



SREDNJE POKLICNO IZOBRAŽEVANJE

Izobraževalni program: **ELEKTRIKAR**

Naziv poklicne oziroma strokovne izobrazbe:

ELEKTRIKAR

ELEKTRIČARKA



KAZALO VSEBINE

SPLOŠNI PODATKI	4
1. PODATKI O PREDLAGATELJU PROGRAMA	4
2. IZOBRAŽEVALNI PROGRAM	4
3. POKLICNI STANDARDI, NA PODLAGI KATERIH JE PROGRAM PRIPRAVLJEN	5
4. KRATKA UTEMELJITEV PREDLOGA	5
A. SPLOŠNI DEL	7
1. IZOBRAŽEVALNI PROGRAM	7
2. CILJI IZOBRAŽEVALNEGA PROGRAMA	7
3. TRAJANJE IZOBRAŽEVANJA	8
4. VPISNI POGOJI	8
5. OBVEZNI NAČINI OCENJEVANJA ZNANJA	8
6. POGOJI ZA NAPREDOVANJE IN DOKONČANJE IZOBRAŽEVANJA	9
6.1. Pogoji za napredovanje	9
6.2. Pogoji za dokončanje	9
7. NACIONALNE POKLICNE KVALIFIKACIJE	9
7.1. Monter inteligentnih inštalacij	9
B. POSEBNI DEL	10
1. PREDMETNIK: ELEKTROTEHNIK/ SSI/2007	10
2. IZVEDBA IZOBRAŽEVALNEGA PROGRAMA	11
3. ZNANJE IZVAJALCEV	12
C. PRILOGA	14
1. PRILOGA K SPRIČEVALU	14
2. SESTAVLJALCI PROGRAMA IN KATALOGOV ZNANJ	14
3. KATALOGI ZNANJ	16
3.1. M1 - Informatika s tehniškim komuniciranjem	16
3.1.1. USMERJEVALNI CILJI	16
3.1.2. OPERATIVNI CILJI	17
3.2. M2 - Izdelava električnih tokokrogov	20
3.2.1. USMERJEVALNI CILJI	20
3.2.2. OPERATIVNI CILJI	20
3.3. M3 - Električne naprave	23
3.3.1. USMERJEVALNI CILJI	23
3.3.2. OPERATIVNI CILJI	23
3.4. M4 - Uporaba krmilnih naprav	25
3.4.1. USMERJEVALNI CILJI	25
3.4.2. OPERATIVNI CILJI	26
3.5. M5 - Izdelava električnih in komunikacijskih inštalacij	28
3.5.1. USMERJEVALNI CILJI	28
3.5.2. OPERATIVNI CILJI	29
3.6. M6 - Delovanje elektroenergetskih sistemov	32
3.6.1. USMERJEVALNI CILJI	32
3.6.2. OPERATIVNI CILJI	32
3.7. M7 - Priklopi električnih motorjev	35
3.7.1. USMERJEVALNI CILJI	35
3.7.2. OPERATIVNI CILJI	35
3.8. M8 - Elektronski sklopi	37
3.8.1. USMERJEVALNI CILJI	37
3.8.2. OPERATIVNI CILJI	37
3.9. M9 - Zajemanje in obdelava procesnih veličin	39
3.9.1. USMERJEVALNI CILJI	39
3.9.2. OPERATIVNI CILJI	39
3.10. M10 - Montaža inteligentnih inštalacij	42



3.10.1. USMERJEVALNI CILJI	42
3.10.2. OPERATIVNI CILJI	43
3.11. M11 - Obnovljivi viri energije	44
3.11.1. USMERJEVALNI CILJI	44
3.11.2. OPERATIVNI CILJI	45



IZOBRAŽEVALNI PROGRAM

ELEKTRIKAR

SPLOŠNI PODATKI

1. PODATKI O PREDLAGATELJU PROGRAMA

Predlagatelj	Konzorcij šolskih centrov, projekt MUNUS, ki ga je vodil Tehniški šolski center Nova Gorica, znotraj projekta je bila aktivnost 2, ki jo je koordiniral Šolski center Velenje.
Leto ustanovitve	Konzorcij šolskih centrov, 2005; Šolski center Velenje, 1958
Naslov	Trg mladosti 3, Velenje
Kontaktna oseba	Srečko Podveržen, dipl. inž.
Telefon	03 89 68 203
Faks	03 89 68 210
E-naslov	srecko.podverzen@guest.arnes.si

2. IZOBRAŽEVALNI PROGRAM

Ime programa	ELEKTRIKAR	
Šifra programa (oznaka)		
Naziv strokovne izobrazbe	Elektrikar/Električarka	
☐ Izobraževalni program je nov ☒ Izobraževalni program je prenovljen in nadomešča programe	Elektrikar elektronik Elektrikar energetik	
Sprejeto na strokovnem svetu RS za poklicno in strokovno izobraževanje	(št. seje, datum)	
Objavljeno v Uradnem listu RS	(št./leto)	



3. POKLICNI STANDARDI, NA PODLAGI KATERIH JE PROGRAM PRIPRAVLJEN

Poklicni standard	Sprejeto na Strokovnem svetu RS za poklicno in strokovno izobraževanje	Objavljeno v Uradnem listu RS
Elektroenergetik/Elektroenergetičarka	94. seja, 24. 11. 2006	Ur. l. št. 136, 22. 12. 2006
Elektronik/Elektroničarka	94. seja, 24. 11. 2006	Ur. l. št. 136, 22. 12. 2006
Monter/Monterka inteligentnih inštalacij	94. seja, 24. 11. 2006	Ur. l. št. 136, 22. 12. 2006

4. KRATKA UTEMELJITEV PREDLOGA

Izobraževalni program srednjega poklicnega izobraževanja Električar je nastal na podlagi sprejetih poklicnih standardov in nadaljnjega razvoja izobraževalne programske ponudbe elektrotehniški dejavnosti. Pri razvoju izobraževalnega programa so sodelovale šole, združene v projektu MUNUS, predstavniki obrti in gospodarstva, predstavniki Obrtne zbornice, predstavniki CPI ter Zavoda za šolstvo.

Pri pripravi izobraževalnega programa so bila upoštevana Izhodišča za pripravo izobraževalnih programov nižjega in srednjega poklicnega ter srednjega strokovnega izobraževanja (Strokovni svet RS za poklicno in strokovno izobraževanje, 2001), metodološki priročnik Kurikul na nacionalni in šolski ravni v poklicnem in strokovnem izobraževanju (CPI, 2006) ter stanje in trendi razvoja strokovnega področja.

Posebna pozornost je bila namenjena:

- možnosti izbirlivosti znotraj elektrotehniškega področja in specializaciji, ki ustreza poklicnim standardom,
- modularizaciji in povezovanju splošnega, strokovnega in praktičnega znanja,
- povezanosti splošnoizobraževalnih in strokovnih vsebin – integracije,
- umeščanju praktičnega izobraževanja v delovni proces,
- možnosti vključevanja oseb s posebnimi potrebami in
- poudarku usmeritvam odprtega kurikula za uresničevanje specifičnih ciljev okolja.

Izobraževalni program uresničuje standard splošnoizobraževalnih in strokovnih vsebin, ki ga priporočajo izhodišča. Povezovanje splošnega, strokovnega in praktičnega znanja je uresničeno skozi koncept kompetenc. Enote za doseganje poklicnih kompetenc so moduli, ki uresničujejo cilje splošnih in strokovnih znanj. V okviru modulov se povezuje praktično izobraževanje, strokovna teorija in ključne kompetence v luči delovnih in poslovnih procesov. Moduli vključujejo cilje informiranja, načrtovanja, odločanja, izvedbe in kontrole.

Oblikovanje modulov omogoča horizontalno povezovanje le-teh znotraj elektrotehnike, računalništva, mehatronike oziroma tudi širše znotraj politehnike. Ob horizontalni prenosljivosti pa je posamezne module možno na trgu dela ponuditi kot oblike kratkotrajnega



usposabljanja, ki omogočajo izpolnjevanje ciljev vseživljenjskega izobraževanja. Ob horizontalni prenosljivosti je možno module prenašati tudi v vertikalni strukturi elektrotehniške dejavnosti. Dijaki, ki ne uspejo zaključiti izobraževanja, lahko pridobijo »Nacionalno poklicno kvalifikacijo« (NPK).

Zasnova programa šolam omogoča in od njih zahteva pripravo izvedbenega kurikula na šoli, ki ima tudi delež odprtega kurikula. Učitelji skupaj s socialnimi partnerji pripravijo potrebne aktivnosti za uresničitev izobraževalnega programa in sprejetega odprtega dela kurikula, dinamiko in način uresničevanja programa ter način in dinamiko preverjanja in ocenjevanja doseženih ciljev.

Odprti kurikulum je namenjen uresničevanju ciljev na regionalni in lokalni ravni. Šola v sodelovanju s socialnimi partnerji razvojnega sosveta opredeli cilje odprtega kurikula, s katerimi lahko dijaki pridobijo dodatne kompetence, potrebne za uresničevanje potreb trga dela, dosego dodatne nacionalne poklicne kvalifikacije, razvoj specialnih praktičnih veščin, poglobitev in širitev strokovnega znanja in razvijanje ključnih kompetenc.

Dijakom, ki želijo nadaljevati šolanje na področju elektrotehniške dejavnosti, je namenjen program Elektrotehnik - PTI. Ravno tako je možno nadaljevanje šolanja v politehnični vertikali.

Koncept oblikovanja dodatka k spričevalu Evropass opredeli področje poglobljenih znanj iz široke poklicne izobrazbe iz elektrotehnik (energetika, elektronika).



A. SPLOŠNI DEL

1. IZOBRAŽEVALNI PROGRAM

Ime izobraževalnega program: **ELEKTRIKAR**

Naziv strokovne izobrazbe: **ELEKTRIKAR/ELEKTRIČARKA**

2. CILJI IZOBRAŽEVALNEGA PROGRAMA

Poleg splošnih ciljev vzgoje in izobraževanja izobraževalni program omogoča dijakom in dijakinjam (v nadaljevanju: dijakom), da:

- si razvijajo sposobnosti za samostojno in odgovorno ravnanje, načrtovanje, kritično presojo in analiziranje konkretnih strokovnih problemov ter za njihovo reševanje,
- si razvijejo humanost, tolerantnost, poštenost in druge moralne vrednote,
- si razvijajo ustvarjalnost, inovativnost, zmožnost timskega dela in pripravljenost za vseživljenjsko učenje,
- pridobijo sposobnost uporabe strokovnega znanja pri reševanju realnih praktičnih problemov v stroki,
- obvladajo matematično reševanje tehničnih problemov s področja elektrotehnike,
- obvladajo strokovno terminologijo,
- razumejo pojave in temeljne zakone v elektrotehniki,
- spoznajo materiale in elemente s področja elektrotehnike ter njihove karakteristike, pomembne za uporabo,
- spoznajo in razumejo delovanje osnovnih sistemov in naprav v elektrotehniki,
- spoznajo alternativne vire energije in njihovo inštaliranje v sistem,
- se usposobijo za izdelavo električnih, komunikacijskih in za montažo inteligentnih inštalacij,
- si pridobijo potrebno znanje za učinkovito uporabo informacijsko-komunikacijskih tehnologij na strokovnem področju,
- se usposobijo za iskanje in razumevanje podatkov v katalogih, priročnikih in tehničnih navodilih naprav,
- se usposobijo za varno ugotavljanje napak na električnih napravah s pravilno uporabo ustreznih instrumentov in naprav,
- znajo brati sheme in poiskati potrebne podatke v katalogih, priročnikih ter tehničnih navodilih,
- spremljajo novosti in trende na področju elektrotehnike, posebej na področju uvajanja ukrepov za učinkovito rabo energije,
- si razvijejo ročne spretnosti, potrebne za izdelavo, popravilo in servisiranje električnih sistemov,
- povezujejo znanja iz elektrotehnike s širšimi znanji iz področja politehnike,
- spoznajo nevarnosti pri delu ter osnovna pravila in ukrepe za varno delo ter
- si razvijajo ekološko zavest za varstvo okolja, varčnost in osebno odgovornost za zmanjševanje onesnaževanja okolja.

