. individualni rad 3. diskusija 4. demonstracija 	
INTEGRACIJA	
LITERATURA I DRUGI IZVORI	
<ol style="list-style-type: none"> a. PLS User manual AF Consult AB, Division Engineerring Borlange, Johan Ek b. Practycal SCADA for industry, David Bailey i Edwin Wright, 2003 	

- c. www.siemens.com
- d. www.ni.com

OCJENJIVANJE

Projekat 50%
Usmena provjera 30%
Aktivnost 20%

Osnove poduzetništva

FAMILIJA	Elektrotehnika
ZANIMANJE	Tehničar mehatronike
PREDMET	Osnove poduzetništva
MODUL	Pokretanje malog preduzeća
REDNI BROJ	01
ŠIFRA MODULA	IV-54 ST 13 01
TEŽIŠTE	Stručno-teorijska nastava
SVRHA MODULA I CILJ	
Osposobljavanje učenika da izvrše analizu zadatka, prikupe informacije, izrade plan rada i izvrše strukturnu organizaciju manjeg preduzeća.	
SPECIJALNI ZAHTJEVI / PREDUSLOVI	
NASTAVNE JEDINICE	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza osnovnih pojmova o preduzetništvu 2. Izbor poslovne ideje 3. Istraživanje tržišta i izrada marketing plan 4. Ekonomsko poslovanje preduzeća 	
REZULTATI UČENJA	
<p>1. <u>Analiza osnovnih pojmova o preduzetništvu;</u> Učenici su osposobljeni da:</p> <ul style="list-style-type: none"> – analiziraju vrste preduzetništva; – analiziraju karakteristike, sposobnosti i vještine preduzetnika te na osnovu toga procjene svoje sposobnosti da postanu preduzetnici; – razlikuju pojmove preduzetništvo i obrt-preduzetnik i obrtnik (zanatlija); – analiziraju značaj kreativnosti i preduzetničkog duha; – definišu značaj malih preduzeća; – uočavaju prednosti i slabosti malih preduzeća; – analizira i definiše najvažnije faktore za uspješno organizovanje i razvoj malih preduzeća; – analiziraju načine ulaska u posao (početak od nule, kupovinom postojećeg biznisa, porodični biznis, ugovor o franšizi). <p>2. <u>Izbor poslovne ideje;</u> Učenici su osposobljeni da:</p> <ul style="list-style-type: none"> – izvrše procjenu poslovnih mogućnosti u skladu sa vlastitim sposobnostima; – primjenjuju tehniku kreativnog razmišljanja – analiziraju promjene i savremene trendove kao izvor novih poslovnih ideja; – određuju kriterije za izbor dobre poslovne ideje – formulišu poslovnu ideju (odrediti fiktivnu poslovnu ideju na osnovu koje će kroz ovaj predmet razvijati svoje preduzeće). <p>3. <u>Istraživanje tržišta i izrada marketing plan;</u> Učenici su osposobljeni da:</p> <ul style="list-style-type: none"> – analiziraju aktuelne poslovne mogućnosti na globalnom i lokalnom tržištu; – istražuju tržište korištenjem različitih metoda; – procjenjuju potencijal svoje poslovne ideje (na globalnom i lokalnom tržištu); – analizira uticaj globalnog tržišta na pokretanje i razvoj malih i srednjih preduzeća; – analiziraju strateški pristup „orjentisanost na zahtjeve kupca“; – identificiraju potencijalne kupce proizvoda/usluge; – procjenjuju vlastiti udio na ciljanom tržištu; – identifikuju faktore koji utiču na izbor lokacije; – odrede najpovoljniju lokaciju za vlastiti biznis; – definišu elemente marketing miksa; – analiziraju važnost lokacije u marketing miksu; 	

- analiziraju važnost strategije cijena u marketing miksu;
- definišu strukturu i komponente marketing plana;
- izrade marketing plan (za svoje fiktivno preduzeće).

