

UČNI NAČRT Z DIDAKTIČNIMI PRIPOROČILI

LABORATORIJSKE VAJE ELEKTROTEHNIKA IN ELEKTRONIKA

Srednje splošno izobraževanje

Tehniška gimnazija

Tehniška gimnazija s slovenskim učnim
jezikom na narodno mešanem območju v
slovenski Istri



UČNI NAČRT Z DIDAKTIČNIMI PRIPOROČILI

IME PREDMETA: laboratorijske vaje elektrotehnika in elektronika

Izobraževalni program tehniške gimnazije, izobraževalni program tehniške gimnazije s slovenskim učnim jezikom na narodno mešanem območju v slovenski Istri:
obvezni predmet (210 ur)

PRIPRAVILA PREDMETNA KURIKULARNA KOMISIJA V SESTAVI:

ddr. Iztok Humar, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko, Renato Mahnič, Šolski center Novo mesto, mag. Igor Petrovčič, Elektrotehniško-računalniška strokovna šola in gimnazija Ljubljana, Erna Župan Pirkovič, Šolski center Krško-Sevnica, Simon Abolnar, Šolski center Nova Gorica, mag. Matej Kamin, Šolski center Novo mesto, mag. Uroš Nosan, Šolski center Novo mesto, dr. Marko Meža, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko, Alex Wirth, Zavod Republike Slovenije za šolstvo

JEZIKOVNI PREGLED: Manja Žugman

OBLIKOVANJE: neAGENCIJA, digitalne preobrazbe, Katja Pirc, s. p.

IZDALA: Ministrstvo za vzgojo in izobraževanje in Zavod RS za šolstvo

ZA MINISTRSTVO ZA VZGOJO IN IZOBRAŽEVANJE: dr. Vinko Logaj

ZA ZAVOD RS ZA ŠOLSTVO: Jasna Rojc

Ljubljana, 2025

SPLETNA IZDAJA

DOSTOPNO NA POVEZAVI:

https://eportal.mss.edus.si/msswww/datoteke/ucni_nacrti/2026/un-dp-lab-vaje-elektrotehnika-in-elektronika-teh-teh-si.pdf

Kataložni zapis o publikaciji (CIP) pripravili v Narodni in univerzitetni knjižnici v Ljubljani

COBISS.SI-ID [252871427](#)

ISBN 978-961-03-1195-9 (Zavod RS za šolstvo, PDF)

BESEDILO O SEJI SS

Strokovni svet RS za splošno izobraževanje je na svoji 245. seji, dne 19. 6. 2025, določil učni načrt laboratorijske vaje - elektrotehnika in elektronika za izobraževalni program tehniške gimnazije in izobraževalni program tehniške gimnazije s slovenskim učnim jezikom na narodno mešanem območju v slovenski Istri.

Strokovni svet RS za splošno izobraževanje se je na svoji 245. seji, dne 19. 6. 2025, seznanil z didaktičnimi priporočili k učnemu načrtu laboratorijske vaje - elektrotehnika in elektronika za izobraževalni program tehniške gimnazije in izobraževalni program tehniške gimnazije s slovenskim učnim jezikom na narodno mešanem območju v slovenski Istri.



PRIZNANJE AVTORSTVA – NEKOMERCIALNO – DELJENJE POD ENAKIMI POGOJI

Prenova izobraževalnih programov s prenovo ključnih programskih dokumentov (kurikuluma za vrtce, učnih načrtov ter katalogov znanj)



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA VZGOJO IN IZOBRAŽEVANJE



Financira
Evropska unija
NextGenerationEU

KAKO SE ZNAJTI?

TIPIČNE STRANI

V dokumentu je za dijakinje in dijake, učiteljice in učitelje ipd. uporabljena moška slovnična oblika, ki velja enakovredno za oba spola.

Tema sporoča vsebinski okvir ali okvir predmetnospecifičnih zmožnosti, povezanih s cilji oz. skupinami ciljev: teme so predmetno specifične in lahko vključujejo vsebinske sklope in dejavnosti ter razvijajo veščine, zmožnosti in koncepte, ki naj bi jih dijaki izgrajevali in razvijali v procesu učenja.

Vrsta teme:
Obvezno
Izbirno
Maturitetno

Opis teme zajema ključne poudarke oz. koncepte kot okvir skupinam ciljev.

Dodatna pojasnila za temo lahko vsebujejo razlago o zasnovi teme, usmeritve in/ali navodila, ki se nanašajo na vsebino, vrsto teme, členitev teme, poimenovanje, trajanje, dejavnosti, izvedbo aktivnosti, učne pripomočke ... oz. karkoli, kar je pomembno za to temo.

IME TEME

OBVEZNO

OPIS TEME

Em fugiaspiduci sitet ut etur, in conest dipsum eosa nonsequam volorum, ommolor aut desequi duciist estrunda volorest, sandeni maximin uscillab il magnam quiam quo con explacc ullaccum alisi quidell igendam, in repta dolupta volor sam, ut hilit laut faccumqui omnim ut doluptur, quam consequ atibus dolo dignate mporehent qui tem nonseque por aliquisimust que volestrum esed quibusdae milla conserf ernate dentiat.

Ma vellaut quatio rporrore voluptae cus et illent harum doluptatur, et quas molorporia doluptatis molum rae nos event, inullit incimaiozem fugiandantis et fugitisque maion ped quo odi beatur, sequi illisqui ipidel escim reprat.

DODATNA POJASNILA ZA TEMO

Ullatur sequo qui ut vellenderio. Re exceseq uiatur aturem eos millandio totaquis alibus iume voluptatia quis aut quamust iosant prestius, ut ommodigendis doluptaes dersped moluptae. Harum a volupta tiatur, ne veles quia voluptatia similic tatesequam, seque ventio. Hendis erum quissequo quist que con nulparum ut quuntemos et repro quod ma nimusa sae vellaut eum ulpari valent voluptu rempor a de omnimax impellu ptatiaecusa ducipsae aut evelles temolup tincil imporia simped et endes eum et molum que laborerat voluptiurem nempori bustio explabo rionsenet evenimin nis ex eum voluptam consed que volupid eliquibus, tetusda ntusam ellis ut archill uptiore rundiae nimusdam vel enit, optibea quiaspelitem lam alit re, omnis ab il mo dolupti commihi tionsequiam eicia dolo intur accusci musdaecatet faccatur? Sinctet latiam facescipsa

Ceria pa iumquam, exernam quaspis dit equasit, omnis quis aut apitassum coribusda invenih icatorum qui ut re perumquaepep quame moditatum ipient veligna tessint iaessum, optamus, testi sediasped moluptatem aperiam aut quodips usciate veribus.

Mi, asit volupta tuscil int aspel illit atur, eum idenist iorrum alit, nim re illitas ma nimi, iusclisita dolorrym volorepedio core, consequam quae. De nossiti officillate

Z oznako **SC** so označeni ključni cilji posameznih področij skupnih ciljev. Številčni zapis pri oznaki skupnih ciljev se navezuje na preglednico s skupnimi cilji.

27. 2. 2025 /// 15:45

IME SKUPINE CILJEV

CILJI

Z oznako **O** so označeni obvezni cilji.

Z ležečim tiskom in oznako **I** so označeni izbirni cilji.

- O:** Et plabo. Nam eum fuga. Et explat. Xerro et aut que nihicia doloribus, velisci tatur
- I:** *Que ommodic aboribust, tesequae nimaionseni arum audit minusda dolum, si venimil itatat. Estinve litatem ut adit quid qui.* **SC** (2.2.2.1)
- I:** *Quia voluptatur aut od minverum, quas ilis et mint, eature rehenit magnatur aut exceaquam reiunt et omnis nobit vero excepel in nimagnam quat officiam que plaborpore ne culpa eum dolore aut aspicias sanihil moditam re pelias ne veri reperferes solos dolorum, quidit ad qui dolorerun.*
- O:** Ibus nis auda vendio venis saperum atem quiant aut pre comniscia num at is quoditi ne estinve litatem venis saperum atem quiant. **SC** (1.3.4.2 | 2.1.1.1 | 2.1.2.1 | 2.2.1.1 | 2.2.1.2 | 3.1.3.1 | 5.1.2.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak

S krepko označenim besedilom so izpostavljeni **minimalni standardi znanja**.

Z ležečim besedilom so označeni izbirni standardi oz. standardi znanja, ki izhajajo iz izbirnih ciljev.

Dodatne pisave in oznake pri standardih so opredeljene v obvezujočih navodilih za učitelja (npr. podčrtani, M, PTI itd.)

- Obisquamet faccab incium repenam id quist plita nume con nonectem sit volentis etur sanda de velictorrum quasimus mo mi.
- Ilcillabo. Bor as plibusc ipidesequat latia cuptatu repeliam.
- Et ommo commolo ratatur saepedit essunt que parit, expelliquam rem simos con es est volorrum quae. Aximintios et faccae. Inciet, ommolo con commoluptas aut vidusci enient.**
- Ut fuga. Nemperum fuga.**
- Ma vellaut quiatio rporore voluptae cus et illent harum doluptatur, et quas
- Omnim ut doluptur, quam consequ.
- Obisquamet faccab incium repenam id quist plita nume con nonectem sit volentis etur sanda de velictorrum quasimus mo mi.*
- Ilcillabo. Bor as plibusc ipidesequat latia cuptatu repeliam.*
- Et ommo commolo ratatur saepedit essunt que parit, expelliquam rem simos con es est volorrum quae. Aximintios et faccae. Inciet, ommolo con commoluptas aut vidusci enient.
- Ut fuga. Nemperum fuga.*

TERMINI:

- | | | | |
|---|---|---|---------------------------------------|
| ☐ laborerat voluptiurem | ☐ veligna tessint | ☐ laborerat voluptiurem | ☐ veligna tessint |
| ☐ veligna tessint | ☐ laborerat voluptiurem | ☐ veligna tessint | |



Pojmi, ki jih dijak mora poznati oz. razumeti (in/ali znati smiselno uporabljati), lahko pa so navedeni tudi priporočeni pojmi. Nabor (strokovnih) terminov zaokrožuje in dopolnjuje posamezno temo, predstavlja pa informacijo učitelju pri načrtovanju vzgojno-izobraževalnega dela. Namenjen je navedbi terminologije, ki jo na področju določene teme v določenem obdobju izobraževalne vertikale usvojijo dijaki.