Dijak bo ob zaključku izobraževanja:

- odgovoren, strpen, human in sposoben življenja v demokratični družbi,
- usposobljen za skupinsko in timsko delo ter sodelovanje pri projektne delu,



- imel temelje za razvoj osebne organizacijske kulture na delovnem mestu in v delovnem okolju,
- iskal racionalne in strokovne rešitve pri izvajanju aktivnosti v delovnem okolju,
- naravnani v vseživljenjsko učenje in usposabljanje,
- usposobljen za uporabo znanj in veščin v novih situacijah,
- razširil splošno izobrazbo in razvil ključne kompetence za uspešno sodelovanje v družbi, osebni razvoj in nadaljnje izobraževanje v skladu z nacionalnimi standardi ključnih kvalifikacij.

3. TRAJANJE IZOBRAŽEVANJA

3.1. Izobraževanje traja tri leta.

3.2. Izobraževalni program je ovrednoten s 180 kreditnimi točkami (KT).

4. VPISNI POGOJI

V izobraževalni program se lahko vpiše, kdor je uspešno končal:

- osnovnošolsko izobraževanje ali
- nižje poklicno izobraževanje ali enakovredno izobraževanje po prejšnjih predpisih;
- zdravniško potrdilo, s katerim kandidat dokaže, da ni zdravstvenih ovir za izobraževanje po programu.

5. OBVEZNI NAČINI OCENJEVANJA ZNANJA

Oznaka	Splošnoizobraževalni predmeti in strokovni moduli	Ustno	Pisno	Izdelek oz. storitev	Drugo
P1	Slovenščina	x	x		
P2	Matematika	x	x		
P3	Tuji jezik	x	x		
P4	Umetnost			x	
P5	Družboslovje	x			
P6	Naravoslovje	x			
P7	Športna vzgoja				praktične naloge
M1	Informatika s tehničkim komuniciranjem	x			
M2	Izdelava električnih tokokrogov			x	
M3	Električne naprave			x	
M4	Uporaba krmilnih naprav			x	
M5	Izdelava električnih in komunikacijskih inštalacij			x	
M6	Delovanje elektroenergetskih sistemov			x	
M7	Priklopi električnih motorjev			x	
M8	Elektronski sklopi			x	
M9	Zajemanje in obdelava procesnih veličin			x	
M10	Montaža inteligentnih inštalacij			x	
M11	Obnovljivi viri energije			x	



6. POGOJI ZA NAPREDOVANJE IN DOKONČANJE IZOBRAŽEVANJA

6.1. Pogoji za napredovanje

V višji letnik lahko napredujejo dijaki, ki so ob koncu šolskega leta pozitivno ocenjeni iz vseh splošnoizobraževalnih predmetov in strokovnih modulov letnika izvedbenega kurikula šole, opravili vse interesne dejavnosti in vse obveznosti praktičnega usposabljanja z delom oziroma napreduje po sklepu programskega učiteljskega zbora.

Za dijake z individualnimi učnimi pogodbami je za napredovanje iz drugega v tretji letnik pogoj opravljanje vmesnega preizkusa.

6.2. Pogoji za dokončanje

Za dokončanje izobraževanja in pridobitev izobrazbe mora dijak uspešno opraviti s pozitivnimi ocenami:

- splošnoizobraževalne predmete,
- obvezne strokovne module,
- izbirne strokovne module,
- odprti del kurikula.

Poleg tega mora opraviti:

- interesne dejavnosti,
- obveznosti pri praktičnem usposabljanju z delom,
- zaključni izpit.

Zaključni izpit obsega:

- pisni in ustni izpit iz slovenščine,
- izdelek oziroma storitev in zagovor.

7. NACIONALNE POKLICNE KVALIFIKACIJE

Izobraževalni program omogoča pridobitev naslednjih nacionalnih poklicnih kvalifikacij po postopku, ki je določen s predpisi, ki urejajo nacionalne poklicne kvalifikacije:

7.1. Monter inteligentnih inštalacij

Nacionalno poklicno kvalifikacije Monter/Monterka inteligentnih inštalacij pridobi, kdor je pozitivno ocenjen iz modulov:

Oznaka	Strokovni moduli	Vsebinski sklopi	Št. kreditnih točk
M3	Električne naprave	Strokovni modul v celoti	8
M5	Izdelava električnih in komunikacijskih inštalacij	Strokovni modul v celoti	8
M10	Montaža inteligentnih inštalacij	Strokovni modul v celoti	8



B. POSEBNI DEL

1. PREDMETNIK: ELEKTRIKAR/SPI/2007

Oznaka	Programske enote	Obvezno / izbirno	Skupno št. ur	Št. kreditnih točk
A – Splošnoizobraževalni predmeti				
P1	Slovenščina	Obvezno	213	12
P2	Matematika	Obvezno	213	12
P3	Tuji jezik	Obvezno	164	9
P4	Umetnost	Obvezno	33	2
P5	Družboslovje	Obvezno	132	6
P6	Naravoslovje	Obvezno	132	6
P7	Športna vzgoja	Obvezno	164	7
Skupaj A			1051	54
B – Strokovni moduli				
M1	Informatika s tehničkim komuniciranjem	Obvezno	136	6
M2	Izdelava električnih tokokrogov	Obvezno	136	6
M3	Električne naprave	Obvezno	156	8
M4	Uporaba krmilnih naprav	Obvezno	114	6
M5	Izdelava električnih in komunikacijskih inštalacij	Obvezno	136	6
M6	Delovanje elektroenergetskih sistemov	Izbirno	156	8
M7	Priklopi električnih motorjev	Izbirno	136	6
M8	Elektronski sklopi	Izbirno	136	6
M9	Zajemanje in obdelava procesnih veličin	Izbirno	156	8
M10	Montaža inteligentnih inštalacij	Izbirno	103	6
M11	Obnovljivi viri energije	Izbirno	103	6
Skupaj B			1073	52
Od tega:				
C – Praktično izobraževanje v šoli				
	Praktični pouk		655	30
Č – Praktično izobraževanje pri delodajalcu				
	Praktično usposabljanje z delom		912	36
D – Interesne dejavnosti				
	Interesne dejavnosti		160	6
E – Odprti kurikulum				
	Odprti kurikulum		582	30
Skupaj pouka (A+B+E)			2706	136
Skupaj praktičnega izobraževanja (C+Č)			1567	66
Skupaj izobraževanja v šoli (A+B+D+E)			2866	142
Skupaj (A+B+Č+D+E)			3778	178
Zaključni izpit (izdelek oziroma storitev in zagovor)				2
Skupaj kreditnih točk				180



Oznaka	Programske enote	Obvezno / izbirno	Skupno št. ur	Št. kreditnih točk
	Število tednov izobraževanja v šoli		82	
	Število tednov praktičnega usposabljanja z delom		24	
	Število tednov interesnih dejavnosti		5	
	Skupno število tednov izobraževanja		111	

Opombe:

Cilji in vsebine družboslovja, naravoslovja in umetnosti se deloma lahko izvajajo v strokovnih modulih v različnih oblikah pouka. Načine, oblike in obseg povezovanja določi šola v izvedbenem kurikulumu.

Izbirni moduli

Šola ali dijak lahko izbere tri module:

- M6, M7 in enega od modulov M10 ali M11 ali
- M8, M9 in enega od modulov M10 ali M11.

Z individualno učno pogodbo se obseg praktičnega pouka lahko zmanjša in nadomesti s praktičnim usposabljanjem z delom, ki se lahko poveča na največ 53 tednov.

2. IZVEDBA IZOBRAŽEVALNEGA PROGRAMA

Izobraževalni program se izvaja v šoli in pri delodajalcih.

Praktično usposabljanje z delom se izvaja pri delodajalcih ali medpodjetniških izobraževalnih centrih.



3. ZNANJE IZVAJALCEV

Oznaka	Splošnoizobraževalni predmeti in strokovni moduli	Izvajalec	Znanje
P1	Slovenščina	učitelj	visokošolska izobrazba iz slovenščine
P2	Matematika	učitelj	visokošolska izobrazba iz matematike
P3	Tuji jezik	učitelj	visokošolska izobrazba iz ustreznega tujega jezika
P4	Umetnost	učitelj	visokošolska izobrazba iz glasbe, likovne umetnosti ali umetnostne zgodovine
P5	Družboslovje	učitelj	visokošolska izobrazba iz zgodovine, geografije ali sociologije
P6	Naravoslovje	učitelj	visokošolska izobrazba iz biologije, kemije ali fizike
		laborant	srednješolska izobrazba s 315 urami biologije, kemije ali fizike ali drugih predmetov z biološkega, kemijskega ali fizikalnega predmetnega področja
P7	Športna vzgoja	učitelj	visokošolska izobrazba iz športne vzgoje
M1	Informatika s tehničkim komuniciranjem	učitelj teor. dela	visokošolska izobrazba iz računalništva, elektrotehnike ali mehatronike
		učitelj pra. dela	višja strokovna izobrazba iz računalništva, elektrotehnike ali mehatronike
M2	Izdelava električnih tokokrogov	učitelj teor. dela	visokošolska izobrazba iz elektrotehnike
		učitelj pra. dela	višješolska izobrazba iz elektrotehnike
		strokovni sodelavec	srednja strokovna izobrazba iz elektrotehnike
M3	Električne naprave	učitelj teor. dela	visokošolska izobrazba iz elektrotehnike
		učitelj pra. dela	višješolska izobrazba iz elektrotehnike
		strokovni sodelavec	srednja strokovna izobrazba iz elektrotehnike
M4	Uporaba krmilnih naprav	učitelj teor. dela	visokošolska izobrazba iz elektrotehnike
		učitelj pra. dela	višješolska izobrazba iz elektrotehnike
		strokovni sodelavec	srednja strokovna izobrazba iz elektrotehnike
M5	Izdelava električnih in komunikacijskih inštalacij	učitelj teor. dela	visokošolska izobrazba iz elektrotehnike
		učitelj pra. dela	višješolska izobrazba iz elektrotehnike
		strokovni sodelavec	srednja strokovna izobrazba iz elektrotehnike
M6	Delovanje elektroenergetskih sistemov	učitelj teor. dela	visokošolska izobrazba iz elektrotehnike energetike



Oznaka	Splošnoizobraževalni predmeti in strokovni moduli	Izvajalec	Znanje
		učitelj pra. dela	višješolska izobrazba iz elektrotehnike energetike
M7	Priklopi električnih motorjev	učitelj teor. dela	visokošolska izobrazba iz elektrotehnike energetike
		učitelj pra. dela	višješolska izobrazba iz elektrotehnike energetike
		strokovni sodelavec	srednja strokovna izobrazba smeri elektrotehnika
M8	Elektronski sklopi	učitelj teor. dela	visokošolska izobrazba iz elektrotehnike elektronike
		učitelj pra. dela	višješolska izobrazba iz elektrotehnike elektronike
		strokovni sodelavec	srednja strokovna izobrazba iz elektrotehnike
M9	Zajemanje in obdelava procesnih veličin	učitelj teor. dela	visokošolska izobrazba iz elektrotehnike elektronike
		učitelj pra. dela	višješolska izobrazba iz elektrotehnike elektronike
		strokovni sodelavec	srednja strokovna izobrazba iz elektrotehnike
M10	Montaža inteligentnih inštalacij	učitelj teor. dela	visokošolska izobrazba iz elektrotehnike
		učitelj pra. dela	višješolska izobrazba iz elektrotehnike
M11	Obnovljivi viri energije	učitelj teor. dela	visokošolska izobrazba iz elektrotehnike
		učitelj pra. dela	višješolska izobrazba iz elektrotehnike