4. Ekonomsko poslovanje preduzeća:

Učenici su osposobljeni da:

- analiziraju vrste troškova preduzeća;
- izrade strukturu cijene koštanja proizvoda/usluge;
- analiziraju osnovne ekonomske pokazatelje poslovanja: ekonomičnost, produktivnost, rentabilnost, definisanje prelomne tačke rentabilnosti;
- analiziraju: bilans stanja, bilans uspjeha, bilans gotovinskih tokova;
- analiziraju moguće izvore finansiranja preduzeća te na osnovu toga odrede svoj izvor finansiranja (za svoje fiktivno preduzeće).

DIDAKTIČKI UKAZI I SMJERNICE

1. rad u grupi,
2. diskusija,
3. individualni rad,

INTEGRACIJA

LITERATURA I DRUGI IZVORI

1. dr. Vuksan Bulat, Organizacija rada (za treći razred mašinske struke) Zavod za udžbenike Beograd.

OCJENJIVANJE

Testovi	40%
Usmena provjera	40%
Aktivnost	20%

FAMILIJA	Elektrotehnika
ZANIMANJE	Tehničar mehatronike
PREDMET	Osnove poduzetništva
MODUL	Organizovanje poslovanja preduzeća
REDNI BROJ	02
ŠIFRA MODULA	IV-54 ST 13 02
TEŽIŠTE	Stručno-teorijska nastava
SVRHA MODULA I CILJ	
Osposobljavanje učenika da izvrše analizu zadatka, prikupe informacije, izrade plan rada i izvrši strukturnu organizaciju manjeg preduzeća.	
SPECIJALNI ZAHTJEVI / PREDUSLOVI	
IV-54 ST 13 01	
NASTAVNE JEDINICE	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Organizacija poslovanja i menadžment 2. Analiza zakonske regulative o preduzetništvu 3. Izrada poslovnog plana i prezentacija 4. Zaštita životne sredine 	
REZULTATI UČENJA	
<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Organizacija poslovanja i menadžment</u> Učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - Analiziraju osnovne principe organizacije - Definišu strukturu preduzeća (organizaciona šema) - Identifikuju bitne procese proizvodnje ili usluge i izrade procesnu šemu - Definišu tokove informacija i dokumentacije u preduzeću - Odrede menadžment proizvodnje ili usluge (proizvodnog ili uslužnog procesa, upravljanje repromaterijalom i logistika) - Analiziraju upravljanje ljudskim resursima - Definišu menadžment funkcije (planiranje, organizovanje, vođenje, kontrola) - Analiziraju osnovna menadžment znanja i vještine 2. <u>Analiza zakonske regulative o preduzetništvu</u> Učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - Analiziraju zakone koji tretiraju problematiku preduzetništva i zanatstva (obrtništva) u Bosni i Hercegovini - Analiziraju ulogu nadležnih institucija u vezi sa poslovanjem malih i srednjih preduzeća - Analiziraju pravne forme organizovanja preduzeća (javno trgovačko društvo, komanditno društvo, dioničko društvo, društvo sa ograničenom odgovornošću) - Analiziraju osnove poreskog sistema - Analiziraju osnove radno-pravnih odnosa - Analiziraju inspeksijske poslove i vršenje kontrole poslovanja 3. <u>Izrada poslovnog plana i prezentacija:</u> Učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - Izrade biznis plan sa sljedećim elementima: <ol style="list-style-type: none"> 1. Sažetak poslovnog plana 2. Opis proizvoda odnosno usluge 3. Istraživanje tržišta i marketing plan 4. Proizvodni plan 5. Finansijski plan - Prezentuju poslovni plan 4. <u>Zaštita životne sredine</u> Učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - Analiziraju pojam radne i životne sredine - Analiziraju minimalne tehničke i druge uslove obavljanja djelatnosti koje služe zaštiti života i zdravlja ljudi i zaštiti i unapređenju životne sredine <ul style="list-style-type: none"> - Definišu fizičke faktore radne sredine 	