VIRI IN LITERATURA PO POGLAVJIH

Viri in literatura,
ki so vključeni v
posamezno temo.

NASLOV TEME

- » Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Morbi eget ante eget ante hendrerit convallis vitae et purus. Donec euismod dolor sed neque condimentum, at sodales enim interdum. <https://lorem.ipsum.com/mubis/link/n0n2c3c>

NASLOV SKUPINE CILJEV

- » Etiam, M. (2019). Eget laoreet ipsum. Nulla facilisi.
- » Parum, V. (2025). Sequi blaboreet quosam. Seque cus.
- » Morbi P. (2007). Sed ac arcu id velit facilisis aliquet. Nec tincidunt.
- » Eget O. (2010). Vestibulum vitae massa eget orci condimentum fringilla a ac turpis. Nulla et tempus nunc, vitae scelerisque tellus. Sed in tempus mi, a aliquet quam. Integer ut euismod eros, vel pretium mi. Maecenas sollicitudin.
- » Nunc N. (2023). Morbi suscipit ante quis viverra sollicitudin. Aenean ultricies.
- » Nunc N., Ante A., Sem S. (2015). Nullam congue eleifend magna in venenatis. Ut consectetur quis magna vitae sodales. Morbi placerat: <https://lorem.ipsum.com/mubis/link/n0n2c3c>
- » Sed A. (2024). Ut aliquet aliquam urna eget laoreet. Fusce hendrerit dolor id mauris convallis, at accumsan lectus fermentum. Nunc bibendum quam et nibh elementum consectetur.

NASLOV SKUPINE CILJEV

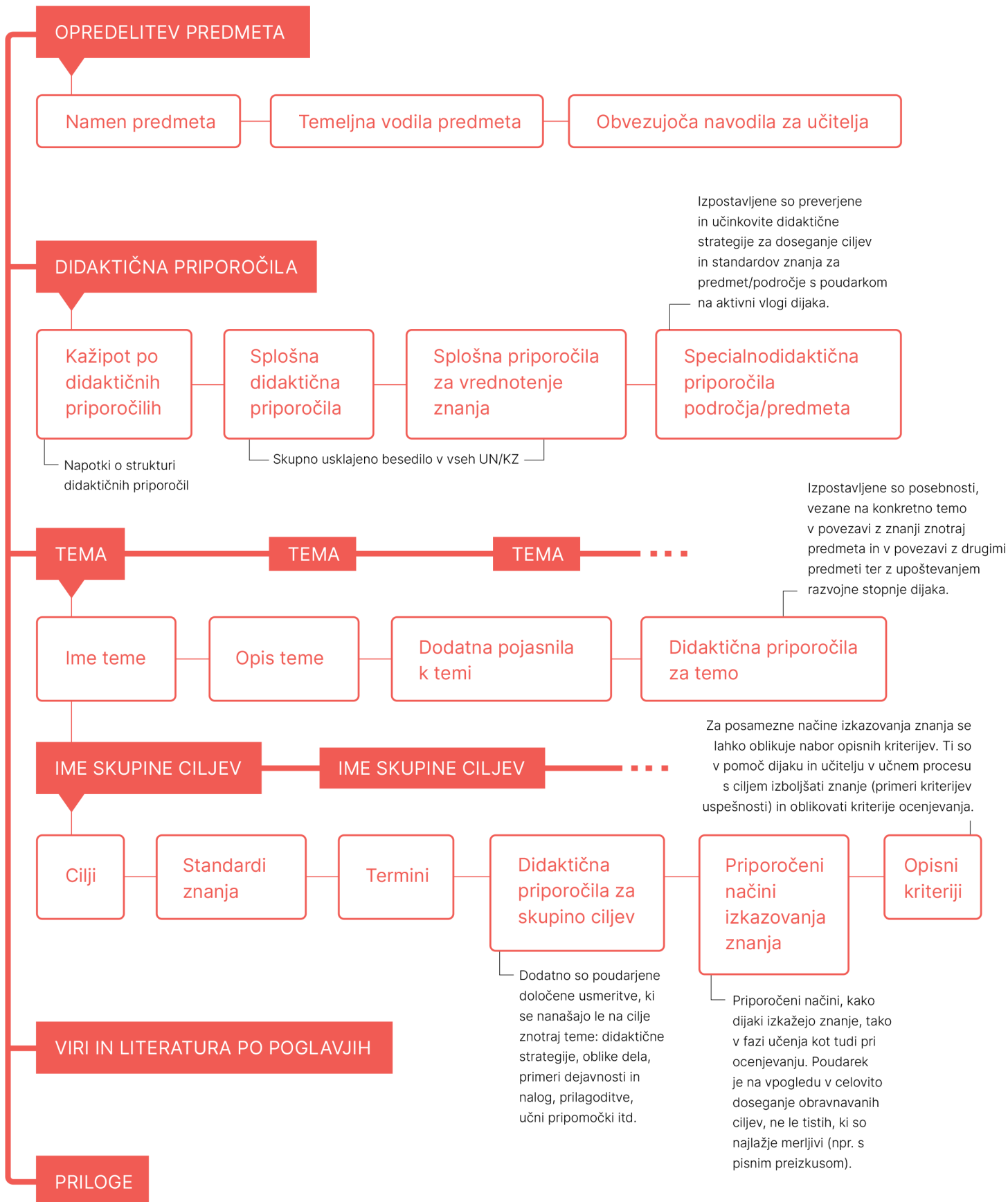
- » Vestibulum vitae massa eget orci condimentum fringilla, <https://lorem.ipsum.com/mubis/link/n0n2c3c>
- » Nunc F.: Vivamus quis tortor et ipsum tempor laoreet id quis nunc. Phasellus quis sagittis ligula.
- » Redaktion, 2018. Morbi placerat: <https://lorem.ipsum.com/mubis/link/n0n2c3c>

Viri in literatura, ki so vključeni
v posamezno skupino ciljev.

Hiperpovezava
do zunanjega vira

KAKO SE ZNAJTI?

STRUKTURA UČNEGA NAČRTA Z DIDAKTIČNIMI PRIPOROČILI



KAZALO

OPREDELITEV PREDMETA..... 9

Namen predmeta..... 9

Temeljna vodila predmeta 9

Obvezujoča navodila za učitelje 10

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA 11

Kažipot po didaktičnih priporočilih 11

Splošna didaktična priporočila 11

Splošna priporočila za vrednotenje znanja ... 13

Specialnodidaktična priporočila
področja/predmeta 14

TEME, CILJI, STANDARDI ZNANJA..... 21

ENOSMERNNA ELEKTRIČNA VEZJA..... 22

Merjenje napetosti in toka..... 23

Tokovi v spojišču in napetosti v zanki 25

Linearno in nelinearno breme..... 26

Napetostni in tokovni delilnik 27

Mostično vezje..... 28

Moč 29

Realni napetostni vir 30

IZMENIČNA ELEKTRIČNA VEZJA IN PREHODNI POJAVI..... 31

Periodični signali..... 32

Upor, tuljava in kondenzator v izmeničnem
vezju 34

RLC vezja..... 35

Resonanca 36

Moč 37

Transformator..... 38

Trifazni sistem..... 39

Prehodni pojavi..... 40

Signalne linije 41

ELEKTRONSKI ELEMENTI IN ANALOGNA VEZJA . 42

Dioda 43

Usmerniki in napetostni napajalniki..... 44

Tranzistor..... 45

Ojačevalne stopnje s tranzistorji 46

Vezja z operacijskim ojačevalnikom 47

Generatorji signalov..... 48

DIGITALNA VEZJA 49

Logični gradniki in logična funkcija 50

Kombinacijska vezja 52

Sekvenčna vezja..... 53

Pretvorniki analognih in digitalnih signalov.. 54

Krmilni sistemi 55

VIRI IN LITERATURA PO POGLAVJIH56

Didaktična priporočila..... 56

PRILOGE57

OPREDELITEV PREDMETA

NAMEN PREDMETA

Elektrotehnika je tehniška disciplina, ki z znanjem in proizvodi posega na številna področja človekovega delovanja. Predmet elektrotehnika obravnava elektromagnetne pojave in osnovne zakonitosti v elektrotehniki, področje elektronskih sistemov pa se ukvarja z razvojem in uporabo elektronskih sklopov in naprav. Predmet laboratorijske vaje (iz elektrotehnike in elektronskih sistemov) je strokovni predmet, ki je namenjen pridobivanju znanj za praktično delo v laboratoriju. Dijaki pri vajah sestavljajo električna in elektronska vezja in sklope. Na njih izvajajo poizkuse in meritve, preverjajo zakonitosti in opazujejo temeljne pojave s področja elektrotehnike.

Izvajanje vaj z elementi, vezji in napravami omogoča utrjevati, združevati in nadgrajevati znanja strokovnih in splošnih predmetov (elektrotehnike, elektronskih sistemov, fizike, računalništva in matematike). Dijaki spoznajo lastnosti elementov in vezij ter se seznanijo z uporabo merilnikov in drugih tehničnih sredstev, spoznajo merilne metode, merilne napake in tudi težave, ki jih prinašajo merjenja, laboratorijsko delo pa jim privzgoji vestnost in čut za natančnost. Naučijo se vrednotiti merilne rezultate in izdelati poročilo o merjenju. Delo v skupinah jih usposablja in pripravlja za timsko delo ter za izvajanje nalog skladno z navodili.