C. PRILOGA

1. PRILOGA K SPRIČEVALU

Priloga

2. SESTAVLJALCI PROGRAMA IN KATALOGOV ZNANJ

Vrsta dokumenta	Avtorji
Splošni del, uvod	Konzorcij šolskih centrov, projekt MUNUS, 2006/07 Simon Konečnik, ŠC Velenje Peter Vrčkovnik, ŠC Velenje Srečko Podveržen, ŠC Velenje mag. Tone Gams, ŠC Velenje Darko Lihteneker, ŠC Velenje Mirko Meglič, TŠC Kranj Franc Pečecnik, ŠC Velenje Miran Papež, ŠC Velenje Ivan Mavsar, ŠC Novo mesto Darko Hribar, CPI Ljubljana Franc Šabeder, ŠC Ptuj Mirko Sušec, ŠC Ptuj Zdravko Vogelj, ŠC Krško Sevnica Ivan Sumrak, ŠC Krško Sevnica Miran Pungerčič, ŠC Krško Sevnica Janez Škrlec, OZS Ljubljana
Informatika s tehničkim komuniciranjem	Irena Podveržen, ŠC Velenje Renata Konečnik, ŠC Velenje mag. Simon Muha, ŠC Velenje Simon Konečnik, ŠC Velenje Uroš Sonjak, ŠC Velenje Matjaž Cizej, ŠC Celje Sašo Herlah, 1. OŠ Slovenj Gradec Marjan Kaligaro, TrendNET, d. o. o. Renato Reščič, TŠC Nova Gorica Andrej Grilc, ŠC Celje Bojan Ploj, ŠC Ptuj Erna Župan, ŠC Krško Sevnica
Izdelava električnih tokokrogov	Franc Šabeder, ŠC Ptuj Mirko Sušec, ŠC Ptuj Mirko Meglič, TŠC Kranj Franc Pečecnik, ŠC Velenje Ivan Mavsar, ŠC Novo mesto
Električne naprave	Franc Šabeder, ŠC Ptuj Mirko Sušec, ŠC Ptuj Ivan Mavsar, ŠC Novo mesto Peter Pečovnik, ŠC Velenje
Uporaba krmilnih naprav	Ivan Sumrak, ŠC Krško Sevnica Miran Pungerčič, ŠC Krško Sevnica Peter Vrčkovnik, ŠC Velenje



Vrsta dokumenta	Avtorji
	Branko Dvoršak, ŠC Velenje Peter Pečovnik, ŠC Velenje
Izdelava električnih in komunikacijskih inštalacij	Simon Konečnik, ŠC Velenje Mirko Sušec, ŠC Ptuj Ivan Škoflek, ŠC Velenje Zdravko Vogelj, ŠC Krško Sevnica Ivan Sumrak, ŠC Krško Sevnica Branko Dvoršak, ŠC Velenje Rupert Tašler, ŠC Velenje Uroš Sonjak, ŠC Velenje Damjan Borovnik, ŠC Velenje Gorazd Breznik, ŠC Celje Marjan Kaligaro, TrendNET, d. o. o.
Delovanje elektroenergetskih sistemov	Esad Muratagič, SŠER Ljubljana Damjan Poljanec, TŠC Kranj Robert Šifrer, TŠC Kranj Simon Konečnik, ŠC Velenje Matjaž Žerak, ŠC Velenje Matjaž Marušič, TŠC Nova Gorica
Priklopi električnih motorjev	Matjaž Žerak, ŠC Velenje Branko Dvoršak, ŠC Velenje Zdravko Vogelj, ŠC Krško Sevnica
Elektronski sklopi	Ivan Sumrak, ŠC Krško Sevnica Miran Pungerčič, ŠC Krško Sevnica Peter Vrčkovnik, ŠC Velenje Peter Pečovnik, ŠC Velenje Ivan Mavsar, ŠC Novo mesto
Zajemanje in obdelava procesnih veličin	Anton Orehek, SŠER Ljubljana Edvard Ipavec, TŠC Nova Gorica Peter Vrčkovnik, ŠC Velenje Branko Dvoršak, ŠC Velenje
Montaža inteligentnih inštalacij	Zdravko Žalar, SŠTS Šiška Žarko Petrevčič, SŠTS Šiška Eurolux d. o. o., Ljubljana
Obnovljivi viri energije	Matjaž Žerak, ŠC Velenje Branko Dvoršak, ŠC Velenje Zdravko Vogelj, ŠC Krško Sevnica Tea Selič, ŠC Velenje
IK – Izdelek oz. storitev in zagovor	Simon Konečnik, ŠC Velenje Ivan Škoflek, ŠC Velenje Srečko Podveržen, ŠC Velenje Ivan Mavsar, ŠC Novo mesto Matjaž Cizej, ŠC Celje Andrej Grilc, ŠC Celje



3. KATALOGI ZNANJ

3.1. M1 - Informatika s tehniškim komuniciranjem

3.1.1. USMERJEVALNI CILJI

Dijak:

- razvija sposobnosti, ki spodbujajo osebni razvoj, samoiniciativnost, ustvarjalnost, vedoželjnost, kritičnost, preudarnost, natančnost, tehnično mišljenje ter vztrajnost,
- pozna programsko, strojno in tehnično opremo za izvajanje različnih delovnih nalog,
- pozna zgradbo računalnika,
- pozna delovanje informacijsko-komunikacijskega sistema in omrežij,
- navaja se na uporabo temeljne strokovne terminologije in uporabo strokovne literature,
- pozna uporabo informacijske opreme,
- seznanjen je z zaščitami informacijskih tehnologij in sistemov,
- pozna pravila o varstvu in zdravju pri delu,
- razlikuje osnovne operacijske sisteme in pozna delo z njimi,
- zna delati z datotekami,
- uporablja urejevalnike besedil za pripravo različnih dokumentov (zapisnik, navodila, poročila) in zna oblikovati,
- zna izdelati seminarsko nalogo ob upoštevanju navodil mentorja,
- zaveda se škodljivih vplivov delovnega okolja in skrbijo za izpolnjevanje ukrepov za varno delo z računalniško opremo in drugimi delovnimi sredstvi,
- razvija spretnosti za učinkovito iskanje, hranjenje, urejanje in obdelavo podatkov in dokumentov v elektronski obliki ter oblikujejo kriterije za vrednotenje informacij,
- razvija motivacijo za stalno izpopolnjevanje ter navade za spremljanje razvoja novih tehnologij,
- zna poiskati informacije v svetovnem spletu in zna navigirati po spletu,
- zna uporabljati in komunicirati z elektronsko pošto,
- spozna pomen tehničnih predpisov in standardov za tehnično risanje,
- pripravlja, bere in analizira tehnično dokumentacijo,
- obvlada osnovna pravila tehničnega dokumentiranja in jih zna v podporo stroki uporabiti pri izdelavi tehnične dokumentacije,



- ročno in s pomočjo programske opreme izdeluje tehnično dokumentacijo.

3.1.2. OPERATIVNI CILJI

POKLICNE KOMPETENCE

- komuniciranje z uporabo strokovne terminologije s področja informacijsko-komunikacijskih tehnologij in tehniškega komuniciranja
- izvajanje potrebnih nastavitvev operacijskega sistema
- oblikovanje, pripravljanje in arhiviranje osnovnih dokumentov in dokumentacije po predpisanih navodilih
- iskanje podatkov v medmrežju in komuniciranje preko elektronske pošte
- načrtovanje, spremljava in dopolnjevanje tehnične dokumentacije
- izdelava in branje tehnične dokumentacije
- uporaba priporočil za izdelavo tehnične dokumentacije
- uporaba računalniške programske opreme za izdelavo tehnične dokumentacije

Informativni cilji	Formativni cilji
Dijak: • razume osnovne koncepte informacijskih tehnologij na splošnem nivoju, • opiše osnovno zgradbo računalnika, • opiše razlike med uporabo vhodnih in izhodnih enot, • razume uporabo informacijskih omrežij v računalništvu in se zave uporabe računalniških aplikacij v vsakdanjem življenju, • razume zdravstvene in varnostne vidike ter okoljske dejavnike, povezane z uporabo računalnikov, • zaveda se določenih pomembnih varnostnih in pravnih vprašanj, povezanih z uporabo računalnikov, • ve, katere nastavitve omogoča operacijski sistem ob podpori vgrajene pomoči, • opiše glavne funkcije operacijskega sistema in našteje nekaj pogostejših operacijskih sistemov,	Dijak: • uporablja strokovno terminologijo informacijskih tehnologij, • našteje glavne sestavne dele osebnega računalnika, njihovo vlogo in funkcije, • poveže strojno opremo računalnika: priklopi vhodno in izhodno enoto, • uporablja lokalno delujoči računalnik in računalnik v omrežju, • dojema pomen varstva podatkov, načela tajnosti ter uporablja gesla, • uporablja licenčno programsko opremo in dojema pomen avtorskih pravic, • izvaja osnovne nastavitve operacijskega sistema, • uporablja funkcije operacijskega sistema, • namešča ali odstranjuje licenčne programske aplikacije ter gonilnike,



Informativni cilji	Formativni cilji
• ločuje med različnimi vrstami programske opreme, • zna upravljati z datotekami in imeniki, • razlikuje med vrstami datotek, • pozna orodja za vzdrževanje operacijskega sistema, • zna uporabljati aplikacije za obdelavo besedil, • ve, katere vsakdanje naloge, povezane z ustvarjanjem, oblikovanjem in zaključevanjem manjšega dokumenta, lahko ustvari s pomočjo urejevalnikov besedil, • ločuje med različnimi urejevalniki besedil in pozna njihove funkcije, • seznanjen je z uporabo večjezičnosti in uporabe črkovalnika v urejevalniku besedil, • ve, da lahko v besedilo vstavlja tudi tabele, slike, izrezke, organigrame in grafikone, • oceni, kdaj prikaže podatke s pomočjo tabel, oziroma kdaj s pomočjo tabulatorjev, • ve, katere so prednosti slogov in uporabe prelomov strani, • pozna postopke serijskih ustvarjanj dokumentov, • zna uporabiti preproste načine urejanja in upravljanja naprav za tiskanje, • opiše koncepte in izraze ter varnostne vidike, povezane z uporabo interneta, • pozna postopke iskanja informacij v medmrežju z uporabo razpoložljivih iskalnikov, • razume namen označevanja spletnih mest in arhiviranja spletnih informacij • ve, da obstajajo spletni obrazci, • pozna uporabo storitev elektronske pošte s programi za elektronsko pošto ali preko spletnega mesta, • pozna uporabo programske opreme za pošiljanje in prejemanje	• uporablja operacijski sistem: sistemska programska orodja (pogone, mape in datoteke), • kreira in ureja različne vrste datotek, • ustvari, shrani, stisne, izbriše in natisne datoteko, • izvaja postopke vzdrževanja operacijskega sistema na računalniku, • uporablja programsko opremo za zaščito računalnika, • izdelava dokument s pomočjo urejevalnikov besedil po privzeti, drugi razpoložljivi predlogi in dela z več hkrati odprtimi dokumenti, • spremeni način prikaza strani, uporabi orodje za povečanje, • spremeni osnovne nastavitve v aplikaciji, • oblikuje besedilo po predhodnih navodilih z uporabo ukazov preko menijskih in orodnih vrstic, • preverja pravopis v dokumentu in vnese spremembe, • vstavlja in oblikuje slike, izrezke, organigrame, grafikone in tabele, • oblikuje besedilo s tabulatorji, • izdeluje dokumente z uporabo slogov in dodaja kazala, • izdeluje dokumente za serijsko tiskanje (pisma, nalepke), • vstavlja in briše prelome strani v dokumentu, • dodaja ali spremeni besedilo v glavi in nogi, • shranjuje dokumente na različne načine, • tiska dokumente po predhodnih predogledih, • uporablja spletni pregledovalnik (brskalnik) tudi v primeru zaščitenega spletnega mesta, • izvaja ukrepe za zaščito računalnika pred škodljivimi datotekami v medmrežju, • išče, najde, shranjuje in natisne spletne datoteke,