DIDAKTIČKI UKAZI I SMJERNICE	
<ol style="list-style-type: none"> 1. rad u grupi, 2. diskusija, 3. individualni rad, 	
INTEGRACIJA	
LITERATURA I DRUGI IZVORI	
<ol style="list-style-type: none"> 1. dr. Vuksan Bulat, Organizacija rada (za treći razred mašinske struke) Zavod za udžbenike Beograd. 2. Priručnik za učenike BIP-OSF, Sarajevo 2002.godine; 3. Internet; 4. Stručni časopisi iz oblasti preduzetništva. 	
OCJENIVANJE	
Testovi	40%
Usmena provjera	40%
Aktivnost	20%

Praktična nastava/laboratorijski rad

FAMILIJA	Elektrotehnika
ZANIMANJE	Tehničar mehatronike
PREDMET	Praktična nastava/laboratorijski rad
MODUL	Rješavanje problema sinhronizacije rada više cilindara
REDNI BROJ	11
ŠIFRA MODULA	IV-54 SP 14 11
TEŽIŠTE	Stručno-praktična nastava
SVRHA MODULA I CILJ	
Učenici i učenice su osposobljeni da analiziraju probleme i izvedu rješenja sinhronizacije rada više cilindara kao i tipična rješenja složenih hidrauličkih sistema na primjerima iz prakse uz korištenja prethodno stečenih znanja iz upravljanja računarom sa proporcionalnim elektromagnetima i regulacije sa servoupravljanjem.	
SPECIJALNI ZAHTJEVI/PREDUSLOVI	
NASTAVNE JEDINICE	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Rješavanje složenih elektropneumatskih šema upravljanja 2. Tipična rješenja složenih hidrauličkih sistema 	
REZULTATI UČENJA	
<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Rješavanje složenih elektropneumatskih šema upravljanja</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - analiziraju ulogu, funkciju i značaj samoodržanja kao i rušenja grane kod električnih šema - analiziraju i izrađuju rješenja upravljanja sa monostabilima i sa bistabilima - analiziraju i sagledavaju primjenu električne «kaskadne» i «koračne» metode kod rješavanja elektropneumatskih šema i povlače paralele s pneumatskom metodom - samostalno programiraju PLC i izvode realizaciju rješenja na računaru i na didaktičkim pločama 2. <u>Tipična rješenja složenih hidrauličkih sistema</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - analiziraju postojeća rješenja složenih hidrauličkih sistema i da na osnovu analize samostalno daju rješenja za slične primjere iz prakse - upoređuju hidraulička i električna rješenja i sagledaju iste i slične principe rješavanja - shvate značaj servoregulacije i proporcionalne hidraulike u složenim sistemima - primjene stečena znanja iz regulacije sa servo upravljanjem i računara s proporcionalnim upravljanjem 	
DIDAKTIČKI UKAZI I SMJERNICE	
<ol style="list-style-type: none"> 1. individualni i rad u grupi 2. analiza i diskusija 3. učenje u projektima prema radnom nalogu 	
INTEGRACIJA	
IV-54 ST 08 05 IV-54 ST 08 06	
LITERATURA I DRUGI IZVORI	
<ul style="list-style-type: none"> - Hidraulika i pneumatika – Fahrudin Šećibović , Svjetlost Sarajevo 1998. - Strojarski priručnik – B. Kraut - Pneumatika i hidraulika, II.dio Hidraulika – Nikolić G. Novaković J. Školske novine Zagreb.1995. - Tehnički katalozi i prospekti firmi – Herion, Bosch, Hydac 	

- Grafoskop i transparentne folije
- Računar i programski paketi iz sadržaja hidraulika
- Uzorci elemenata i sklopova