Laboratorijsko delo dijakom izboljša razumevanje snovi, jih motivira in deluje stimulatивно, saj je tak način pridobivanja znanj zanje zanimivejši. Omogoči jim prehod od teorije (table, zaslona) k praksi (meritvi, instrumentu, vezju, napravi), kar je pomembno za oblikovanje samostojnega tehniškega mišljenja. Predmet laboratorijske vaje je časovno podrejen izvajanju predmetov elektrotehnika in elektronski sistemi. Visoka stopnja izbirnosti ponuja dobre možnosti za prilagajanje učnih ciljev in vsebin interesom dijakov na eni strani in opremljenosti šol na drugi. Skupaj z drugimi naravoslovnimi predmeti je solidna podlaga za študij in tudi za poznejše delo v razvoju ali industriji.

TEMELJNA VODILA PREDMETA

Vaje pri predmetu laboratorijske vaje podpirajo maturitetni predmet elektrotehnika in strokovni predmet elektronski sistemi (obsegajo torej snov obeh predmetov). Cilji in vsebine so razdeljeni v teme, te pa v skupine ciljev, in so vir za določitev posameznih laboratorijskih vaj. Pri posameznih temah lahko dijaki izvedejo tudi več vaj, s katerimi ponazorijo in preizkusijo veljavnost posredovanih vsebin.

Posamezno laboratorijsko vajo je mogoče sestaviti iz več ciljev in vsebin. Z izbiro ciljev in vsebin učitelj sestavi obvezne in izbirne laboratorijske vaje. Te omogočajo prilagoditev pouka predznanju in interesom dijakov, opremljenosti laboratorijev in potrebam lokalnega okolja ali pa le bogatijo učni program.

OBVEZUJOČA NAVODILA ZA UČITELJE

Učitelj pripravlja, organizira in vodi delo v laboratoriju. V uvodnem letniku je potrebno dijake seznanimi z varstvom pri delu v laboratoriju. Pred izvedbo posamezne vaje se dijake seznani z uporabo naprav in merilnikov ter s potekom meritve. Pri pripravi navodil za vaje naj učitelj predstavi tudi praktično vlogo izvedenih meritev, kar bo dijake motiviralo k izvedbi vaje in jih stimuliralo k nadaljnjemu pridobivanju znanj s tega področja. Pri izvedbi vaj naj se uporabijo optimalne metode in oprema. Vaje se opravijo na dejanskih vezjih in elementih, h katerim naj se komplementarno vključuje uporaba simulacijskih programov.



DIDAKTIČNA PRIPOROČILA

KAŽIPOT PO DIDAKTIČNIH PRIPOROČILIH

Razdelke *Kažipot po didaktičnih priporočilih*, *Splošna didaktična priporočila* in *Splošna priporočila za vrednotenje znanja* je pripravil Zavod RS za šolstvo.

Didaktična priporočila prinašajo učiteljem napotke za uresničevanje učnega načrta predmeta v pedagoškem procesu. Zastavljena so večplastno, na več ravneh (od splošnega h konkretnemu), ki se medsebojno prepletajo in dopolnjujejo.

- » Razdelka **Splošna didaktična priporočila** in **Splošna priporočila za vrednotenje znanja** vključujeta krovne usmeritve za načrtovanje, poučevanje in vrednotenje znanja, ki veljajo za vse predmete po celotni izobraževalni vertikali. Besedilo v teh dveh razdelkih je nastalo na podlagi *Usmeritev za pripravo didaktičnih priporočil k učnim načrtom za osnovne šole in srednje šole* (<https://aplikacijaun.zrssi.si/api/link/3ladrdr>) ter *Izhodišč za prenovo učnih načrtov v osnovni šoli in gimnaziji* (<https://aplikacijaun.zrssi.si/api/link/plw0909>) in je v vseh učnih načrtih enako.
- » Razdelek **Specialnodidaktična priporočila področja/predmeta** vključuje tista didaktična priporočila, ki se navezujejo na področje/predmet kot celoto. Zajeti so didaktični pristopi in strategije, ki so posebej priporočeni in značilni za predmet glede na njegovo naravo in specifične.

Učni načrt posameznega predmeta je členjen na *teme*, vsaka tema pa se lahko nadalje členi na *skupine ciljev*.

- » Razdelka **Didaktična priporočila za temo** in **Didaktična priporočila za skupino ciljev** vključujeta konkretne in specifične napotke, ki se nanašajo na poučevanje določene teme oz. skupine ciljev znotraj teme. Na tem mestu so izpostavljene preverjene in učinkovite didaktične strategije za poučevanje posamezne teme ob upoštevanju značilnosti in vidikov znanja, starosti dijakov, predznanja, povezanosti znanja z drugimi predmeti/področji ipd. Na tej ravni so usmeritve lahko konkretizirane tudi s primeri izpeljave oz. učnimi scenariji.

Didaktična priporočila na ravni skupine ciljev zaokrožujeta razdelka **Priporočeni načini izkazovanja znanja** in **Opisni kriteriji**, ki vključujeta napotke za vrednotenje znanja (spremljanje, preverjanje, ocenjevanje) znotraj posamezne teme oz. skupine ciljev.

SPLOŠNA DIDAKTIČNA PRIPOROČILA

Učitelj si za uresničitev ciljev učnega načrta, kakovostno učenje ter optimalni psihofizični razvoj dijakov prizadeva zagotoviti varno in spodbudno učno okolje. V ta namen pri poučevanju uporablja raznolike

didaktične strategije, ki vključujejo učne oblike, metode, tehnike, učna sredstva in gradiva, s katerimi dijakom omogoča aktivno sodelovanje pri pouku, pa tudi samostojno učenje. Izbira jih premišljeno, glede na namen in naravo učnih ciljev ter glede na učne in druge, za učenje pomembne značilnosti posameznega dijaka, učne skupine ali oddelka.

Varno in spodbudno učno okolje učitelj zagotavlja tako, da:

- » spodbuja medsebojno sprejemanje, sodelovanje, čustveno in socialno podporo;
- » neguje vedoželjnost, spodbuja interes in motivacijo za učenje, podpira razvoj različnih talentov in potencialov;
- » dijake aktivno vključuje v načrtovanje učenja;
- » kakovostno poučuje in organizira samostojno učenje (individualno, v parih, skupinsko) ob različni stopnji vodenja in spodbujanja;
- » dijakom omogoča medsebojno izmenjavo znanja in izkušenj, podporo in sodelovanje;
- » prepozna in pri poučevanju upošteva predznanje, skupne in individualne učne, socialne, čustvene, (med)kulturne, telesne in druge potrebe dijakov;
- » dijakom postavlja ustrezno zahtevne učne izzive in si prizadeva za njihov napredek;
- » pri dijakih stalno preverja razumevanje, spodbuja ozaveščanje in usmerjanje procesa lastnega učenja;
- » proces poučevanja prilagaja ugotovitvam sprotne spremljanja in preverjanja dosežkov dijakov;
- » omogoča povezovanje ter nadgrajevanje znanja znotraj predmeta, med predmeti in predmetnimi področji;
- » poučuje in organizira samostojno učenje v različnih učnih okoljih (tudi virtualnih, zunaj učilnic), ob uporabi avtentičnih učnih virov in reševanju relevantnih življenjskih problemov in situacij;
- » ob doseganju predmetnih uresničuje tudi skupne cilje različnih področij (jezik, državljanstvo, kultura in umetnost; trajnostni razvoj; zdravje in dobrobit; digitalna kompetentnost; podjetnost).

Učitelj pri uresničevanju ciljev in standardov znanja učnega načrta dijakom omogoči prepoznavanje in razumevanje:

- » smisla oz. namena učenja (kaj se bodo učili in čemu);
- » uspešnosti lastnega učenja oz. napredka (kako in na temelju česa bodo vedeli, da so pri učenju uspešni in so dosegli cilj);
- » pomena različnih dokazov o učenju in znanju;
- » vloge povratne informacije za stalno izboljševanje ter krepitev občutka »zmorem«;
- » pomena medvrstniškega učenja in vrstniške povratne informacije.

Za doseganje celostnega in poglobljenega znanja učitelj načrtuje raznolike predmetne ali medpredmetne učne izzive, ki spodbujajo dijake k aktivnemu raziskovanju, preizkušanju, primerjanju, analiziranju, argumentiranju,

reševanju avtentičnih problemov, izmenjavi izkušenj in povratnih informacij. Ob tem nadgrajujejo znanje ter razvijajo ustvarjalnost, inovativnost, kritično mišljenje in druge prečne veščine. Zato učitelj, kadar je mogoče, izvaja projektni, problemski, raziskovalni, eksperimentalni, izkustveni ali praktični pouk in uporablja temu primerne učne metode, pripomočke, gradiva in digitalno tehnologijo.

Učitelj upošteva raznolike zmožnosti in potrebe dijakov v okviru notranje diferenciacije in individualizacije pouka ter personalizacije učenja s prilagoditvami, ki obsegajo:

- » učno okolje z izbiro ustreznih didaktičnih strategij, učnih dejavnosti in oblik;
- » obsežnost, zahtevnost in kompleksnost učnih ciljev;
- » raznovrstnost in tempo učenja;
- » načine izkazovanja znanja, pričakovane rezultate ali dosežke.

Učitelj smiselno upošteva načelo diferenciacije in individualizacije tudi pri načrtovanju domačega dela dijakov, ki naj bo osmišljeno in raznoliko, namenjeno utrjevanju znanja in pripravi na nadaljnje učenje.

Individualizacija pouka in personalizirano učenje sta pomembna za razvijanje talentov in potencialov nadarjenih dijakov. Še posebej pa sta pomembna za razvoj, uspešno učenje ter enakovredno in aktivno vključenost dijakov s posebnimi vzgojno-izobraževalnimi potrebami, z učnimi težavami, dvojno izjemnih, priseljencev ter dijakov iz manj spodbudnega družinskega okolja. Z individualiziranimi pristopi preko inkluzivne poučevalne prakse učitelj odkriva in zmanjšuje ovire, ki dijakom iz teh skupin onemogočajo optimalno učenje, razvoj in izkazovanje znanja, ter uresničuje v individualiziranih programih in v drugih individualiziranih načrtih načrtovane prilagoditve vzgojno-izobraževalnega procesa za dijake iz specifičnih skupin.