Informativni cilji	Formativni cilji
elektronske pošte, • pozna pomen digitalnega podpisa, • seznanjen je z ostalimi storitvami interneta, • spoznava tehniško dokumentacijo in vrste tehnične dokumentacije, • zaveda se pomena skiciranja v fazi ustvarjanja idej in nastajanja tehnične dokumentacije, • spoznava in uči se uporabljati predpise in priporočila za izdelavo tehnične dokumentacije za področje formatov, črt, meril, načinov projiciranja, risanja v prerezih in kotiranja, • pozna in razume osnovne elemente tehničnih risb, • bere delavniške risbe in drugo tehnično dokumentacijo, • spozna kvaliteto površine, tolerance in znake za navedbo stanja površin, • pozna simbole na strokovnem področju in tehnične vidike njihove uporabe, • uporablja računalnik za parametrično risanje v ravnini in za risanje dokumentacije na strokovnem področju (vezja, simboli, inštalacije ...), • spozna načine in pravila za vodenje dokumentacije, • razume enostavne mehanske, električne in informacijske blok sheme, • razume enostavna strokovna navodila v tujem jeziku.	• pošilja, sprejema, odgovarja, posreduje ter ureja elektronsko pošto preko programa za elektronsko pošto ali spletne aplikacije, • upošteva bonton pri komuniciranju preko spletnih storitev, • uporablja program za elektronsko pošto ob uporabi nastavitvev, pošiljanja, prejemanja, dodajanja priponk in uporabe skupin, • izpolnjuje spletne obrazce in jih oddaja, • določi nastavitve izpisov za natis: celotnega sporočila, izbrane vsebine sporočila, določenega števila kopij, • uporablja strokovno terminologijo v tehničnem komuniciranju, • izdeluje skice za manj zahtevne tehnične izdelke, • riše tehniško dokumentacijo ob upoštevanju predpisov in priporočil, • riše predmete v različnih projekcijah in prerezih, • kotira narisane predmete, • upošteva znake za navedbo stanja površin pri obdelavi, • bere in riše različne vrste risb in načrtov, • izdeluje tehniške risbe v okviru projektnih in ostalih nalog na strokovnem področju, • uporablja programsko opremo informacijsko-komunikacijske tehnologije za izdelavo in arhiviranje tehniške dokumentacije, • uporablja programsko opremo in navodila v maternem ali v tujem jeziku.

3.2. M2 - Izdelava električnih tokokrogov

3.2.1. USMERJEVALNI CILJI

Dijak:

- spoznava materiale, elemente in zakonitosti v enosmernem tokokrogu,
- spoznava nevarnosti pri delu s stroji in napravami ter odpadki, ki jih srečuje pri svojem delu,
- upošteva pravila o varnosti in zdravju pri delu ter varovanju okolja,
- razvija sposobnost opazovanja pojavov v elektrotehniki, njihove vzroke in posledice,
- spozna osnovne fizikalne, kemijske in biološke zakonitosti in metode proučevanja pojavov in procesov v naravi,
- povezuje nove pojme iz elektrotehnike z izkušnjami iz prakse,
- spoznava uporabnost informacijskih tehnologij za reševanje določenih nalog,
- prepozna elemente in tokokroge v električnih shemah,
- razvija spretnosti za delo z električnimi napravami,
- pripravlja vodnike za montažo in izdeluje preproste elemente električnih inštalacij,
- sestavlja preprosta električna vezja z elementi vzporednih, zaporednih in mešanih vezav porabnikov in izvorov ter odkriva in odpravlja napake,
- vrednoti in meri osnovne elektrotehniške veličine v tokokrogih,
- uporablja strokovno terminologijo osnovnih pojmov elektrotehnike, veličin in njihovih enot,
- uporablja standarde in predpise iz priročne literature (priročniki ...) ter izdela enostavne zapise o delu,
- razvija aktivno sodelovanje v skupini in prevzema odgovornost za lastno delo in delo skupine,
- spozna pomen eksperimenta pri preučevanju naravoslovnih zakonitosti, tako, da opazuje in opisuje procese in pojave, varno izvaja preproste poskuse, analizira rezultate in oblikuje zaključke,
- razume okoljske probleme in razvija odgovoren odnos do okolja in narave ter razume pomen ohranjanja življenjske pestrosti.

3.2.2. OPERATIVNI CILJI

POKLICNE KOMPETENCE

- izdelovanje in sestavljanje preprostih električnih vezav v enosmernih tokokrogih
- izdelava in računanje vezav zaporednih in vzporednih tokokrogov
- izvajanje osnovnih meritev električnih veličin z analognimi in digitalnimi instrumenti po standardnih merilnih metodah



- izvajanje preprostih inštalacij z osnovnim varovanjem
- računanje osnovnih parametrov električnih vezij (električni tok, napetost, moč, delo, izkoristek)
- izpolnjevanje predlog merilnih poročil in priprava enostavnih dokumentov
- uporablja informacijsko tehnologijo za enostavnejše dokumente
- upoštevanje ukrepov za varno delo z električnimi napravami

Informativni cilji	Formativni cilji
Dijak: • pozna osnove merskega sistema, • spozna vire električne napetosti, klasične in alternativne, • našteje in razloži vlogo posameznih elementov električnega tokokroga, • opiše pomen osnovnih električnih veličin in medsebojno povezanost (tok, napetost, upornost, moč), • razloži vlogo elementov električnega tokokroga (stikalo, tipkalo, zaščite, različni porabniki), • zna odčitati karakteristične vrednosti veličin podane tabelarično in grafično ter jih zna smiselno uporabiti, • zna iskati razlike med prevodnimi, neprevodnimi in polprevodnimi materiali ter poiskati njihovo uporabnost, • razlikuje med enosmernim in izmeničnim el. tokokrogom, • spozna vzroke za pojav električnega polja in veličine in učinke, • spozna pomen elektrostatičnih pojavov za praktično rabo, • razume prisotnost magnetnih učinkov in njihovo uporabnost, • zna opisati lastnosti magnetnega polja z osnovnimi magnetnimi veličinami, • opiše osnovne lastnosti elektronskih komponent v enosmernem krogu (upor, kondenzator, dioda, tranzistor), • logično sklepa ob narisani shemi enostavnega vezja • spoznava in uporablja osnovne standarde in predpise s področja	Dijak: • zna uporabiti osnovne zakone elektrotehnike za oceno veličin v električnih krogih, • uporablja pojme veličina, mersko število in enota, • pozna osnovne fizikalne veličine, pripadajoče enote ter znajo pretvarjati, • zna izbrati primeren presek vodnika za določeno moč bremena, • zna izračunati moči porabnikov, porabljeno energijo in izkoristek, • zna v priročniku poiskati vrsto materiala z zahtevanimi lastnostmi, • zna funkcionalno povezati in preveriti elemente tokokroga, • izvede preprosto el. inštalacijo izvora in porabnikov, • zna sestaviti osnovna vezja v elektrotehniki (vezja razsvetljave, delilnike napetosti, enostavne mostiče ...), • zna po navodilih sestaviti enostavna vezja s področja elektronike (utripalnik, hupa, regulator moči ...), • ravna previdno in varno pri ravnanju z električnimi elementi in opremo,



Informativni cilji	Formativni cilji
električnih inštalacij, • spoznava pomen energijske učinkovitosti električnih porabnikov, • uporablja strokovno literaturo in zna poiskati želene podatke v priročniku, • uporablja veljavne standarde in predpise in razume njihov pomen, • zna naštet štiri škodljive posledice električnega toka na človeško telo in vplive na okolje, • spoznava škodljive učinke električnih in magnetnih polj na delovanje ostalih naprav, • spozna sestavo in princip delovanja instrumenta in način uporabe, • spozna pravilen način priključitve AVO-metra, • zna pravilno odčitati in predstaviti rezultat meritve, • analizira (razmišlja) možne vplive na točnost meritve.	• zna smiselno uporabiti tehnična navodila za uporabo naprav in zna brati priložene električne načrte, • zna priključiti osnovne električne merilnike, • zna odčitati in prikazati rezultate meritev (U, I, R, P,) • pozna odstopanje merilnih rezultatov od prave vrednosti.



3.3. M3 - Električne naprave

3.3.1. USMERJEVALNI CILJI

Dijak:

- spoznava strokovno terminologijo in uporablja tehnično dokumentacijo,
- razvija komunikacijske veščine,
- uporablja informacijsko tehnologijo in programsko opremo za reševanje določenih nalog,
- spozna pomen eksperimenta pri preučevanju naravoslovnih zakonitosti, tako, da opazuje in opisuje procese in pojave, varno izvaja preproste poskuse, analizira rezultate in oblikuje zaključke,
- spoznava osnovne gradnike izmeničnih krogov in odvisnosti med izmeničnimi veličinami,
- preverja funkcionalnost osnovnih električnih tokokrogov,
- izdeluje in testira enostavna elektronska vezja (npr. napajalniki, transformator, usmernik, stabilizator ...),
- spoznava elemente in gradnike elektronskih vezij,
- spoznava in upošteva ukrepe za učinkovito in varno rabo električne energije,
- spoznava nevarnosti snovi, strojev in naprav ter odpadkov, ki jih srečuje pri svojem delu,
- spozna glavne značilnosti trifaznega sistema,
- priključuje izmenične porabnike v električno omrežje z upoštevanjem standardov in predpisov,
- razvija spretnosti za praktično delo z električnimi napravami in pri tem upošteva pravila o varnosti in zdravju pri delu ter varovanju okolja,
- izvaja meritve na električnih napravah male in nizke napetosti ter beleži merilne rezultate,
- dogovarja se o delu v skupini in razvija komunikacijske spretnosti.