OCJENJIVANJE

Projekat 50%; Testovi 20%; Laboratorijske vježbe 20%; Aktivnost 10%

FAMILIJA	Elektrotehnika
ZANIMANJE	Tehničar mehatronike
PREDMET	Praktična nastava/laboratorijski rad
MODUL	Primjena komparatora, regulatora i izvršnih organa u SAU
REDNI BROJ	12
ŠIFRA MODULA	IV-54 SP 14 12
TEŽIŠTE	Stručno-praktična nastava
SVRHA MODULA I CILJ	
Analiziraju principe rada automatskih regulatora i aktuatora. U stanju su da odaberu odgovarajući regulator u zavisnosti od konkretne praktične primjene. U stanju su da izrade jednostavan automatski regulator nivoa i protoka.	
SPECIJALNI ZAHTJEVI/PREDUSLOVI	
IV-54 SP 14 11	
NASTAVNE JEDINICE	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Elementi sistema automatske regulacije 2. Primjena automatskih regulatora 3. Izrada regulatora protoka i nivoa. 	
REZULTATI UČENJA	
<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Elementi sistema automatske regulacije</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - analiziraju mjerne uređaje (senzore) za položaj, pomak, ugao, brzinu, silu, temperaturu, nivo, pritisak i protok. Analiziraju fizikalne principe rada aktuatora (DC, AC motor, step, servo motor, elektromagnet, linearni motor, hidrauličke pumpe, ventili, motori, pneumatski regulacijski ventili, pneumatski motori, piezoelektrični aktuatori, termalni aktuatori). 2. <u>Primjena automatskih regulatora</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - analiziraju fizikalne principe rada, mjesto i ulogu u praktičnoj primjeni automatskih regulatora za pritisak, protok, nivo, temperaturu, brzine obrtaja. 3. <u>Izrada regulatora protoka i nivoa</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - Izrade automatski regulator protoka i nivoa tečnosti. Izvrše podešavanje regulatora, provjere ispravnost rada regulacione konture, procjene ispravnost rada pojedinih elemenata. - Izrade tehničku dokumentaciju koja se sadržavati slijedeće elemente <ol style="list-style-type: none"> a) Funkcionalnu šemu i montažnu šemu elektronske pločice. b) Opis principa rada c) Listu potrebnih alata i uređaja, tehnoloških postupaka d) Listu potrebnih dijelova sa kataloškim oznakama (prema katalozima proizvođača) e) Listu mogućih problema u funkcionisanju uređaja i način njihovog otklanjanja (troubleshooting) f) 	
DIDAKTIČKI UKAZI I SMJERNICE	
<ol style="list-style-type: none"> 1. rad u grupi 2. diskusija 3. individualni rad 4. učenje u projektima prema radnom nalogu 	
INTEGRACIJA	
IV-54 ST 08 05 IV-54 ST 08 06	
LITERATURA I DRUGI IZVORI	
<ul style="list-style-type: none"> - Internet - stručna literatura iz oblasti upravljanja i regulacije 	

OCJENJIVANJE

Usmena provjera (intervju)	20%
Test (pismena provjera)	20%
Projekat (seminarski rad)	10%
Vježba (laboratorijski rad)	40%
Aktivnost	10%