SPLOŠNA PRIPOROČILA ZA VREDNOTENJE ZNANJA

Vrednotenje znanja razumemo kot ugotavljanje znanja dijakov skozi celoten učni proces, tako pri spremljanju in preverjanju (ugotavljanje predznanja in znanja dijaka na vseh stopnjah učenja), kot tudi pri ocenjevanju znanja.

V prvi fazi učitelj kontinuirano spremlja in podpira učenje, preverja znanje vsakega dijaka, mu nudi kakovostne povratne informacije in ob tem ustrezno prilagaja lastno poučevanje. Pred začetkom učnega procesa učitelj najprej aktivira in ugotavlja dijakovo predznanje in ugotovitve uporabi pri načrtovanju pouka. Med učnim procesom sproti preverja doseganje ciljev pouka in standardov znanja ter spremlja in ugotavlja napredek dijaka. V tej fazi učitelj znanja ne ocenjuje, pač pa na osnovi ugotovitev sproti prilagaja in izvaja dejavnosti v podporo in spodbudo učenju (npr. dodatne dejavnosti za utrjevanje znanja, prilagoditve načrtovanih dejavnosti in nalog glede na zmožnosti in potrebe posameznih dijakov ali skupine).

Učitelj pripomore k večji kakovosti pouka in učenja, tako da:

- » sistematično, kontinuirano in načrtno pridobiva informacije o tem, kako dijak dosega učne cilje in usvaja standarde znanja;
- » ugotavlja in spodbuja razvoj raznolikega znanja – ne le vsebinskega, temveč tudi procesnega (tj. spretnosti in veščin), spremlja in spodbuja pa tudi razvijanje odnosnega znanja;



- » spodbuja dijaka, da dosega cilje na različnih taksonomskih ravneh oz. izkazuje znanje na različnih ravneh zahtevnosti;
- » spodbuja uporabo znanja za reševanje problemov, sklepanje, analiziranje, vrednotenje, argumentiranje itn.;
- » je naravnani na ugotavljanje napredka in dosežkov, pri čemer razume, da so pomanjkljivosti in napake zlasti priložnosti za nadaljnje učenje;
- » ugotavlja in analizira dijakovo razumevanje ter odpravlja vzroke za nerazumevanje in napačne predstave;
- » dijaka spodbuja in ga vključuje v premisleke o namenih učenja in kriterijih uspešnosti, po katerih vrednoti lastno učno uspešnost (samovrednotenje) in uspešnost vrstnikov (vrstniško vrednotenje);
- » dijaku sproti podaja kakovostne povratne informacije, ki vključujejo usmeritve za nadaljnje učenje.

Ko so dejavnosti prve faze (spremljanje in preverjanje znanja) ustrezno izpeljane, sledi druga faza, ocenjevanje znanja. Pri tem učitelj dijaku omogoči, da lahko v čim večji meri izkaže usvojeno znanje. To doseže tako, da ocenjuje znanje na različne načine, ki jih je dijak spoznal v procesu učenja. Pri tem upošteva potrebe dijaka, ki za uspešno učenje in izkazovanje znanja potrebuje prilagoditve.

Učitelj lahko ocenjuje samo znanje, ki je v učnem načrtu določeno s standardi znanja. Predmet ocenjevanja znanja niso vsi učni cilji, saj vsak cilj nima z njim povezanega specifičnega standarda znanja. Učitelj ne ocenjuje stališč, vrednot, navad, socialnih in čustvenih veščin ipd., čeprav so te zajete v ciljnih učnega načrta in jih učitelj pri dijaku sistematično spodbuja, razvija in v okviru prve faze tudi spremlja.

Na podlagi standardov znanja in kriterijev uspešnosti učitelj, tudi v sodelovanju z drugimi učitelji, pripravi kriterije ocenjevanja in opisnike ter jih na ustrezen način predstavi dijaku. Če dijak v procesu učenja razume in uporablja kriterije uspešnosti, bo lažje razumel kriterije ocenjevanja. Ugotovitve o doseganju standardov znanja, ki temeljijo na kriterijih ocenjevanja in opisnikih, se izrazijo v obliki ocene.

Učitelj z raznolikimi načini ocenjevanja omogoči izkazovanje raznoliškega znanja (védenje, spretnosti, veščine) na različnih ravneh. Zato poleg pisnih preizkusov znanja in ustnih odgovorov ocenjuje izdelke (pisne, likovne, tehnične, praktične in druge za predmet specifične) in izvedbo dejavnosti (govorne, gibalne, umetniške, eksperimentalne, praktične, multimedijske, demonstracije, nastope in druge za predmet specifične), s katerimi dijak izkaže svoje znanje.

SPECIALNODIDAKTIČNA PRIPOROČILA PODROČJA/PREDMETA

Pouk predmetov s področja elektrotehnike je ključnega pomena za razvoj razumevanja elektrotehniških pojavov, kritičnega mišljenja in uporabe znanstvene metode pri reševanju problemov. Da bi bil pouk uspešen, je treba upoštevati različne didaktične strategije, ki spodbujajo aktivno učenje, sodelovanje med dijaki in povezovanje teorije s prakso.

Dijakom glede na zmožnosti in druge posebnosti prilagajamo pouk (notranja diferenciacija) tako v fazah načrtovanja, organizacije in izvedbe kot pri preverjanju in ocenjevanju znanja. Pri tem smo še posebej pozorni na specifične skupine in posameznike. Diferenciranje pouka z elementi individualizacije omogoča, da se dijaki učijo na način, ki ustreza njihovim potrebam in sposobnostim. V nadaljevanju je nekaj strategij, ki jih lahko uporabite.

Različne stopnje zahtevnosti nalog: pripravite naloge z različnimi stopnjami zahtevnosti, da lahko vsak dijak dela na ustreznih ravni; npr. osnovne naloge za začetnike in bolj kompleksne probleme za zmožnejše dijake.

Uporaba različnih učnih metod: kombinirajte različne metode poučevanja, kot so razlaga, razgovor, eksperimentalno delo, skupinsko delo in samostojno raziskovanje. To omogoča dijakom, da se učijo na način, ki jim najbolj ustreza.

Individualizacija pouka: prilagodite proces učenja glede na zanimanja in zmožnosti posameznih dijakov.

Formativno spremljanje: skupaj z dijaki oblikujte kriterije uspešnosti, redno spremljajte njihov napredek in jim nudite povratne informacije. To jim pomaga razumeti, kje so njihove močne in šibke točke ter kako lahko izboljšajo svoje znanje.

Uporaba tehnologije: smiselno uporabite digitalna orodja in aplikacije, ki omogočajo prilagojeno učenje; npr. dinamični prikazi kompleksnejših elektrotehniških konceptov, interaktivne vaje in kvizi, ki jih prilagodite znanju dijakov.

Reševanje avtentičnih problemov: vključite realne elektrotehniške probleme iz vsakdanjega življenja. To dijakom pomaga prepoznati uporabnost znanja in jih bolj motivira za učenje.

Skupinsko delo: spodbujajte sodelovanje med različno zmožnimi učenci. Delo v majhnih skupinah (praviloma 4 dijaki) omogoča, da se dijaki učijo drug od drugega in razvijajo socialne veščine.

Znanje pri predmetih s področja elektrotehnike ocenjujemo v skladu s sodobnimi pedagoškimi dognanji. Preverjamo ga pisno in ustno, pri laboratorijskih vajah lahko ocenjujemo tudi veščine eksperimentalnega dela, reševanje problemov, projektno delo ipd. Pri ocenjevanju lahko upoštevamo tudi aktivno sodelovanje pri pouku in znanje, ki ga pridobi z izdelavo seminarske in domače naloge. Ocenjevanje znanja je ugotavljanje in vrednotenje, v kolikšni meri dijak dosega cilje oziroma standarde znanja iz učnega načrta. Pred ocenjevanjem učitelji z dijaki v vseh fazah učenja izvajajo preverjanje in spremljanje dijakovega napredka, ki se ne dogaja samo ob koncu obravnavane teme, ampak v vseh fazah učnega procesa. Pri načrtovanju pouka upoštevajmo, da je osnovni cilj pouka pridobivanje znanja, spretnosti in veščin, ne pa pridobivanje ocen oziroma merjenje rezultatov.

Učenje pojmov in dejstev naj bo čim bolj prepleteno z dejavnostmi dijakov, eksperimentiranjem in tudi projektnim delom, ki vodi k razumevanju obravnavane snovi in usvajanju spoznavnih ter drugih ciljev. Pouk predmetov s področja elektrotehnike naj bo zasnovan na opazovanju in aktivnostih dijakov tako, da so v ospredju miselni procesi s poudarkom na razumevanju in vrednotenju, raziskovanju in razlaganju elektrotehniških pojavov v okolju. Pri celotnem pouku je v ospredju razvijanje vzročno-posledičnega, analitičnega, deduktivnega in induktivnega načina razmišljanja. Poudarek naj bo na spoznavanju in konceptualnem razumevanju naravnih pojavov in manj na kvantitativni (računski) ravni.



Dejavnosti načrtujemo tako, da vzpodbujajo vrstniško sodelovanje in omogočajo aktivno vlogo dijaka pri načrtovanju ciljev, oblikovanju kriterijev uspešnosti, zbiranju različnih dokazov učenja in vrednotenje teh dokazov: Formativno spremljanje - Zavod RS za šolstvo (zrss.si) (<https://aplifikacijaun.zrss.si/api/link/d5tioa3>). Predlogi kriterijev uspešnosti, ki so pripravljeni pri posamezni temi, so učiteljem v pomoč pri oblikovanju lastnih kriterijev uspešnosti skupaj z dijaki. Predlogi kriterijev uspešnosti, ki so označeni s krepkim tiskom, se nanašajo na znanja, ki jih dijaki izkazujejo skozi celoten pouk predmetov s področja elektrotehnike.