3.3.2. OPERATIVNI CILJI

POKLICNE KOMPETENCE

- priklapljanje porabnikov: razsvetljava, grelci, gospodinjski aparati, motorji v izmeničnem tokokrogu
- izdelovanje elektronskih vezij: usmerniki, ojačevalniki, razsmerniki
- izvajanje električne zaščite v električnih tokokrogih
- uporabljanje elementov RLC v aplikativnih izmeničnih tokokrogih
- izvajanje osnovnih el. meritev v elektroniki in energetiki



- poznavanje osnove proizvodnje in prenosa električne energije
- izbiranje magnetnih materialov
- apliciranje statične indukcije na uporabi transformatorja
- izvajanje osnovnih vzdrževalnih del na električnih napravah

Informativni cilji	Formativni cilji
Dijak: • spozna in razlikuje enosmerne in izmenične veličine, • opiše izmenične veličine s ključnimi parametri, • razlikuje med idealnimi in realnimi elementi RLC, • računa z električnimi veličinami izmeničnega tokokroga v vzporednih, zaporednih vezavah RLC elementov, • predstavlja poteke izmeničnih veličin v grafični obliki, • spozna pojave v (R)LC vezju, v nihajnem krogu in delovanje filtrskih vezij, • spozna pojem prehodnega pojava, pojem medsebojne induktivnosti, • spozna škodljive učinke prehodnih pojavov, • spozna prednosti in uporabnost trifaznih sistemov, • spozna problem prelivanja jalove energije in kompenzacijo le te, • spozna tipične nelinearne elemente in uporabo v elektronskih vezjih, usmerniški ventili, ojačevalni elementi, fotoelementi ... • spozna sestavo in karakteristike transformatorja, • spozna sestavo gradnike enostavnega napajalnika z elementi: transformator, usmernik ... • spozna pojem ojačanja, primere uporabe ojačevalnikov in glavne karakteristike, • spozna primere elektronskih vezij in njihove uporabe, • pozna pomembne razlike med meritvami v enosmernih in izmeničnih tokokrogih, • spozna glavne sestavne dele merilnega instrumenta pomembne za uporabo,	Dijak: • vztraja pri iskanju rešitve, • uporablja podatke iz strokovne, • uporabi znane načine reševanja problemov, • računa in vrednoti osnovne veličine el. tokokroga v zaporednem in vzporednem izmeničnem tokokrogu elementov RLC, • določa dimenzije vodnikov s pomočjo standardnih tabel in priročnika, • opiše enostavne vezave RLC elementov s časovnimi in kazalčnimi diagrami, • zna opisati karakteristične značilnosti nihajnega kroga, • zna priključiti transformator in izmeriti električne veličine, • zna uporabiti tehnična navodila za uporabo in brati električne načrte, • zna izdelati enostavna elektronska vezja in preveriti funkcionalnost in glavne karakteristike (napajalnik, ojačevalnik, uporaba fotoelementov ...), • zna povezati kompenzacijski element za kompenzacijo jalove energije na el. porabniku, • zna uporabiti zaščitne elemente v elektroenergetskih inštalacijah (varovalka, inštalacijski odklopnik, RCD stikalo, motorsko zaščitno stikalo ...), • zna opraviti enostavnejša vzdrževalna dela na električnih inštalacijah in električnih napravah, • zna pravilno odčitati merilne rezultate in se zaveda pogreškov,



Informativni cilji	Formativni cilji
• loči med merilnim instrumentom in merilno metodo, zna razložiti merilne rezultate, • spozna pomen simbolov na električnih merilnih instrumentih, • vrednoti vplive na natančnost merilnih rezultatov, • spozna različne elemente za zaščito, • zna preveriti funkcionalnost delovanja elementov električnega kroga, • pozna postopke vzdrževanja električnih porabnikov, • razume in zna razložiti pojem energijske učinkovitosti električnih porabnikov, • zna razložiti delovanje osnovnih električnih in elektronskih vezij (vezja razsvetljave, delilniki napetosti, enostavni mostiči ipd.), • spoznava veljavne standarde in predpise.	• zna povezati merilne instrumente za merjenje toka, napetosti, moči in energije v izmeničnih tokokrogih, • zna uporabiti elektronske instrumente in osciloskop.

3.4. M4 - Uporaba krmilnih naprav

3.4.1. USMERJEVALNI CILJI

Dijak:

- spozna razliko med digitalnimi in analognimi podatki,
- pozna osnove digitalne tehnike,
- pozna in razume osnovne logične funkcije,
- pozna osnovne gradnike krmilno/regulacijskih sistemov,
- zna priključevati elemente krmilno/regulacijskega kroga,
- zna povezovati trajno ožičena krmilja po kontaktnem in funkcijskem načrtu,
- pozna delovanje krmilno relejnega modula,
- spozna nastavljanje parametrov krmilno relejnega modula,
- pozna principe montaže, priključevanja in vzdrževanja na regulacijskih sistemih,



- se seznani z izvajanjem preprostih regulacij (temperatura v prostoru, nivo in temperatura tekočine ter podobno),
- spozna možnosti izvajanja osnovnih meritev v krmilnih sistemih,
- se seznani s spremljanjem in nadzorom delovanja krmilnih sistemov,
- spozna primer tehnične dokumentacije krmilno sistemov po veljavnih predpisih in standardih.

3.4.2. OPERATIVNI CILJI

POKLICNE KOMPETENCE

- priključevanje in nastavljanje elementov krmilnega kroga,
- izvajanje ožičenj gradnikov krmilnih sistemov
- izvajanje in inštaliranje preprostih aplikacij z elementi krmilne tehnike
- sestavljanje preprostega programa v krmilno relejnih modulih
- nastavljanje parametrov in popravljanje programov v krmilno relejnih modulih
- spremljanje parametrov proizvodnih strojev

Informativni cilji	Formativni cilji
Dijak: • spozna osnovne značilnosti digitalnih vezij in sistemov, • loči razliko med analognimi in digitalnimi signali, • spozna zakonitosti osnovnih logičnih funkcij, • pridobi znanje iz sestavljenih logične funkcije, • razume osnove krmiljenja, • pozna definicijo krmiljenja, • spozna funkcijske enote krmilij, • spozna načine opisovanja krmilij, • pozna razliko med logičnim in koračnim krmiljem, • zna naštet osnovne elemente koračnih in logičnih krmilij, • prepozna zajemanja krmilnih signalov v industrijskem okolju,	Dijak: • zna realizirati osnovne logične funkcije, • zna realizirati iz osnovnih sestavljene logične funkcije, • napiše pravilnostno tabelo iz funkcijskega ali krmilnega načrta, • zapiše krmilni problem in ga realizira, • navede osnovne pojme krmilja, • opiše problem v krmilni tehniki,



Informativni cilji	Formativni cilji
• loči posamezne elemente v krmilnem krogu, • predstavi načine in tipe krmilj, • definira lastnosti krmilno relejnih modulov, • razume osnovno zgradbo krmilno relejnega modula, • predvidi način priključitve vhodnih in izhodnih enot, • opiše senzorje in izvršne člene, kateri so primerni za priključitev na krmilno relejni modul, • spozna lastnosti in vrste merilnih pretvornikov, • razume način priključevanja senzorjev in izvršnih členov na krmilno relejni modul, • opredeli način zapisa dokumentacije, • prepozna pnevmatske in hidravlične sisteme, • razume osnove pnevmatske in hidravlične tehnike, • opiše osnovne elemente hidravlike in pnevmatike, • pripravi preprost načrt za delovanje hidravlike ali pnevmatike, • pozna lastnosti in uporabo enosmernih in izmeničnih motorjev, • pozna ustrezne zaščite motorjev, • razlikuje med enosmernimi in izmeničnimi pogoni, • seznani se z pnevmatskimi in hidravličnimi pogoni, • spozna sodobne izvršilne sisteme (frekvenčne pretvornike, mehke zagone).	• pozna izvedbe krmilno relejnih modulov, • pozna osnovne enote krmilno relejnih modulov, • zna uporabljati različne kataloge proizvajalcev, • pozna razliko med krmilno relejnim modulom in trajno ožičenim krmiljem, • razume napetostne nivoje za vhodne enote, • realizira enostavna krmilja s krmilno relejnim modulom, • zna uporabljati katalog in iz njega izbrati ustrezni senzor, • pozna fizikalne principe in delovanje merilnih pretvornikov, • zna priključiti in razume delovanje senzorjev in izvršnih členov • pripravi dokumentacijo, • odpravi napako na pnevmatskem ali hidravličnem sistemu, • s pomočjo krmilno relejnega modula sestavi preprost pnevmatski ali hidravlični sistem, • uporablja katalog in iz njega izbrati ustrezni pogon • priključi motorsko zaščito, • odpravi napako na pnevmatskem ali hidravličnem pogonu, • popravi nastavitve na frekvenčnem pretvorniku.



3.5. M5 - Izdelava električnih in komunikacijskih inštalacij

3.5.1. USMERJEVALNI CILJI

Dijak:

- pozna vrste električnih in komunikacijskih inštalacij,
- uporablja materiale in elemente električnih in komunikacijskih inštalacij: vodniki, stikala, vtično-spojne naprave, spojni elementi, varovalni elementi, ozemljila, usmerjevalniki, switch-i in mosti,
- pojasni delovanje posameznih elementov električnih in komunikacijskih inštalacij,
- zna brati in uporabljati tehnično dokumentacijo,
- uporablja elemente zaščite in varovanja električnih inštalacij in porabnikov ter njihovo priklapljanje,
- pozna delovna sredstva in orodja pri izvedbi električnih in komunikacijskih inštalacij,
- priključuje električne porabnike na električno inštalacijo,
- priključuje informacijske naprave na komunikacijsko omrežje,
- izvede različne električne in komunikacijske inštalacije v različnih prostorih in objektih,
- spozna osnovne meritve na električnih in komunikacijskih inštalacijah,
- razlikuje uporabo, namen in tipične karakteristike svetlobnih teles,
- izdelava in priključi krmilne in razvodne omare,
- oblikuje zavest o pomembnosti varstva pri delu z električno napetostjo,
- se identificira s stroko in poklicem,
- oblikuje odgovoren odnos do ostalih tehničnih panog,
- se zaveda pomena rednega vzdrževanja in servisiranja opreme in naprav,
- se zaveda pomena varovanja okolja in učinkovite rabe energije, materiala in časa,
- pridobi ustrezna temeljna znanja s področja delovanja električnega toka na človeško telo in zaščito pred električnim udarom,
- razvija sposobnost timskega in skupinskega dela in reševanja problemov,
- pridobi odgovoren odnos do rednega spremljanja razvoja tehnike.

Modul je sestavljen iz vsebinskih sklopov:

Oznaka	Naziv vsebinskega sklopa
S1	Električne inštalacije
S2	Komunikacijske inštalacije

3.5.2. OPERATIVNI CILJI

POKLICNE KOMPETENCE

- povezava inštalacijskih stikov v električnih inštalacijah
- povezovanje elementov električnih inštalacij v stikalnih, razdelilnih in vtično-spojnih napravah
- polaganje in ožičenje različnih vrst električnih in komunikacijskih inštalacij
- izbiranje in priklapljanje električnih zaščit: varovalke, inštalacijski odklopniki, RCD stikala, zaščitna stikala
- priključevanje električnih porabnikov na električno inštalacijo
- izvajanje osnovnih vzdrževalnih del na električnih in komunikacijskih inštalacijah
- izvajanje osnovnih meritev na električnih in komunikacijskih inštalacijah ter opremi
- uporaba aktivnih elementov lokalnih računalniških omrežij
- povezovanje računalniških sistemov v lokalna omrežja in medmrežja
- zagotavljanje varnosti v lokalnih računalniških omrežjih

Informativni cilji	Formativni cilji
Izdelava električnih inštalacij Dijak: • zna opisati pomen osnovnih električnih veličin in njihovo medsebojno povezanost, • je seznanjen z nazivnimi podatki električnih porabnikov, • pozna osnovne elektrotehniške zakone in njihovo apliciranje, • spozna vplive in škodljive posledice električnega toka in spremljajočih veličin na človeško telo, • spozna zaščitne in varnostne ukrepe pri delu z električnimi napravami, • spozna osnove prve pomoči pri poškodbi z električnim tokom,	Dijak: • računsko ovrednoti električni tok skozi porabnik, padec napetosti na električni inštalaciji, moč in porabljeno energijo el. porabnikov, • izvede povezave električnega tokokroga preproste inštalacije, • na primeru uporabe porabnika se zaveda razlik med enosmernimi in izmeničnimi napajanja in različnimi napetostnimi nivoji in močmi, • uporablja zaščitna sredstva in zaščitne ukrepe za varno delo na