FAMILIJA	Elektrotehnika
ZANIMANJE	Tehničar mehatronike
PREDMET	Praktična nastava/laboratorijski rad
MODUL	Primjena PLC-a u SAU
REDNI BROJ	13
ŠIFRA MODULA	IV-54 SP 14 13
TEŽIŠTE	Stručno-praktična nastava
SVRHA MODULA I CILJ	
Analiziraju PLC sistem. U stanju su da izrađuju programe za PLC, da povezuju PLC u mrežu. Projektuju , napišu program i izrade sistem na bazi PLC-a koji će upravljati pozicioniranjem, brzinom , pritiskom i silom.	
SPECIJALNI ZAHTJEVI/PREDUSLOVI	
IV-54 SP 14 12	
NASTAVNE JEDINICE	
<ol style="list-style-type: none"> 1. PLC sistem 2. Programiranje PLC-a 3. Povezivanje PLC-a u mrežu 4. Upravljanje pozicioniranjem, brzinom , pritiskom i silom pomoću PLC-a 	
REZULTATI UČENJA	
<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>PLC sistem</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - analiziraju osnovne jedinice svakog PLC sistema. Analiziraju CPU (mikroprocesor, memorija , izvor napajanja), Analiziraju programatorski uređaj koji služi za komunikaciju sa PLC -om (ručni terminali, industrijski terminali, personalni računari), U/I module (digitalni i analogni signali) 2. <u>Programiranje PLC-a</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - analiziraju programske jezike PLC-a, način upotrebe programskih jezika i to: <ul style="list-style-type: none"> - STL (Statement List) programski jezik sličan assembleru - LAD (Ladder Diagram) sličan relejnoj tehnici - FBD (Function Block Diagram) blokovski prikaz. 3. <u>Povezivanje PLC-a u mrežu</u> učenice i učenici su osposobljeni da: analiziraju mogućnost povezivanja u mrežu pomoću: <ul style="list-style-type: none"> - RS komunikacijskog sučelja - PROFIBUS - INDUSTRIAL ETHERNET - MULTIPOINT INTERFACE (MPI) 4. <u>Upravljanje pozicioniranjem, brzinom , pritiskom i silom pomoću PLC-a</u> učenice i učenici su osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> - analiziraju fizikalne principe rada , mjesto i ulogu u praktičnoj primjeni (izvršnih elemenata) aktuatora Analiziraju upravljanje DC motorom ,AC motorom (frekventni pretvarači), step , servo motor (driveri), upravljanje hidrauličkih pumpi, hidrauličkih ventila ,hidrauličkih motora, upravljanje pneumatskim regulacijskim ventilima ,pneumatskim motorima. - izrade program za PLC koji će upravljati hidrauličnim liftom. Izrade maketu hidrauličnog lifta za tri sprata. 	
DIDAKTIČKI UKAZI I SMJERNICE	
<ol style="list-style-type: none"> 1. rad u grupi 	

2. diskusija
3. individualni rad
4. učenje u projektima prema radnom nalogu

INTEGRACIJA

LITERATURA I DRUGI IZVORI

- Internet
- stručna literatura iz oblasti automatike

OCJENJIVANJE

Usmena provjera 20%
Testovi 20%
Projekat 10%
Laboratorijske vježbe 40%
Aktivnost 10%

MINIMALNI MATERIJALNI I TEHNIČKI USLOVI

Prostor	Oprema	Nastavni predmet
Učionica za elektrotehniku, električna mjerenja, elektroniku, hidrauliku, pneumatiku	<ul style="list-style-type: none"> • 15 učeničkih mjesta, grafoskop, demonstracijski stol s okvirima za panele, instrumente i energetsom jedinicom • trofazni četverovodni izvor električne energije s kontinuiranom regulacijom, 3x450V/3x0-260V 10A po fazi, • jednofazni izvor električne enegije s kontinuiranom regulacijom 0-300V 10A, • jednofazni izvor električne energije iz električne mreže 220V, • izvori stabiliziranih istosmjernih napona +5V, 1A 0-(+15)V, 1A 0-(-15)V, 1A. • demonstracijski paneli za demonstriranje pojava i zakonitosti u elektrotehnici i elektronici • demonstracijski instrumenti: ampermetri, voltmetri, vatmetri i osciloskop, mjerene sonde • laboratorijski izvor sinusnog napona promjenjive frekvencije • računalo s LCD projektorom • razvojni sistemi • radna mjesta su opremljena i sa standardnom opremom za pneumatsko i hidrauličko upravljanje, sensoriku i robotiku • radna mjesta su opremljena i sa standardnom opremom za obradu materijala 	<p>Hidraulika i pneumatika</p> <p>Automatika</p> <p>Mikroračunari</p> <p>Električne mašine i pogoni</p> <p>Praktična nastava/ laboratorijski rad</p> <p>Finomehaničk i elementi i konstrukcije</p>
Učionica za računarstvo	<ul style="list-style-type: none"> • 16 računala (15+1) • LCD projektor, printer, • programska oprema za obradu teksta, tablični proračun i baze podataka, kompajleri, IDE 	<p>Praktična nastava/ laboratorijski rad</p> <p>Računarsko vođenje procesa</p> <p>Programiranje</p>