Namen medpredmetnega povezovanja je večja prenosljivost znanja, s čimer ustvarjamo pogoje za boljše razumevanje, večjo uporabnost znanja in tudi večjo ustvarjalnost na vseh predmetnih področjih. Medpredmetno povezovanje pomeni iskanje vertikalnih in horizontalnih povezav predmeta z drugimi predmetnimi področji, sodelovanje učiteljev različnih predmetnih področij, skupno načrtovanje obravnave sorodnih vsebin, izmenjava primerov in nalog, načrtovanje projektnega tedna ipd. Medpredmetne povezave lahko pri pouku uresničujemo na različnih ravneh:

- na ravni vsebin, to je npr. pri obravnavi interdisciplinarnih tem in vprašanj;
- na ravni naravoslovnih postopkov in spretnosti, učenje in uporaba procesnih znanj (npr. eksperimentiranje, raziskovalno učenje, iskanje virov, oblikovanje poročila ali miselnih vzorcev, delo v skupini);
- na konceptualni ravni, to je na ravni razumevanja konceptov, ki so skupni za naravoslovne predmete, matematiko, tehniška področja itd.

V pouk predmetov s področja elektrotehnike po zmožnostih vključujemo vsebine in dejavnosti s področja skupnih ciljev (digitalne kompetence, trajnostni razvoj, podjetnost, zdravje in dobrobit ter jezik, državljanstvo, kultura in umetnost). V skrbi za zdravje in dobrobit dijakov ter učiteljev imejte v mislih, da med poukom poteka mnogo vzporednih nezavednih procesov učenja. Specifične kompetence na podpodročjih duševna in socialna dobrobit se lahko nezavedno razvija pri ustrezno vodenem pouku, kar se naslavlja implicitno z načinom dela, česar naj se učitelj zaveda in upošteva, kolikor je v njegovi moči. Pri podpodročju telesna dobrobit se specifična kompetenca varnost strogo upošteva pri eksperimentalnem delu, kjer je mogoče in primerno pa delo organizirajte tako, da dijaki razumevanje pojavov preizkusijo z lastnim gibanjem. Pri razvijanju kompetenc trajnostnega razvoja (VITR) učitelj spodbuja dijake h kritični presoji in iskanju trajnostnih rešitev na lokalni in globalni ravni. Učitelj lahko realizira skupne cilje trajnostnega razvoja v povezavi z različnimi učnimi cilji in standardi ter v povezavi z drugimi skupnimi cilji. Pri umeščanju VITR izhajamo iz zavedanja, da področje vključuje povezovanje okoljskega, družbenega, etičnega in gospodarskega vidika. Učitelj v poučevanje smiselno in postopoma vključuje posamezne cilje trajnostnega razvoja, ki so osnova skupnih ciljev o trajnostnem razvoju (GreenComp, 2022; dostopno na: <https://www.zrss.si/pdf/greencomp.pdf> (<https://www.zrss.si/pdf/greencomp.pdf>)).

V okviru pouka predmetov s področja elektrotehnike dijakom zagotavljamo odprto in spodbudno učno okolje, kjer lahko svobodno udeležajo svoje ustvarjalne ideje in se veselijo tako lastnih dosežkov kot dosežkov drugih. Razvijajo sposobnost izražanja v različnih besedilnih vrstah, kot so referati, plakati, povzetki in opisi, pri čemer uporabljajo ustrezno strokovno besedišče za razlago kompleksnih pojavov in procesov. Tako skrbijo za ustrezno

govorno in pisno raven strokovnega jezika. Dijaki pri razlagi naravoslovnih in tehnoloških pojavov uporabljajo in ustvarjajo ustrezne prikaze, modele in analogije, pri čemer vključujejo digitalne tehnologije. Pri načrtovanju raziskav opredelijo dejavnike, preučujejo spremenljivke ter predvidevajo njihove medsebojne vplive. Pri uporabi gradiv v tujih jezikih se zavedajo razlik med jeziki in znajo kritično presojati vire ter jih dosledno citirati. Spodbujamo jih k rednemu branju in poglobljenemu analiziranju raznoliškega gradiva, da bi ločili med znanstvenimi in neznanstvenimi razlagami. S skupinskim delom dijaki razvijajo sporazumevalne zmožnosti skozi nenasilno komunikacijo in argumentirano predlagajo načine za znanstveno raziskovanje. Sodelujejo pri uresničevanju skupnega dobrega ter razlikujejo med domnevami, dokazi in sklepi, pri čemer se zavedajo moralnih vprašanj brez enoznačnih odgovorov. Dijaki se učijo predvideti posledice uporabe naravoslovnega znanja v različnih situacijah ter spoštujejo etična načela pri izvajanju raziskav. Svoje znanje uporabljajo za kritično in aktivno državljansko držo, pri čemer ocenjujejo vplive znanstvenih raziskav na posameznika, družbo in okolje.

Predmeti s področja elektrotehnike sodijo med naravoslovno-tehniške predmete, zato je pomembno razvijati celostno razumevanje temeljnih naravoslovno-tehniških znanj in konceptov, ki omogočajo razumevanje in znanstveno razlaganje pojavov in procesov ter uporabo praktičnih znanj. Dijaki razvijajo tudi spretnosti in veščine znanstvenega raziskovanja ter odnos in stališča, kar jim omogoča dejavno in odgovorno življenje oziroma delovanje v sodobni družbi.

V okviru doseganja tega cilja dijaki:

- razvijajo naravoslovno pismenost in s tem zavedanje o soodvisnosti naravoslovno-tehnoloških in družbeno-ekonomskih procesov,
- pridobivajo in povezujejo naravoslovno znanje ter razvijajo celostno razumevanje naravoslovnih konceptov,
- uporabijo naravoslovno-tehniško znanje oziroma koncepte za opisovanje in razlago elektromagnetnih pojavov,
- razvijajo strokovno terminologijo, vizualizacijo, uporabljajo simbolne/modelne/grafične prikaze ter modelirajo sisteme in razvijajo digitalno pismenost,
- razvijajo razumevanje značilnosti in razvoja naravoslovno-tehniških znanosti ter se naučijo vrednotiti znanstvene dosežke, njihov vpliv na spremembo življenjskih razmer in družbe,
- razvijajo kompleksno in kritično mišljenje, ustvarjalnost, sodelovanje, komuniciranje ter zmožnosti kreativne oziroma ustvarjalne uporabe sodobne in digitalne tehnologije,
- analizirajo in presojujejo različne vire podatkov/informacij/dokazov, procesirajo podatke oziroma informacije ter jih učinkovito predstavijo,
- aktivno sodelujejo pri sonaravnem razvoju in razvijajo zavedanje o odvisnosti človeka od narave,
- oblikujejo odgovoren odnos do okolja oziroma narave, kulture, uporabe snovi, virov, lastnega zdravja in naravoslovno-tehniškega znanja,
- vzpostavijo osnove za vseživljenjsko oziroma napredno učenje in interes za naravoslovje in tehniko.



Pri tem uporabljajo ključne pristope poučevanja in učenja, navedena v nadaljevanju.

Učenje z raziskovanjem

Dijaki z reševanjem problemov razvijajo spretnosti in veščine znanstveno-raziskovalnega dela, s poudarkom na eksperimentalnih spretnostih in veščinah. Pri tem:

- postavljajo raziskovalna vprašanja in hipoteze,
- načrtujejo eksperimente in postopke,
- opredelijo vzorce, opremo in ostale vire,
- opredelijo odvisne in neodvisne spremenljivke in njihove vrednosti, izvajajo eksperimente,
- opazujejo, zbirajo, merijo oz. zajemajo podatke,
- skrbijo za varnost,
- predstavijo, analizirajo in interpretirajo podatke in informacije ter oblikujejo zaključke,
- kritično vrednotijo veljavnost, smiselnost rezultatov,
- ocenijo negotovosti in omejitve raziskav ter predlagajo izboljšave,
- oblikujejo in predstavijo ugotovitve v poročilih.

Vizualizacija

Dijaki se pri predmetih s področja elektrotehnike učijo z vizualizacijo in ob njej. Vizualizacijski elementi so glede na vrsto vizualnega prikaza:

- neposredni prikazi (izvedba eksperimentov),
- slikovni prikazi (statični (fotografije, sheme, miselni vzorci ...), dinamični (video posnetki, animacije ...)),
- modeli (poenostavljena imitacija dejanskega pojava, lahko so fizični ali virtualni (računalniški)),
- simulacije itd.

Projektno sodelovalno delo

Dijaki so v projektno sodelovalnem delu postavljeni pred izzive/raziskovalno vprašanje/problem, ki jih aktivno rešujejo in ob tem sodelujejo, komunicirajo, so pozitivno soodvisni in razvijajo odgovornost. Projektno sodelovalno delo vključuje naslednje faze:

- pripravljalna faza (pridobivanje temeljnih informacij oz. znanj),
- načrtovanje projekta (viharjenje idej),



- izdelava načrta projekta (odločanje),
- izvedba projekta (z vmesnimi preverjanji),
- oblikovanje končnega izdelka,
- (javna) predstavitev rezultatov,
- ocenitev predstavitve rezultatov in vseh faz izvedbe projekta.

Končni rezultat projektnega dela so izdelki, raznolike osebne in neposredne predstavitve rezultatov in ugotovitev oz. nove naloge oziroma dejavnosti. S tem pristopom se razvijajo kompetence podjetnosti: kreativno mišljenje, vrednotenje zamisli.

Kognitivni nivoji znanja v učnem načrtu znanj za predmete s področja elektrotehnike

Za poučevanje predmetov s področja elektrotehnike je pomembno, da izpostavimo pomen razumevanja osnovnih konceptov, zakonov in procesov, ki so temeljni za naravoslovno-tehniško pismenost. V učnem načrtu znanj so podani cilji, ki naj bi jih dijaki dosegli, pri čemer je pomembno uporabiti raznolike didaktične strategije, ki omogočajo poglobljeno učenje in razvoj višjih taksonomskih stopenj razmišljanja (Bloom, 1956; Anderson in Krathwohl, 2001).