Informativni cilji	Formativni cilji
• našteje tipične simbole na napravah, priklopljenih na električne inštalacije, • loči pojma standard in tehnični predpis z elektrotehniškega vidika, • pozna osnovne elektroinštalacijske materiale, njihove značilnosti in uporabo, • pozna različne sisteme napajanja nizkonapetostnega omrežja, • našteje, razlikuje in opiše elemente v električnih inštalacijah ter pozna njihovo tipizacijo, • našteje, razlikuje, opiše različne vrste in izvedbe inštalacij, • našteje pravila pri polaganju različnih tipov električnih in komunikacijskih inštalacij, • razlikuje in opiše uporabo različnih razdelilnikov za električne in komunikacijske inštalacije, • spozna splošne pogoje izvedbe razdelilnikov, razdelilnih in stikalnih naprav v različnih objektih, • našteje fotometrične veličine in njihove enote, • pozna različna svetlobna telesa, • našteje temeljne karakteristike, pomembne za uporabo svetlobnih teles, • pozna ukrepe za učinkovito rabo električne energije in zna svetovati, • našteje pravila za varno delo in ter opiše pomen rednega vzdrževanja in servisiranja opreme in naprav.	električnih inštalacijah in upošteva predpisane zaščitne ukrepe, • razvija sposobnost opazovanja pojavov v elektrotehniko, • razloži pomen oznak na električnih napravah, • odčituje potrebne podatke iz tehničnih predpisov, standardov, priročnikov ... • pripravlja in poveže vodnike na različne načine z uporabo različnih spojnih naprav, • s pomočjo različnih prekinjevalnih elementov povezuje porabnike v električnem tokokrogu, • uporabi varovalne elemente v električnih tokokrogih, • z meritvijo preveri funkcionalnost delovanja električne inštalacije, • pripravi steno, strop ali tla za polaganje električne ali komunikacijske inštalacije, • polaga manj zahtevne električne in komunikacijske inštalacije, • izvaja ožičenje notranjega razdelilnika, • upošteva priporočena pravila za izdelavo razdelilnikov, • preveri funkcionalnost delovanja, • opiše osnovne fotometrične veličine, • izbere svetlobni vir, upoštevajoč kriterije energijske učinkovitosti, • priklaplja svetlobne vire, • izmeri osvetljenost in ovrednoti rezultate, • svetuje ukrepe za učinkovito rabo energije, ki jo dovajamo porabnikom preko električnih inštalacij, • odpravlja enostavnejše napake v sistemu vzdrževanja električnih inštalacij.



Informativni cilji	Formativni cilji
Izdelava komunikacijskih inštalacij Dijak: • je seznanjen z osnovnimi pojmi pri komunikacijah, • spozna prenosne medije, njihovo označevanje in fizikalne lastnosti, • pozna pravila, ki jih je potrebno upoštevati za ustrezno ožičenje objekta, • našteje aktivne elemente računalniškega omrežja, • opredeli vlogo aktivnih elementov računalniškega omrežja, • pozna potrebo po zaščiti omrežja, • loči med različnimi oblikami zaščite računalniškega omrežja, • pozna osnovne lastnosti IP protokola, • razume potrebo po dinamičnem dodeljevanju IP naslovov, • razume pomen pretvarjanja IP naslovov v simbolična imena, • našteje prednosti in slabosti brezžičnih omrežij, • razume pomen varnosti brezžičnih omrežij, • loči gradnike brezžičnih omrežij.	Dijak: • izbere ustrezen tip prenosnega medija, • ugotavlja omejitve posameznih kategorij prenosnih medijev, • izvaja ožičena omrežja LAN v poslopih, • meri ustreznost ožičenj, • priključi osnovne aktivne elemente računalniškega omrežja, • zaščiti omrežje pred vdori, • uporabi privatne IP naslove v lokalnem omrežju, • poišče fizični naslov računalnika v omrežju, • opredeli zgradbo IP naslova in razdeli IP naslove po razredih, • uporabi karakteristične IP naslove, • računa maske podomrežij, • uporabi sistem za dinamično dodeljevanje IP naslovov, • konfigurira računalnik za delovanje v omrežju v različnih os, • razlikuje med dostopno točko, usmerjevalnikom in odjemalcem v brezžičnem omrežju, • spremeni ime brezžičnega omrežja, • uporabi mehanizme zaščite brezžičnega omrežja, • konfigurira tipične gradnike brezžičnega omrežja.



3.6. M6 - Delovanje elektroenergetskih sistemov

3.6.1. USMERJEVALNI CILJI

Dijak:

- se seznani z organizacijo proizvodnje, prenosa in distribucije električne energije, organiziranostjo elektrogospodarstva Slovenije in povezave s sosednjimi državami,
- usvoji ustrezno terminologijo iz področja elektroenergetike,
- pozna gradnike elektroenergetskega sistema,
- spozna električna omrežja in elemente elektroenergetskega sistema,
- spozna motnje v omrežju, nevarnosti, zaščitne postopke, sredstva in ukrepe ter vzdrževanje,
- pridobi znanja o nevarnostih pri delih z elektroenergetskimi napravami ter osvoji vedenjske vzorce za varno delo,
- spozna predpise in tehnične ukrepe za varno delo na elektroenergetskih napravah,
- pridobi znanja o gradnji in organizaciji del na elektroenergetskih napravah, vključno s sestavinami projektne dokumentacije,
- razvija zavest o nujnosti kvalitetnega vzdrževanja elektroenergetskih naprav,
- oblikuje realen pogled na energetiko, okolje in na ekonomijo,
- pridobi širša znanja o transformatorjih in njihovi vlogi v energetskih sistemih,
- se zaveda pomembnosti timskega dela,
- razvija zanimanje za izpopolnjevanje strokovnega znanja,
- poveže teoretična znanja z izkušnjami pri praktičnem delu.

3.6.2. OPERATIVNI CILJI

POKLICNE KOMPETENCE

- razlaganje postopka proizvodnje, prenosa in distribucije električne energije
- izbiranje naprav, za tvorbo elektroenergetskega sistema na osnovi poznavanja potrebnih karakteristik naprav
- priključevanje in vzdrževanje elementov nizkonapetostnih električnih omrežij
- priključevanje manjšega transformatorja s pripadajočimi elementi in izvajanje meritev na njem
- izvajanje priključkov NN omrežij na elektroenergetski sistem
- svetovanje pri uvajanju ukrepov učinkovite rabe energije in uporabe obnovljivih virov energije



Informativni cilji	Formativni cilji
Dijak: • ve, kaj je električno gospodarstvo in kakšna je njegova vloga na nivoju države in v odnosu s sosednjimi državami, • zna naštetih temeljne organizacije v Sloveniji in v tujini (tistimi, ki so povezane s Slovenijo), ki sestavljajo elektriško gospodarstvo, • informativno pozna zakonodajo, ki ureja osnove upravljanja z električno energijo, • pozna definicijo energije, načine njenih pretvorb in izgube, • razlikuje in zna razložiti vrste energij, • seznanjen je s postopkom proizvodnje, prenosa in razdelitve električne energije, • pozna vrste elektrarn in njihove sestavne dele ter jih zna ovrednotiti, • zaveda se pomena alternativnih virov pridobivanja električne energije in jih zna naštetih, • seznanjen je z obratovalnimi vlogami različnih vrst elektrarn v elektroenergetskem sistemu, • razlikuje osnovne parametre elektrarn v smislu upoštevanja ekonomskih in ekoloških parametrov, • v luči proizvodnje, prenosa in porabe električne energije se zaveda pomena učinkovite rabe energije, • pozna in vrednoti vrste električnih omrežij, • pozna osnovni princip prenosa in razdeljevanje električne energije, • našteje elemente, ki sestavljajo elektroenergetsko omrežje, • našteje različne zaščite v elektroenergetskem omrežju, • seznanjen je s problemi prenosa električne energije,	Dijak: • razloži sistemsko ureditev elektroenergetskega sistema Slovenije, • razvija pozitiven odnos do pomena kvalitetne električne energije, • osvoji strokovno terminologijo s področja elektroenergetskega oskrbovanja, • zna poiskati zakonske postavke, ki urejajo področje upravljanja z električno energijo, • razloži in razčleni osnovne principe pri proizvodnji električne energije, • našteje energente in jih kritično oceni glede na energetske vrednosti oz. okoljsko škodljivost ter gospodarno uporabo, • nariše in razloži blokovno shemo proizvodnje, prenosa in razdelitve električne energije, • razlikuje elektrarne po prednostih in slabostih ter jih ovrednoti, • našteje pogonske stroje (turbine) in jih razvrsti po pomembnosti, • nariše diagram porabe in proizvodnje električne energije in ga problematizira, • našteje alternativne elektrarne in ovrednoti, katere lahko uporabimo v Sloveniji, • svetuje pri uvajanju tehničnih in netehničnih ukrepov v smislu proizvodnje in prenosa električne energije, • našteje, oz. razlikuje vrste električnih omrežij, jih skicira in opiše, • našteje in razloži sestavne dele nadzemnih omrežij (vodniki, izolatorji in načini pritrdjevanje le-teh, podpore ...), • našteje in opiše elemente kabelskih omrežij, • izvede priklop NN omrežja,



Informativni cilji	Formativni cilji
• našteje vrste transformatorskih postaj, • našteje gradnike transformatorske postaje, • razlikuje namembnost transformatorskih postaj glede na njihove funkcije, • opiše blokovno shemo distribucijske transformatorske postaje, • seznanjen je s sestavo in vlogo razdelilnih transformatorskih postaj, • opiše osnove fizikalnega ozadja delovanja transformatorja, • zna opisati nalogo, delovanje, sestavne dele in hlajenje transformatorja, • opiše sestavo transformatorja, • opiše delovanje transformatorja, • našteje vezave trifaznih transformatorjev, • razlikuje med okvarami na transformatorju in potrebne zaščite, • našteje postopke hlajenja transformatorja, • našteje, kje se uporabljajo različne vrste transformatorjev.	• utemelji pomen različnih zaščit v električnih omrežjih, • opiše najbolj tipične vrste in izvedbe transformatorskih postaj, • opiše gradnike transformatorskih postaj in našteje njihove tehnične podatke, • zna narisati enopolno shemo kabelske transformatorske postaje, • ovrednoti položaj in pomen posameznih sestavnih delov, srednjenapetostnega stikališča razdelilne transformatorske postaje, • po logičnih vzročnopsledičnih korakih razloži delovanje transformatorja, • komentira pomen materialov aktivnih delov transformatorja in zna izbrati materiale, • izvede izračun malega transformatorja in pozna razliko med majhnimi transformatorji (napajalniki v NN omrežju) in med energetske transformatorji, • našteje pogoje za paralelno delovanje transformatorjev, • izvede osnovne meritve na transformatorju, • iz podanih podatkov izračuna tipične karakteristične podatke transformatorja kot dela energetskega sistema.

3.7. M7 - Priklopi električnih motorjev

3.7.1. USMERJEVALNI CILJI

Dijak:

- pozna osnovne vrste elektromotorjev, njihovo zgradbo in praktično uporabnost,
- navede nazivne podatke elektromotorjev,
- opiše osnovni princip delovanja elektromotorjev,
- pozna različne vrste priklopov elektromotorjev,
- pozna različne vrste zagonov elektromotorjev,
- zna nadzirati obratovanje motorjev,
- se seznani z ukrepi za zaščito in varovanje na delovnem mestu,
- razvija samostojnost kot tudi zavest sodelovanja pri tiskem delu,
- spozna pomembnost povezovanja teorije s prakso.