POTREBNA STRUČNA SPREMA NASTAVNIKA

Predmet stručno teorijskog i praktičnog dijela programa	Profil stručne sprema nastavnika i stručnih saradnika
Finomehanički elementi i konstrukcije	1. Dipl.ing.elektrotehnike (VII stepen) - svih usmjerenja 2. Bachelor elektrotehnike (240 ECTS) i master elektrotehnike (300 ECTS) - svi smjerovi
Hidraulika i pneumatika	3. Dipl.ing.mašinstva (VII stepen) - svih usmjerenja 4. Bachelor mašinstva (300 ECTS) i master mašinstva (240 ECTS) - svi smjerovi
Tehnička mehanika	1. Dipl.ing.mašinstva (VII stepen) - svih usmjerenja
Tehnološke obrade i procesi	2. Bachelor mašinstva (240 ECTS) i master mašinstva (300 ECTS) - svi smjerovi
Osnove elektrotehnike	
Elektronika	
Mikroračunari	1. Dipl.ing.elektrotehnike (VII stepen) - svih usmjerenja
Električna mjerenja	2. Bachelor elektrotehnike (240 ECTS) i master elektrotehnike (300 ECTS) - svi smjerovi
Automatika	
Računarsko vođenje procesa	
Električne mašine i pogoni	1. Dipl.ing.elektrotehnike (VII stepen) – smjer elektroenergetski 2. Bachelor elektrotehnike (240 ECTS) i master elektrotehnike (300 ECTS) – smjer elektroenergetski
Programiranje	1. Dipl.ing.elektrotehnike (VII stepen) – smjer računarstvo i informatika 2. Bachelor elektrotehnike (240 ECTS) i master elektrotehnike (300 ECTS) – smjer računarstvo i informatika
Osnove poduzetništva	1. Dipl.ekonomista (VII stepen) - svih usmjerenja 2. Bachelor ekonomije (240 ECTS) i master ekonomije (300 ECTS)- svi smjerovi
Praktična nastava/laboratorijski rad	1. Dipl.ing.elektrotehnike (VII stepen) - svih usmjerenja 2. Bachelor elektrotehnike (240 ECTS) i master elektrotehnike (300 ECTS) - svi smjerovi

NAPOMENA:

Nastavnici koji su zatečeni u nastavi na neodređeno radno vrijeme, a po ranije utvrđenim stručnim profilima su verifikovano izvodili nastavu (Nastavni plan i program srednje tehničke i srodne škole broj: UP-I-03-611-3117/94, Sarajevo, 15. jula 1994. godine, te Knjige 2/I i 2/II broj: UP-I-03-611-3464/95 Sarajevo, 7. jula 1995. godine i Nastavni plan i program srednje stručne škole broj: UP-I-03-611-3118/94, Sarajevo, 15. jula 1994. godine, te Knjiga 2. broj: UP-I-03-611-3465/95 Sarajevo, 7. jula 1995. godine), mogu i dalje raditi na tim poslovima.

MATURSKI ISPIT

Nakon uspješno završenog IV razreda učenici polažu maturski ispit. Učenik na maturskom ispitu treba da pokaže da je u usvajanju znanja, stjecanja vještina i sposobnosti dostigao nivo koji je određen kao cilj obrazovanja u srednjoj tehničkoj školi.