Področje elektrotehnike temelji na preučevanju elektromagnetnih pojavov in njihovih učinkov. Cilji poučevanja naj bodo oblikovani tako, da spodbujajo dijake k:

- **razumevanju** osnovnih zakonitosti v elektrotehniki, kot so zakon o ohranitvi naboja, Kirchhoffovi zakoni, Faradayev indukcijski zakon;
- **pojasnjevanju** ključnih pojmov, kot so električno in magnetno polje, vektorske količine (npr. električna in magnetna sila) in kazalci harmoničnih količin;
- **opredeljevanju** odnosov med količinami, kot so povezava med napetostjo, tokom in uporom, razmerja med magnetno energijo in silo, povezava med delovno, jalovo in navidezno močjo;
- **analiziranju** konkretnih situacij, npr. kako pri prehodnem pojavu določiti stacionarno stanje v zahtevnejših vezjih;
- **utemeljevanju** elektrotehniških zakonov in njihovih omejitev, kot so omejitve Ohmovega zakona;
- **demonstraciji in prikazovanju** znanja z uporabo elektrotehniških enačb in tudi izpeljave nekaterih sestavljenih enot z osnovnimi.

Didaktična priporočila morajo prav tako poudarjati pomen eksperimentiranja in povezovanja teorije s prakso. Npr. dijaki lahko eksperimentalno določijo, kako sprememba temperature vpliva na električno upornost snovi, ali pa s praktično nalogo analizirajo delovanje mostičnega vezja.

Ta priporočila zagotavljajo usmeritve za oblikovanje učnih situacij, ki bodo dijakom omogočile poglobljeno razumevanje elektrotehniških konceptov, razvoj analitičnih veščin in zmožnost uporabe znanja v praktičnih

situacijah. Tako spodbujamo prehod od osnovnega razumevanja pojmov k njihovi integraciji v kompleksnejše probleme in življenjske situacije.

Cilj poučevanja predmetov s področja elektrotehnike je razvijati sposobnost ne le, da dijaki "vedo", temveč tudi, da razumejo, pojasnjujejo, uporabljajo, analizirajo, opredeljujejo in utemeljujejo pridobljeno znanje v različnih kontekstih. To je ključno za razvoj naravoslovno-tehniško pismenih posameznikov, ki so sposobni reševati probleme in uporabljati znanje elektrotehnike v realnem življenju.



TEME, CILJI, STANDARDI ZNANJA



ENOSMERNNA ELEKTRIČNA VEZJA

OBVEZNO

OPIS TEME

V tem poglavju dijak spozna merilnike napetosti, toka, upornosti in moči, njihovo priključitev in lastnosti ter zakonitosti enosmernih uporovnih vezij.

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA TEMO

1. Pričakovana predznanja

Uporaba računalna.

Za dano vajo ustrezno predznanje pridobljeno pri predmetu elektrotehnika.

2. Motivacija

Kako sicer nevidno elektriko narediti vidno (merjenje)?

Zakaj električne naprave pregorijo?

Timsko delo z uporabo napredne opreme.

3. Priporočene didaktične strategije in metode za to temo

Posamezno laboratorijsko vajo je mogoče sestaviti iz več ciljev in vsebin. Z izbiro splošnih in posebnih ciljev in vsebin učitelj sestavi obvezne in izbirne laboratorijske vaje. Te omogočajo prilagoditev pouka predznanju in zanimanjem dijakov ter opremljenosti laboratorijev. Uporabljajo se računalniška orodja za beleženje, prikaz in preračun rezultatov meritev (npr. Excel) in orodja za simulacijo (npr. Multisim).

4. Primeri in gradiva

Didaktična gradiva (hiperpovezave na posnetke, simulacije, aplikacije, i-učbenike)

Merjenje količin električnega tokokroga: http://eoet1.tsckr.si/plus/eOet1_02_02-2.html
(http://eoet1.tsckr.si/plus/eOet1_02_02-2.html)



Merjenje električne upornosti in prevodnosti: <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/pv8ffhb>
(<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/pv8ffhb>)

Delilnik napetosti: <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/lh6c53k> (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/lh6c53k>)

Obremenjen delilnik napetosti: <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/xzza3lv>
(<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/xzza3lv>)

Mostično vezje: <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/ikquaxv> (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/ikquaxv>)

Soupor: <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/flto97q> (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/flto97q>)

Predupor: <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/tu37obx> (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/tu37obx>)

REALNI IZVORI NAPETOSTI: <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/uqnqw8d>
(<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/uqnqw8d>)

Realnost merjenja: <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/4mlqrip> (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/4mlqrip>)

5. Priložnosti za horizontalno in vertikalno povezovanje

Matematika: linearna in kvadratna funkcija, reševanje sistema enačb.

MERJENJE NAPETOSTI IN TOKA

CILJI

Dijak:

🔵: razlikuje analogni in digitalni merilnik, Se zaveda, da je učenje vsebine posameznega predmeta hkrati tudi spoznavanje njegove strokovne terminologije, torej učenje jezika na ravni poimenovanj za posamezne pojme in na ravni logičnih povezav.

SC (1.1.2.1)

🔵: pozna oznake na voltmetru, Se zaveda, da je učenje vsebine posameznega predmeta hkrati tudi spoznavanje njegove strokovne terminologije, torej učenje jezika na ravni poimenovanj za posamezne pojme in na ravni logičnih povezav.

SC (1.1.2.1)

🔵: pozna različna merilna območja voltmetra,

🔵: pozna lastnosti voltmetra in razume pravilno priključitev voltmetra,

🔵: pozna oznake na ampermetru,

🔵: pozna različna merilna območja ampermetra,

🔵: pozna lastnosti ampermetra in razume pravilno priključitev ampermetra.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » pojasni razliko med analognim in digitalnim merilnikom,
- » **izbere ustrezen voltmeter in pravilno nastavi merilno območje,**
- » nariše merilno shemo merjenja napetosti,
- » **pravilno priključi voltmeter,**
- » izmeri napetost z analognim in digitalnim voltmetrom,
- » **izbere primeren ampermeter in pravilno nastavi merilno območje,**
- » nariše merilno shemo merjenja toka,
- » **pravilno priključi ampermeter,**
- » izmeri tok z analognim in digitalnim ampermetrom,
- » *zapiše merilni rezultat.*

TERMINI

◦ ampermeter ◦ ommeter ◦ voltmeter

TOKOVI V SPOJIŠČU IN NAPETOSTI V ZANKI

CILJI

Dijak:

O: pozna in razume razmere v tokovnem spojišču in napetostni zanki. Se zaveda, da je učenje vsebine posameznega predmeta hkrati tudi spoznavanje njegove strokovne terminologije, torej učenje jezika na ravni poimenovanj za posamezne pojme in na ravni logičnih povezav.

SC (1.1.2.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » izmeri toke v vejah s skupnim spojiščem in preveri I. Kirchhoffov zakon,
- » izmeri napetosti v zaključeni zanki in preveri II. Kirchhoffov zakon.

TERMINI

- tokovni (I.) in napetostni (II.) Kirchhoffov zakon

LINEARNO IN NELINEARNO BREME

CILJI

Dijak:

○: pozna in razlikuje U - I karakteristiko linearne in nelinearne bremena, Se zaveda, da je učenje vsebine posameznega predmeta hkrati tudi spoznavanje njegove strokovne terminologije, torej učenje jezika na ravni poimenovanj za posamezne pojme in na ravni logičnih povezav.

SC (1.1.2.1)

○: pozna postopek meritve U - I karakteristike,

○: pozna postopek meritve upornosti bremena (z uporabo ampermetra in voltmetra).

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » sestavi merilno vezje za merjenje U - I karakteristik,
- » izmeri karakteristiko U - I linearne bremena,
- » nariše karakteristiko U - I linearne bremena,
- » iz izbrane točke v U - I karakteristiki izračuna upornost (prevodnost),
- » z ommetrom izmeri upornost linearne bremena,
- » izmeri in nariše karakteristiko U - I nelinearne bremena,
- » določi totalno in diferencialno upornost (prevodnost) bremena.

TERMINI

- nadomestna upornost
- U - I karakteristika

NAPETOSTNI IN TOKOVNI DELILNIK

CILJI

Dijak:

O: pozna vezje napetostnega delilnika, Se zaveda, da je učenje vsebine posameznega predmeta hkrati tudi spoznavanje njegove strokovne terminologije, torej učenje jezika na ravni poimenovanj za posamezne pojme in na ravni logičnih povezav.

SC (1.1.2.1)

O: pozna vezje tokovnega delilnika,

O: pozna postopek izračuna delitve toka in napetosti v tokovnem in napetostnem delilniku,

O: razume princip razširitve merilnega območja ampermetra in voltmetra z uporabo soupora in predupora. Izraža informacijske potrebe, išče podatke, informacije in vsebine v digitalnih okoljih, ter izboljšuje osebne strategije iskanja.

SC (4.1.1.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » izračuna napetosti napetostnega delilnika in tokove tokovnega delilnika,
- » izmeri napetosti v napetostnem delilniku in tokove v tokovnem delilniku ter izmerjene vrednosti primerja z izračunanimi,
- » uporabi delilnik s potenciometrom,
- » preuči vpliv upornosti bremena na delilno razmerje delilnika,
- » izračuna upornost predupora voltmetra,
- » izračuna upornost soupora ampermetra,
- » uporablja voltmeter in ampermeter z razširjenim merilnim območjem.

TERMINI

- napetostni delilnik
- tokovni delilnik

MOSTIČNO VEZJE

CILJI

Dijak:

- : razume delovanje mostičnega vezja,
- : pozna postopek meritve upornosti z uporabo mostičnega vezja, S pomočjo digitalne tehnologije ustvarja rešitve in novosti v postopkih ter izdelkih.
- SC (4.5.3.1)
- : razume postopek uravnoteženja mostiča.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » izračuna in izmeri mostično napetost neuravnoteženega mostičnega vezja,
- » uravnoteži mostično vezje,
- » izračuna neznano upornost v uravnoteženem mostiču,
- » izračuna in izmeri mostično napetost obremenjenega neuravnoteženega mostičnega vezja.