3.7.2. OPERATIVNI CILJI

POKLICNE KOMPETENCE

- priklapljanje in preizkušanje motorjev za varno obratovanje
- mehansko povezovanje motorja na gnani stroj
- izvajanje različnih vrst zagonov
- ugotavljanje okvar in popraviljanje električnih motorjev
- izvedba zaščite električnega motorja
- vzdrževanje elektromotornih pogonov

Informativni cilji	Formativni cilji
Dijak: • pozna zgradbo in vrste asinhronskih motorjev, • opiše delovanje asinhronskega motorja pri različnih obratovalnih stanjih, • navede nazivne podatke asinhronskega motorja,	Dijak: • razstavi in sestavi ter opiše pomen sestavnih delov asinhronskih motorjev, • poveže navitja motorja v ustrezno vezavo, • izdela ožičenja kontaktorskih zagonov asinhronskega motorja



Informativni cilji	Formativni cilji
• pozna vpliv bremena na motor, • opiše različne vrste zagonov asinhronskega motorja, • pozna načine za regulacijo vrtljajev asinhronskega motorja in primere uporabe le-teh v praksi, • pozna zgradbo in razume delovanje enofaznega asinhronskega motorja, • uporablja tehnično literaturo, • pozna delovanje zaščitnih naprav, ki varujejo elektromotorne pogone, • pozna načine ugotavljanja in odpravljanja pogostejših napak, • pozna zgradbo enosmernih kolektorskih motorjev, • loči načine vzbujanja enosmernih motorjev, • pozna oznake sponk različnih navitij, • opiše vrste obratovanja motorja v tipičnih obratovalnih stanjih, • opiše posledice obremenitve motorja, • razlikuje oznake priključnih sponk, • navede lastnosti različnih motorjev, ter področja uporabe v praksi, • primerja vrste zagonov motorja, • pozna načine spreminjanja vrtljajev enosmernega kolektorskega motorja, • pozna enofazni kolektorski motor, • pozna načine ugotavljanja napak in okvar pri obratovanju, • loči osnovne principe elektromehanske pretvorbe energije, • našteje električne in mehanske veličine, ki opisujejo delovanje električnega motorja, • spozna ostale vrste motorjev.	(direktni, zvezda trikot, menjava smeri, motor z dvema hitrostima), • izvede zagon motorja z rotorskim zaganjalnikom, s stikalom zvezda – trikot, z zagonskim transformatorjem, polprevodniškimi kontaktorji, frekvenčnim pretvornikom, • meri vrtljaje motorja, • izdelava priklopa različnih enofaznih asinhronskih motorjev, • izdelava priklop enofaznega in trifaznega motorja, • izvede priklop elektromagnetne zavore, • zna izbrati motor iz katalogov proizvajalcev za pogon danega bremena, • uporabi ustrezen zagon motorja za dano mehansko breme, • uporabi zaščitne elemente za varovanje motorjev, • izvaja vzdrževanje in osnovna popravila motorjev, • razstavi kolektorski motor in opiše sestavne dele motorja in funkcijo le-teh, • ugotovi napake na kolektorskih motorjih in jih odpravi, • servisira in vzdržuje kolektorske motorje, • nariše vezave različnih vrst kolektorskih motorjev, • izvede regulacijo vrtljajev kolektorskega motorja, • zna priključiti univerzalni motor na enosmerno in izmenično napetost, • izvede zaščitne preventivne ukrepe za zmanjšanje posledic morebitnih napak, • iz nazivnih podatkov določi nazivni navor in izkoristek motorja, • varstvo pri delu kot tudi oseb v delovnem procesu, • uporablja tehnično dokumentacijo, • predvidi nabor materiala za izvedbo del v pogonski tehniki.



3.8. M8 - Elektronski sklopi

3.8.1. USMERJEVALNI CILJI

Dijak:

- pozna elemente in zakonitosti v električnih tokokrogih,
- prepozna in opiše materiale v elektrotehniki,
- načrtuje in povezuje preprosta električna vezja električnih tokokrogih,
- prepoznava apliciranje osnovnih pojmov elektrotehnike v enostavne praktične primere,
- računa in meri osnovne veličine elektrotehnike v električnih tokokrogih,
- uporablja strokovno terminologijo osnovnih pojmov elektrotehnike, veličin in njihovih enot,
- računa vrednosti in izbira ustrezne elemente v električnih tokokrogih,
- uporablja standarde, predpise in ostalo literaturo v smislu iskanja kataloških podatkov,
- razume pojave v elektrotehniki, njihove vzroke in posledice,
- bere preproste električne sheme in izdeluje strokovno dokumentacijo,
- povezuje znanja teorije z izkušnjami pri praktičnem delu,
- razvija sposobnost opazovanja pojavov v elektrotehniki,
- se uspešno se sporazumeva in se dogovarja za delo v delovni skupini,
- spoznava nevarnosti snovi, strojev in naprav ter odpadkov, ki jih srečuje pri svojem delu,
- upošteva pravila o varnosti in zdravju pri delu ter varovanju okolja,
- razvija pozitiven odnos do čistega okolja.

3.8.2. OPERATIVNI CILJI

POKLICNE KOMPETENCE

- izdelovanje in sestavljanje manj zahtevnih elektronskih sklopov po predloženi dokumentaciji
- vzdrževanje elektronskih sklopov
- izvajanje elektronskih sklopov v energetskih podsestavih
- merjenje osnovnih električnih veličin električnih tokokrogov
- upoštevanje ukrepov za varno delo z električnimi napravami
- pisanje merilnih poročil in urejanje strokovne dokumentacije za preprosta električna vezja



Informativni cilji	Formativni cilji
Dijak: • razume osnovne pojme v elektrotehniki, • pozna vire električne napetosti, klasične in alternativne, • navede osnovne zakonitosti električnih krogov, • pozna osnovne merilne metode, • spozna, našteje in razloži vlogo elementov električnega tokokroga, • loči prevodne, neprevodne in polprevodne materiale ter pozna njihovo uporabo, • razlikuje med enosmernim in izmeničnim električnim tokokrogom, • razume prisotnost magnetnih učinkov in njihovo uporabnost, • zna funkcionalno povezati elemente električnega tokokroga, • opiše osnovne lastnosti elektronskih komponent, • izračuna parametre preprostega električnega vezja, • opredeli energijsko učinkovitost izbranih porabnikov električnega tokokroga, • uporabi strokovno literaturo in zna poiskati, katere podatke odčitujemo iz literature, • uporablja veljavne standarde in predpise in razume njihov pomen, • zna naštet štiri škodljive posledice električnega toka na človeško telo in vplive na okolje, • razloži škodljive učinke električnih in magnetnih polj za delovanje ostalih naprav, • pozna principe delovanja merilnih instrumentov in delitev instrumentov na tej osnovi, • zna prikazati merilne rezultate na različne načine.	Dijak: • uporabi osnovne zakone elektrotehnike za izračun veličin v električnih krogih, • zna dimenzionirati vodnike v enosmernem tokokrogu, • zna izračunati moči porabnikov, porabljeno energijo in izkoristek, • ugotavlja lastnosti materialov in elementov ter njihov vpliv na okolje, • zna sestaviti osnovna vezja v elektrotehniki, • ob narisani shemi enostavnega vezja izvede aplikacijo vezja, • zna po navodilih sestaviti enostavna vezja s področja elektronike, • razvija motorične spretnosti pri priklopih porabnikov, • razvija odgovoren odnos in previdnost pri ravnanju z električnimi elementi in opremo, • zna smiselno uporabiti tehnična navodila za uporabo naprav in zna brati priložene električne načrte, • zna priključiti osnovne električne merilnike, • zna odčitati in prikazati rezultate meritev na različne načine (U, I, R, P), • izvaja posredne meritve el. moči in el. energije.



3.9. M9 - Zajemanje in obdelava procesnih veličin

3.9.1. USMERJEVALNI CILJI

Dijak:

- pozna osnove merilne teorije,
- razume osnovna pravila varnega izvajanja meritev,
- pozna osnovne merilne metode,
- razloži splošne lastnosti merilnikov in principe njihovega delovanja,
- usposobi se za pravilno in optimalno izbiro merilnih instrumentov in sistemov, metod in postopkov,
- pozna principe A/D in D/A pretvorbe,
- izdela merilni protokol,
- uporablja osnovna statistična orodja za vrednotenje merilnih rezultatov,
- spozna osnovne merilnike neelektričnih veličin,
- spozna delovanje merilnih pretvornikov in principe pretvorbe fizikalnih veličin v električne,
- loči tipične vrste senzornih elementov in zgradbo senzorjev,
- pozna priključitve in način uporabe senzorjev,
- spozna načine povezovanja merilnih dajalnikov in merilnih instrumentov v merilni sistem in standarde na tem področju,
- zna uporabljati programsko opremo za zajemanje in obdelavo procesnih veličin,
- spozna možnosti izvajanja merilnih postopkov v industrijskem okolju,
- pozna osnovne komunikacijske protokole v merilnih sistemih,
- pozna računalniški program za merjenje, spremljanje in avtomatiziran nadzor procesnih veličin,
- zna priključiti senzorje in druge signale na računalniško podprt merilni sistem,
- zna pripraviti avtomatsko merilno mesto,
- upošteva vpliv raznih vrst motenj na merilni rezultat.

3.9.2. OPERATIVNI CILJI

POKLICNE KOMPETENCE

- pripravljanje in izvajanje merjenja v laboratorijskih in industrijskih okoljih
- testiranje in preverjanje ustreznosti električnih naprav



- merjenje elektromagnetnega sevanja, motenj, napajalnih naprav
- ožičenje, montaža in priključevanje senzorjev in izvajanje prilagoditve
- zajemanje, shranjevanje in obdelava ter prikaz zajetih procesnih veličin
- izbiranje, nameščanje, montaža, ožičenje senzorjev in merilnih pretvornikov
- izdelovanje merilne postaje z uporabo računalniške aplikacije
- izdelovanje dokumentacije in poročil o izvedenih meritvah

Informativni cilji	Formativni cilji
Dijak: • pozna osnove meroslovja, • loči veličine (količine) in lastnosti, • pozna osnovne lastnosti in priključitev univerzalnega merilnega instrumenta, • pozna principe merenj napetosti, toka, • spozna mostične merilne metode za merjenje upornosti, • pozna delovanje osciloskopa, • pozna delovanje elektronskih merilnikov, • pozna delovanje funkcijskih generatorjev in merilnih izvorov, • pozna delovanje analizatorjev (RLC, vezij in spektra), • spozna fizikalne principe pretvorbe procesnih veličin v električne veličine, • spozna delovanje merilnih pretvornikov, • spozna ključne karakteristike merilnih pretvornikov, območje, referenčni pogoji, potek karakteristike, • pripravlja merilne protokole, • spozna zgradbo procesnega merilnega sistema, • seznani se z uporabo računalnikov v avtomatskih merilnih sistemih za zajem in analizo merjenih rezultatov (DAQ), • seznani se s konfiguracijo merilne postaje s PC, • pozna in uporabi programsko podprte merilne module in kartice,	Dijak: • uporablja Ohmov in Kirchhoffov zakon, pozna osnovne enote sistema SI in enote, ki se uporabljajo v elektrotehniki, • poišče podatke o točnosti in natančnosti merilnikov, • določi merilne pogreške (absolutne, relativne), • varno in pravilno rokuje z merilniki in priborom, • sestavi merilno vezje in priključi merilnike, • izvede merjenje napetosti, toka (uporovno vezje), določi merilno napako, • meri upornost (po metodi UI, primerjalno, zamenjalno), • izdela poročilo o izvedbi meritve, • komentira rezultate merjenja, • meri in opazuje časovne poteke različnih signalov, • uporablja osciloskop za merjenje enosmernih in izmeničnih napetosti, • meri periodo signalov, časovne premike med signali (meri fazni kot), • sestavlja, meri in analizira frekvenčne karakteristike ojačevalnikov in pasivnih vezij (RC, RL in RLC), • meri linearnost in dinamične lastnosti vezij, • pripravi in uporabi merilni postopek za analizo lastnosti senzorja,



Informativni cilji	Formativni cilji
• pozna računalniško programsko opremo za zajemanje in obdelavo procesnih količin in podatkov, • seznani se z osnovami programiranja virtualnih merilnih sistemov, • zna priključiti/vključiti senzorje v merilni sistem, • pozna komunikacije v merilnih sistemih (žične/brezžične) in vmesnike, • pozna uporabo računalniških merilnih vmesnikov in senzorjev v procesu avtomatizirane proizvodnje, • pozna programski paket za zajemanje in nadzor procesnih podatkov (SCADA).	• meri in analizira/linearizira analogne senzorne elemente, • načrtuje in izdelava prilagoditveno (in napajalno) vezje in ožičenje za senzor, • meri neelektrične veličine, • uporablja predpise, na osnovi katerih izvede merjenja lastnosti/ustreznosti delovanja, • uporablja programski paket za obdelavo in prikaz procesnih veličin, • uporabi merilni vmesnik, ki ga podpira programski paket, • poveže samodejni merilni sistem in nastavi (programira) vhode, izhode in obdelavo (prikaz, alarmi in shranjevanje), • pripravi dokumentacijo ožičenja za merilne sisteme, • predvidi mesto in velikost motenj ter njihov vpliv na meritev.