Maturski ispit se sastoji:

1. maturskog rada
2. pismenog ispita iz bosanskog/ hrvatskog/srpskog jezika i književnost/komunikacije
3. stručnog ispita – test stručnog znanja iz predmeta relevantnih sa stručni profil.

1. MATURSKI RAD

Maturski rad se sastoji od izrade pismenog maturskog rada i usmenog obrazloženja maturskog rada. Pismeni maturski rad učenik radi na temu iz jednog od četiri ponuđena relevantna stručno-teorijska predmeta koje utvrđuje ispitni odbor na prijedlog stručnog aktiva.

Teme za pismeni maturski rad treba da obuhvate integraciju stručno-teorijskih predmeta i predmeta u funkciji struke.

Učenici se opredjeljuju za teme u I polugodištu IV razreda, a izrada pismenog dijela maturskog rada, uz redovnu konsultaciju sa nastavnikom, traje do kraja nastavne godine.

Predmetni nastavnik i učenik u dogovoru određuju način obrade maturskog rada, koji može biti seminarski rad, projektni zadatak ili stručno-istraživački rad.

Maturski rad učenik usmeno obrazlaže pred članovima komisije. Na usmenoj odbrani maturskog rada učenik obrazlaže:

- a) koncept izrade i objašnjenje teme - zadatka,
- b) metod rada,
- c) opravdanost analize teme,
- d) projekta ili stručno-istraživačkog rada,
- e) rezultate analize teme,
- f) projekta ili stručno-istraživačkog rada,
- g) povezanost određenih oblasti-integraciju,
- h) zaključak na temelju analiza i informacija koje su obrađene.

Ispitna komisija postavlja učeniku tri pitanja vezano za temu maturskog rada kojima provjerava samostalnost rada učenika, nivo rasuđivanja i sposobnost povezivanja-integracije.

Maturski rad ocjenjuje se brojčanom ocjenom.

Ocjena maturskog rada utvrđuje se na osnovu:

- a) ocjene pismenog maturskog rada – procentualno učešće u ocjeni je 60%
- b) i ocjene odbrane maturskog rada – procentualno učešće u ocjeni je 40%.

Ukoliko je maturski rad konačno ocijenjen negativnom ocjenom, učenik ne može pristupiti daljem polaganju maturskog ispita, nego se upućuje da izradi novi maturski rad u narednom ispitnom roku.

2. PISMENI ISPIT IZ BOSANSKOG/HRVATSKOG/SRPSKOG JEZIKA I KNJIŽEVNOSTI/KOMUNIKACIJE

Teme za pismeni rad iz bosanskog/hrvatskog/srpskog jezika i književnosti/komunikacije formuliraju se tako da je omogućeno učeniku da pokaže pismenost, kulturu izražavanja, opću kulturu i obrazovanje, rasuđivanje kao i ostale vidove predviđene ciljem i zadatkom tehničkih škola.

Pismeni rad se ocjenjuje brojčanom ocjenom. Prilikom ocjenjivanja pismenog rada ocjenjuje se pismenost i homogenost rada, postupnost, konkretnost i metodičnost u pismenom izlaganju i dokumentiranost stavova, te pogodnost jezičkog izraza.

3. STRUČNI ISPIT- TEST STRUČNOG ZNANJA

Na stručnom ispitu se provjerava stručno znanje stečeno u toku obrazovanja.

Stručni ispit je test objektivnog tipa koji sadrži 60 pitanja iz preostala tri relevantna stručno-teorijska predmeta iz kojih nije rađen maturski rad.

Broj pitanja po predmetu u testu ovisi od broja nastavnih sati predmeta u toku obrazovanja, i ne smije biti manji od 15 pitanja.

Stručni aktiv sastavlja listu pitanja za stručni ispit iz sva četiri utvrđena predmeta i dostavlja ispitnom odboru na usvajanje.