TERMINI

- mostično vezje



MOČ

CILJI

Dijak:

O: razume električno moč na bremenu, Se zaveda, da je učenje vsebine posameznega predmeta hkrati tudi spoznavanje njegove strokovne terminologije, torej učenje jezika na ravni poimenovanj za posamezne pojme in na ravni logičnih povezav.

SC (1.1.2.1)

O: pozna vezavo in postopek meritve moči na bremenu z uporabo ampermetra in voltmetra,

O: pozna vezavo in postopek meritve moči na bremenu.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

» sestavi merilno vezje za merjenje moči po metodi $U-I$,

» izračuna in izmeri moč bremena po metodi $U-I$,

» izmeri moč bremena z vatmetrom.

TERMINI

◦ prilagojeno breme

REALNI NAPETOSTNI VIR

CILJI

Dijak:

- : pozna vezje realnega napetostnega vira,
- : pozna $U-I$ karakteristiko realnega vira,
- : pozna napetost odprtih sponk, tok kratkega stika in notranjo upornost realnega vira, Se zaveda, da je učenje vsebine posameznega predmeta hkrati tudi spoznavanje njegove strokovne terminologije, torej učenje jezika na ravni poimenovanj za posamezne pojme in na ravni logičnih povezav.
- SC (1.1.2.1)
- : pozna in razume postopek določanja elementov realnega vira, S pomočjo digitalne tehnologije ustvarja rešitve in novosti v postopkih ter izdelkih.
- SC (4.5.3.1)
- : pozna teorem prilagoditve bremena na realni vir.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » nariše nadomestno vezje realnega vira,
- » izmeri napetost odprtih sponk in tok kratkega stika,
- » izmeri notranjo upornost realnega vira,
- » spreminja upornost bremena in meri moč na bremenu,
- » nariše karakteristiko $U-I$ realnega vira,
- » nariše diagram odvisnost moči bremena od upornosti bremena.

TERMINI

- realni električni vir

IZMENIČNA ELEKTRIČNA VEZJA IN PREHODNI POJAVI

OBVEZNO

OPIS TEME

V poglavju dijak spozna uporabo merilnih inštrumentov in izvorov za časovno spreminjajoče se veličine (osciloskop, funkcijski generator, multimeter). Spozna lastnosti in zakonitosti izmeničnih vezij ter prehodne pojave v vezjih.

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA TEMO

1. Pričakovana predznanja

Uporaba računalna.

Za dano vajo ustrezno predznanje pridobljeno pri predmetu elektrotehnika.

2. Motivacija

Z dinamičnimi razmerami postane elektrotehnika zanimiva.

Zakaj transformator ne more transformirati enosmerne napetosti?

Timsko delo z uporabo napredne opreme.

Kako s transformatorjem in baterijo stresti sošolca?

Kako pognati motor cirkularja, ne da bi "odneslo" glavno varovalko?

Kako po signalni liniji prenesti gigabajte podatkov v kratkem času?

3. Priporočene didaktične strategije in metode za to temo

Posamezno laboratorijsko vajo je mogoče sestaviti iz več ciljev in vsebin. Z izbiro splošnih in posebnih ciljev in vsebin učitelj sestavi obvezne in izbirne laboratorijske vaje. Te omogočajo prilagoditev pouka predznanju in zanimanju dijakov ter opremljenosti laboratorijev. Uporabljajo se računalniška orodja za beleženje, prikaz in preračun rezultatov meritev (npr. Excel) in orodja za simulacijo (npr. Multisim).

4. Primeri in gradiva

Didaktična gradiva (hiperpovezave na posnetke, simulacije, aplikacije, i-učbenike)

Ustrezna izbrana podpoglavja iz: <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/vnr32fp>
(<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/vnr32fp>)

Ustrezna izbrana podpoglavja iz: <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/d2yuvny>
(<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/d2yuvny>)

Kot na primer:

Osnovne značilnosti izmeničnih količin: <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/q8gdzha>
(<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/q8gdzha>)

Merjenje izmeničnih električnih količin: <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/9rc9ezv>
(<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/9rc9ezv>)

Lastnosti in zakonitosti izmeničnih krogov: <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/ndjr880>
(<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/ndjr880>)

Zahtevnejše vezave v izmeničnem krogu: <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/qyo0juh>
(<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/qyo0juh>)

5. Priložnosti za horizontalno in vertikalno povezovanje

Matematika: harmonične funkcije, kompleksni račun, Gaussova ravnina

Fizika: nihanje, resonanca.

PERIODIČNI SIGNALI

CILJI

Dijak:

🟡: pozna značilne vrednosti periodičnega signala (frekvenca, perioda, amplituda, vrednost vrh-vrh, srednja efektivna vrednost), Se zaveda, da je učenje vsebine posameznega predmeta hkrati tudi spoznavanje njegove strokovne terminologije, torej učenje jezika na ravni poimenovanj za posamezne pojme in na ravni logičnih povezav.

🔴 (1.1.2.1)

🟡: pozna faktor oblike periodičnega signala,

🟡: razume uporabo merilnih instrumentov za merjenje izmeničnih signalov,

🟡: razume delovanje osciloskopa in pomen parametrov (časovna baza, nivo proženja, ojačenje kanala ...),



O: razume delovanje funkcijskega generatorja in pomen parametrov (oblika, frekvenca, amplituda, offset), Se zaveda, da je učenje vsebine posameznega predmeta hkrati tudi spoznavanje njegove strokovne terminologije, torej učenje jezika na ravni poimenovanj za posamezne pojme in na ravni logičnih povezav.

SC (1.1.2.1)

I: razume seštevanje periodičnih signalov,

I: pozna frekvenčni spekter sestavljenega signala.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » na multimetru izbere ustrezen način merjenja (AC) in ustrezno interpretira ob meritvi prikazano vrednost,
- » uporablja osciloskop in funkcijski generator,
- » izmeri značilne vrednosti periodičnega signala (**frekvenca, perioda, amplituda, vrednost vrh-vrh**, srednja in **efektivna vrednost**),
- » izračuna faktor oblike periodičnega signala,
- » sešteva periodične signale,
- » sešteje periodične signale s simulacijskim programom,
- » izmeri frekvenčni spekter sestavljenega signala.

TERMINI

- osciloskop
- funkcijski generator



UPOR, TULJAVA IN KONDENZATOR V IZMENIČNEM VEZJU

CILJI

Dijak:

- : pozna odvisnost med tokom in napetostjo na posameznem elementu,
 - : pozna pomen pojmov upornost, prevodnost, reaktanca, susceptanca posameznega elementa. Se zaveda, da je učenje vsebine posameznega predmeta hkrati tudi spoznavanje njegove strokovne terminologije, torej učenje jezika na ravni poimenovanj za posamezne pojme in na ravni logičnih povezav.
- SC (1.1.2.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » izmeri odvisnost med tokom in napetostjo na posameznem elementu,
- » izmeri upornost, *prevodnost*, reaktanco, *susceptanco* posameznega elementa.

RLC VEZJA

CILJI

Dijak:

- : pozna pomen impedance in admitance,
- : pozna in razume kazalce tokov in napetosti,
- : razume kazalčni diagram,
- : pozna frekvenčne karakteristike vezij RLC, Prepoznava in ocenjuje potrebe, izbira ter uporablja digitalna orodja in jih prilagaja lastnim potrebam.
- SC (4.5.2.1)
- : pozna nadomestno vezavo realnega elementa (L, C),
- I: *pozna frekvenčne karakteristike realnih elementov.*

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » izmeri impedanco in admitanco v vezjih RLC,
- » določi kazalce tokov in napetosti,
- » nariše kazalčni diagram,
- » izmeri in nariše frekvenčne karakteristike vezij RLC,
- » izmeri elementa nadomestne vezave realne tuljave in določi impedanco pri dani frekvenci.

RESONANCA

CILJI

Dijak:

- : pozna in razume frekvenčne odvisnosti tokov in napetosti v zaporednem in vzporednem RLC vezju,
- : pozna in razume resonančno krivuljo, Se zaveda, da je učenje vsebine posameznega predmeta hkrati tudi spoznavanje njegove strokovne terminologije, torej učenje jezika na ravni poimenovanj za posamezne pojme in na ravni logičnih povezav. Prepoznava in ocenjuje potrebe, izbira ter uporablja digitalna orodja in jih prilagaja lastnim potrebam.
- SC (1.1.2.1 | 4.5.2.1)
- : pozna in razume resonančno frekvenco,
- I: *pozna in razume potek impedance in admittance vezja v odvisnosti od frekvence.*

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » izmeri in nariše frekvenčne odvisnosti tokov in napetosti v vezju,
- » nariše resonančno krivuljo,
- » **določi resonančno frekvenco**, pasovno širino in kakovost nihajnega kroga,
- » uporabi pojav resonance za določitev neznanega reaktivnega elementa.



CILJI

Dijak:

- : razume, da je za merjenje moči potrebno hkrati izmeriti tok in napetost bremena,
- : pozna in razume delovno, jalovo in navidezno moč bremena, Se zaveda, da je učenje vsebine posameznega predmeta hkrati tudi spoznavanje njegove strokovne terminologije, torej učenje jezika na ravni poimenovanj za posamezne pojme in na ravni logičnih povezav.
- SC (1.1.2.1)
- : razume faktor delavnosti,
- : pozna pomen podatkov na napisni tablici bremena, Izraža informacijske potrebe, išče podatke, informacije in vsebine v digitalnih okoljih, ter izboljšuje osebne strategije iskanja.
- SC (4.1.1.1)
- : pozna postopek meritve delovne in navidezne moči bremena,
- : pozna in razume fazni kot bremena,
- : pozna postopek kompenzacije jalove moči in način določanja vrednosti kompenzacijskega elementa.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » izmeri tok in napetost bremena,
- » izmeri oziroma izračuna delovno, jalovo in navidezno moč bremena,
- » določi faktor delavnosti,
- » odčita in uporabi podatke z napisne tablice bremena,
- » določi fazni kot,
- » izračuna vrednost kompenzacijskega elementa,
- » doda spremenljiv kompenzacijski kondenzator in preveri učinek.