3.10. M10 - Montaža inteligentnih inštalacij

3.10.1. USMERJEVALNI CILJI

Dijak:

- pozna pojem in bistvo stavbne mehatronike,
- pozna vlogo inteligentnih inštalacij pri zagotavljanju udobja pri delu in bivanju, varčni rabi energije in varnosti v stanovanjskih in poslovnih objektih,
- pozna osnovne principe avtomatizacije objekta na področju udobja in varnosti bivanja ter gospodarjenja z energijo,
- uporablja materiale, elemente in sklope inteligentnih inštalacij: energetske in krmilne vodnike, spojne in varovalne elemente, navadna in impulzna stikala, senzorje, krmilnike, prikazalnike, aktuatorje, priključne omare ...
- uporablja sodobna orodja za montažo inteligentnih inštalacij (orodja za mehansko pripravo vodnikov, montažo in spajanje vodnikov in konektorjev, montažo inštalacijskih kanalov, elementov in naprav),
- uporablja sodobna merilna orodja za osnovna električna merjenja,
- uporablja sodobna programska orodja za programiranje krmilnikov,
- uporablja računalniška orodja za oblikovanje teksta, risanje električnih shem in delavniških risb mehanskih delov,
- razume delovanje posameznih elementov, sklopov in sistema stavbne mehatronike poslovnih in stanovanjskih objektov,
- zna brati tehnično dokumentacijo in narediti tehnično poročilo o delu,
- pozna bistvo ter splošni in konkretni pomen kakovosti,
- ima ustrezen odnos do kakovosti in izboljševanja kakovosti,
- pozna ključne potrebne/predpisane tehnične in druge parametre kakovosti predmeta dela ter njihovo ugotavljanje in zagotavljanje,
- zaveda se pomena rednega vzdrževanja in servisiranja opreme in naprav,
- zna narediti diagnostiko delovanja elementa, sklopa in enostavnejšega sistema inteligentnih inštalacij, ugotoviti vzrok nepravilnosti delovanja in ga odpraviti,
- pozna in upošteva predpise o varnem delu z mehanskim in električnim orodjem ter delu na višini,
- zaveda se pomena varovanja okolja ter učinkovite rabe energije, materiala in časa,
- zmore konstruktivno delo v timu in ima odgovoren odnos do lastne in skupne naloge,
- ima odgovoren odnos do spremljanja razvoja tehnike in nenehnega lastnega izpopolnjevanja.



3.10.2. OPERATIVNI CILJI

POKLICNE KOMPETENCE

- izdelava tehnične dokumentacije
- priprava dela in zagotavljanje varnosti pri delu
- montaža mehanskih delov sistema: inštalacijskih kanalov in cevi, razdelilnih doz in omar, stikal ...
- montaža elektronskih in elektroenergetskih elementov, sklopov in naprav: senzorjev, aktuatorjev, krmilnikov ...
- povezava elementov sistema v funkcionalni sistem
- izvajanje osnovnih električnih meritev v sistemu
- programiranje delovanja sistema
- preizkus delovanja sistema po protokolu in ugotavljanje skladnosti dejanskih parametrov kakovosti s potrebnimi
- izdelava poročil o delu in delovanju sistema
- izračun stroškov materiala in dela

Informativni cilji	Formativni cilji
Dijak: • pozna osnove organizacije dela, • pozna osnovne električne količine in osnovne zakonitosti električnih, tokokrogov v sistemu z inteligentnimi instalacijami, • pozna potrebne tehnične podatke in karakteristike električnih in mehanskih elementov sistema ter njihovo vlogo in pomen v sistemu, • pozna simbole električnih komponent, • zna brati in izdelati tehnično dokumentacijo, • pozna nevarnosti električnega toka za človeka in električne instalacije, načine varovanja človeka in naprav ter predpise v zvezi s tem, • pozna postopek izvajanja prve pomoči pri mehanski poškodbi in nesreči z električnim tokom, • pozna osnovne materiale za električne in mehanske sisteme ter osnovne standardne izvedbe elektroenergetskih in signalnih vodnikov in strojnih elementov,	Dijak: • organizira in izvede pripravo lastnega dela ali dela manjše skupine, • ugotovi osnovne tehnične značilnosti sistema z inteligentnimi inštalacijami in komponent v sistemu, • ugotovi električno obremenitev vodnikov ter preveri potrebne prereze vodnikov glede na dopustno tokovno obremenitev, padec napetosti in mehanske obremenitve, • montira mehanske in električne komponente sistema, • izvede povezave električnih tokokrogov po tehnični dokumentaciji, • preveri in izvede varovanje električnih tokokrogov ter zaščito pred neposrednim in posrednim dotikom delov na električnem potencialu, • programira delovanje sistema z inteligentnimi inštalacijami, • preveri funkcionalnost in zanesljivost delovanja sistema,



Informativni cilji	Formativni cilji
• pozna osnove stikalne, krmilne in regulacijske tehnike, • pozna vrste, osnove delovanja in način priključitve elementov sistema inteligentnih instalacij, • pozna tehnike izdelave ločljivih in neločljivih mehanskih in električnih spojev, • zna programirati in preizkusiti delovanje sistema, izvesti zagon in napisati poročilo, • pozna postopek in aktivnosti predaje delujočega sistema inteligentnih instalacij v uporabo, • pozna kontrolne točke in merilne protokole za diagnostiko delovanja sistema, • razume fazno zagotavljanje končne kakovosti delovanja sistema.	• ugotovi potrebo po izboljšavi in izvede izboljšavo v obstoječem sistemu, • dokumentira stanje, napiše poročilo o delu, • pouči uporabnika sistema o uporabi sistema, • zagotovi izvedbo potrebnih aktivnosti pred predajo sistema v uporabo.

3.11. M11 - Obnovljivi viri energije

3.11.1. USMERJEVALNI CILJI

Dijak:

- pozna lastnosti različnih virov energije,
- zna predstaviti prednosti in slabosti različnih virov energije,
- pozna aktualne alternativne vire energije za dane situacije,
- razume delovanje fotonapetostnih sistemov,
- razvija znanje o trajnostni rabi obnovljivih naravnih virov,
- raziskuje fizikalne in kemijske lastnosti izbranih snovi in njihovo spreminjanje,
- zna izvajati predpisane meritve in preizkuse,
- pri delu uporablja IK tehnologijo,
- pozna tehnične predpise in strokovno terminologijo,
- se seznani z ukrepi za zaščito in varovanje na delovnem mestu,



- razvija samostojnost kot tudi zavest sodelovanja pri timskem delu,
- spozna pomembnost povezovanja teorije s prakso.

3.11.2. OPERATIVNI CILJI

POKLICNE KOMPETENCE

- analiza ekonomske upravičenosti sistemov obnovljivih virov energij
- izvajanje fotometričnih meritev in meritev obsevanja
- načrtovanje enostavnejših solarnih sistemov manjših moči
- montiranje in priključevanje solarnih sistemov in naprav (kolektorji, sončne celice, regulatorji, akumulatorji ...)
- izvajanje simulacij sistemov ob podpori računalniških orodij
- vzdrževanje elementov solarnih sistemov
- montiranje in vzdrževanje samostojnih in mrežnih fotonapetostnih sistemov
- izvajanje meritev pritiska, tesnjenja in temperature v solarnih oz. toplotnih sistemih
- priključevanje, vzdrževanje in nastavljanje sistemov toplotnih črpalk
- izvajanje inštalacij solarnih kolektorjev
- inštaliranje solarnih kolektorjev, polnjenje in vzdrževanje

Informativni cilji	Formativni cilji
Dijak: • pozna različne vire energije, • loči obnovljive in neobnovljive vire, • pozna pretvorbe energij in njihove izkoristke, • se zaveda pomena obnovljivih virov, • pozna prednosti in slabosti obnovljivih virov, • pozna načine zajemanja sončne energije, • pozna načine spreminjanja sončne energije v toplotno energijo, • pozna način spreminjanja sončne energije v električno energijo, • pozna različne sprejemnike sončne energije, • našteje elemente fotovoltaičnega sistema,	Dijak: • našteje vire energije, • navede prednosti in slabosti izkoriščanja različnih virov energije, • opravlja osnovne svetlobno-tehnične meritve, • nariše obremenilne karakteristiko sončne celice, • poveže elemente fotovoltaičnega sistema, • preizkusi pravilno delovanje različnih elementov fotovoltaičnega sistema, • poveže celice v module in module v polje, • priključuje in vzdržuje naprave za pretvorbo in shranjevanje električne energije,



Informativni cilji	Formativni cilji
• pozna lastnosti različnih tipov sončnih celic, • pozna naprave za pretvorbo enosmerne v izmenično napetost, • pozna vrste in lastnosti akumulatorjev električne energije, • pozna pogoje za priklop sončne elektrarne na električno omrežje, • pozna elemente, ki so pomembni za določitev cene kWh energije pridobljene iz sončne elektrarne, • pozna pogoje, ki vplivajo na izkoristek sončne celice, • pozna prednosti vodenih sončnih celic od fiksnih, • pozna način spreminjanja sončne energije v toplotno energijo in naprej v električno, • pozna sistem spreminjanja sončne energije v toplotno za ogrevanje prostorov, • pozna zgradbo in delovanje toplotnih črpalk, • pozna različne vrste toplotnih črpalk (zrak, voda, zemlja), • pozna način pridobivanja energije iz biomase, • pozna način pridobivanja energije iz vetra, • pozna prednosti geotermalne energije.	• izmeri pravilno delovanje posamezne celice in polja sončnih celic, • montira in vzdržuje sončne celice, • ugotavlja napake in zamenjuje elemente sistemov, • vzdržuje fotonapetostne sistema, • montira električno opremo sistemov ogrevanja stavb, • izvede električni priklop toplotne črpalke, • poveže regulacijske elemente in nastavi parametre toplotne črpalke, • izdelava regulacijo kotla na lesno biomaso, • skrbi za varstvo pri delu kot tudi oseb v delovnem procesu.