Ispitni odbor usvaja listu pitanja za stručni ispit po predmetima najkasnije do početka drugog polugodišta, i dostavlja Pedagoškom zavodu.

Lista pitanja za predmet treba sadržavati tri puta veći broj pitanja od predviđenog broja pitanja za taj predmet.

Pitanja se formuliraju u obliku u kojem će biti na testu.

Kod ocjenjivanja znanja učenika testovima znanja, broj osvojenih bodova na testu pretvara se u brojčane ocjene, po sledećem obrascu:

- a) Procenat osvojenih tačnih odgovora na testu: 0-40% - nedovoljan (1);
- b) Procenat osvojenih tačnih odgovora na testu: 41-55% - dovoljan (2);
- c) Procenat osvojenih tačnih odgovora na testu: 56-70% - dobar (3);
- d) Procenat osvojenih tačnih odgovora na testu: 71-85% - vrlo dobar (4);
- e) Procenat osvojenih tačnih odgovora na testu: 86-100% - odličan (5).

Zaključna ocjena maturalnog ispita izvodi se na temelju:

- a) ocjene maturalnog rada- procentualno učešće u konačnoj ocjeni je 50%,
- b) ocjene pismenog ispita iz bosanskog/hrvatskog/srpskog jezika i književnosti/komunikacije- procentualno učešće u konačnoj ocjeni je 20% i
- c) ocjene stručnog ispita – procentualno učešće u konačnoj ocjeni je 30%.

Da bi učenik mogao dobiti pozitivnu konačnu ocjenu za maturalni ispit, svi dijelovi maturalnog ispita moraju biti pozitivno ocijenjeni, bez obzira na procentualno učešće tih dijelova u konačnoj ocjeni.

Bliže odredbe o polaganju maturalnog ispita utvrđuju se posebnim pravilnikom (Pravilnik o polaganju maturalnog i završnog ispita u srednjim tehnički i stručnim školama koje rade po modularnim nastavnim planovima i programima).

SADRŽAJ

Nastavni plan općeg i stručnog obrazovanja za stručno zvanje tehničar mehatronike	4
Nastavni plan stručnog obrazovanja za stručno zvanje tehničar mehatronike.....	5
Prva godina učenja	6
Polja učenja i nastavni predmeti.....	7
Osnove elektrotehnike.....	9
Finomehanički elementi i konstrukcije.....	14
Tehnička mehanika.....	17
Praktična nastava/Laboratorijski rad.....	19
Minimalni materijalni i tehnički uslovi.....	23
Druga godina učenja	24
Polja učenja i nastavni predmeti.....	25
Finomehanički elementi i konstrukcije.....	27
Tehnička mehanika.....	32
Tehničke obrade i procesi.....	36
Elektronika.....	38
Praktična nastava/Laboratorijski rad.....	44
Minimalni materijalni i tehnički uslovi.....	50
Treća godina učenja	51
Polja učenja i nastavni predmeti.....	52
Finomehanički elementi i konstrukcije.....	56
Tehničke obrade i procesi.....	58
Elektronika.....	61
Električna mjerenja.....	65
Mikroračunari.....	68
Hidraulika i pneumatika.....	72
Automatika.....	80
Praktična nastava/Laboratorijski rad.....	83
Minimalni materijalni i tehnički uslovi.....	89
Četvrta godina učenja	90
Polja učenja i nastavni predmeti.....	91
Finomehanički elementi i konstrukcije.....	94
Programiranje.....	98
Mikroračunari.....	101
Električne mašine i pogoni.....	104
Hidraulika i pneumatika.....	108
Automatika.....	112
Računarsko vođenje procesa.....	114
Osnove poduzetništva.....	118
Praktična nastava/Laboratorijski rad.....	122
Minimalni materijalni i tehnički uslovi.....	128
Potrebna stručna sprema nastavnika	129
Maturalni ispit	130