TRANSFORMATOR

CILJI

Dijak:

- : pozna prestavno razmerje transformatorja,
- : pozna pomen podatkov na napisni tablici transformatorja,
- !: *pozna in razume pojem lastne in medsebojne induktivnosti navitij in faktor sklopa,*
- : razume magnetilni tok transformatorja,
- : razume bremenski tok transformatorja,
- !: *pozna vire izgub v transformatorju,*
- !: *pozna učinek feromagnetnega jedra v tuljavi/transformatorju,*
- !: *razume remanentno gostoto in koercitivno jakost, izraža informacijske potrebe, išče podatke, informacije in vsebine v digitalnih okoljih, ter izboljšuje osebne strategije iskanja.*
- SC (4.1.1.1)
- !: *loči med mehko- in trdomagnetnimi materiali.*

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » izmeri prestavno razmerje transformatorja,
- » določi lastne in medsebojne induktivnosti navitij ter izračuna faktor sklopa,
- » izmeri magnetilni tok transformatorja,
- » izmeri bremenski tok transformatorja,
- » določi izkoristek transformacije,
- » izmeri histerezo zanko feromagnetnega jedra,
- » odčita remanentno gostoto magnetnega pretoka in koercitivno poljsko jakost.



TRIFAZNI SISTEM

CILJI

Dijak:

○: pozna pomen posameznih vodnikov trifaznega sistema (L1, L2, L3, N, PE), Se zaveda, da je učenje vsebine posameznega predmeta hkrati tudi spoznavanje njegove strokovne terminologije, torej učenje jezika na ravni poimenovanj za posamezne pojme in na ravni logičnih povezav.

SC (1.1.2.1)

- : pozna fazne in medfazne napetosti,
- : pozna fazne kote med posameznimi napetostmi,
- : pozna vezavo zvezda/trikot trifaznega sistema,
- : razume delovno, jalovo in navidezno moč simetričnega trifaznega bremena.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » izmeri **fazne** in medfazne **napetosti**,
- » izmeri tokove v posameznih vodnikih trifaznega bremena,
- » izmeri *delovno, jalovo in navidezno moč simetričnega trifaznega bremena.*



PREHODNI POJAVI

CILJI

Dijak:

- : pozna potek napetosti in toka pri polnjenju in praznjenju tuljav in kondenzatorjev,
- : pozna impulzne odzive pri preklopnem delovanju,
- : razlikuje začetno, prehodno in končno stanje vezja pri prehodnem pojavu,
- : pozna časovno konstanto vezja, trajanje prehodnega pojava in načine za merjenje časovne konstante. Prepoznava in ocenjuje potrebe, izbira ter uporablja digitalna orodja in jih prilagaja lastnim potrebam.

SC (4.5.2.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » izmeri in skicira napetosti ter toke pri polnjenju in praznjenju tuljav ter kondenzatorjev,
- » izmeri impulzne odzive pri preklopnem delovanju,
- » izračuna in izmeri časovno konstanto in čas prehodnega pojava.



SIGNALNE LINIJE

CILJI

Dijak:

- I:** pozna karakteristično impedanco signalne linije,
 - I:** razume hitrost prenosa signala in časovno zakasnitev signalne linije,
 - I:** razume učinek impedančne zaključitve signalne linije,
 - I:** razume postopek določanja mesta in vrste napake na liniji,
 - I:** razume pomen izolanta v koaksialnem kablu in vpliv dielektričnosti le tega na lastnosti kabla, Izraža informacijske potrebe, išče podatke, informacije in vsebine v digitalnih okoljih, ter izboljšuje osebne strategije iskanja.
- SC** (4.1.1.1)
- I:** pozna in razume razmerje vhodne in izhodne napetosti pri neobremenjeni in obremenjeni liniji.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » določi karakteristično impedanco linije,
- » izmeri hitrost prenosa signala po signalni liniji in časovno zakasnitev signalne linije,
- » določi relativno dielektričnost izolanta v koaksialni liniji,
- » izmeri vhodno in izhodno napetost pri neobremenjeni in obremenjeni liniji,
- » določi mesto in vrsto napake na liniji.

TERMINI

- signalna linija



ELEKTRONSKI ELEMENTI IN ANALOGNA VEZJA

OBVEZNO

OPIS TEME

V poglavju dijak preveri lastnosti in delovanje polprevodniških elementov in vezij.

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA TEMO

1. Pričakovana predznanja

Uporaba računalna.

Za dano vajo ustrezno predznanje pridobljeno pri predmetu elektronski sistemi.

2. Motivacija

Kako izdelati elektronsko napravo?

Za kaj vse lahko uporabimo diodo?

Kako simulirati vezja?

Kako izdelati piskač?

Kako deluje osnovni gradnik elektronike – tranzistor?

Kako glas benda ojačati tako, da ga sliši cel stadion?

3. Priporočene didaktične strategije in metode za to temo

Posamezno laboratorijsko vajo je mogoče sestaviti iz več ciljev in vsebin. Z izbiro splošnih in posebnih ciljev in vsebin učitelj sestavi obvezne in izbirne laboratorijske vaje. Te omogočajo prilagoditev pouka predznanju in zanimanjem dijakov ter opremljenosti laboratorijev. Uporabljajo se računalniška orodja za beleženje, prikaz in preračun rezultatov meritev (npr. Excel) in orodja za simulacijo (npr. Multisim).

4. Primeri in gradiva

Smole F. in M. Topič: Elementi polprevodniške elektronike, Založba FE in FRI, (ISBN: 961-243-020-9) 2005.

Robert Lorencon, ELEKTRONSKI ELEMENTI IN VEZJA: <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/si3qzym>
(<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/si3qzym>)

Zdravko Žalar: Elektrotehnika (ISBN: 978-961-94014-2-2)

5. Priložnosti za horizontalno in vertikalno povezovanje

Matematika: logaritemska funkcija.

Fizika: nihanje, resonanca, frekvenca.

DIODA

CILJI

Dijak:

🔵: pozna U-I karakteristiko diode, Se zaveda, da je učenje vsebine posameznega predmeta hkrati tudi spoznavanje njegove strokovne terminologije, torej učenje jezika na ravni poimenovanj za posamezne pojme in na ravni logičnih povezav.

SC (1.1.2.1)

🔵: pozna pomen kolenske napetosti,

🔵: pozna pomen kataloških podatkov diode, Izraža informacijske potrebe, išče podatke, informacije in vsebine v digitalnih okoljih, ter izboljšuje osebne strategije iskanja.

SC (4.1.1.1)

🔵: razume pomen totalne in inkrementalne upornosti diode.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

» izmeri karakteristiko *U-I* diode in jo skicira,

» izmeri kolensko napetost in izračuna totalno in inkrementalno upornost,

» izdelava svetlobni senzor in ga umeri,

» poišče kataloške podatke in navodila za uporabo diod.



USMERNIKI IN NAPETOSTNI NAPAVALNIKI

CILJI

Dijak:

O: pozna in razume polvalni in polnovalni usmernik, Se zaveda, da je učenje vsebine posameznega predmeta hkrati tudi spoznavanje njegove strokovne terminologije, torej učenje jezika na ravni poimenovanj za posamezne pojme in na ravni logičnih povezav.

SC (1.1.2.1)

O: pozna značilne vrednosti usmerjenega signala,

O: pozna in razume kapacitivno glajenje in vpliv bremena na glajenje,

O: pozna pomen vršne, srednje in minimalne vrednosti glajene napetosti,

I: pozna in razume tiristorski usmernik,

I: razlikuje usmernik in napetostni regulator,

I: pozna in razume sestavo napetostnega vira z usmernikom, kapacitivnim glajenjem in linearnim napetostnim regulatorjem,

I: pozna in razume princip delovanja napetostnega vira s stikalnim napetostnim regulatorjem,

I: pozna in razume pomen minimalne razlike med vhodno in izhodno napetostjo stabilizatorja.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

» poveže merilno vezje polvalnega in polnovalnega usmernika,

» izmeri značilne vrednosti vhodnega in usmerjenega signala ($U_{\text{maksimalna}}$, U_{srednja}),

» nariše oblike signalov za polvalni in polnovalni usmernik,

» izračuna razmerje med srednjo in temensko napetostjo,

» sestavi usmernik s kapacitivnim glajenjem,

» izmeri vršno, določi srednjo in minimalno vrednost glajene napetosti ter čas praznjenja,

» določi vpliv časovne konstante na obliko izhodne napetosti,

» razlikuje diodne in tiristorske usmernike,

» izmeri in nariše karakteristiko tiristorskega usmernika,

» določi izhodno upornost, maksimalni izhodni tok in izračuna izkoristek stabilizatorja.

TRANZISTOR

CILJI

Dijak:

- : loči različne tranzistorje (bipolarne, unipolarne),
- : pozna in razume pomen kataloških parametrov različnih tranzistorjev in pozna njihove oznake, izraža informacijske potrebe, išče podatke, informacije in vsebine v digitalnih okoljih, ter izboljšuje osebne strategije iskanja.

SC (4.1.1.1)

- : pozna in razume karakteristike tranzistorjev,
- : pozna in razume različne režime delovanja tranzistorjev.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » izbira in primerja tranzistorje (bipolarne in unipolarne) iz kataloških podatkov,
- » z osciloskopom izmeri vhodno karakteristiko tranzistorja,
- » z osciloskopom izmeri odvisnost toka od napetosti pri danem vhodnem toku ali napetosti in skicira polje izhodnih karakteristik,
- » z osciloskopom izmeri delovno premico tranzistorja,
- » razlikuje karakteristiko tranzistorja in karakteristiko upora,
- » izmeri totalni in inkrementalni ojačevalni koeficient tranzistorja.

OJAČEVALNE STOPNJE S TRANZISTORJI

CILJI

Dijak:

O: pozna način nastavitve delovne premice in mirovne delovne točke ter vpliv položaja delovne točke na delovanje tranzistorja, Se zaveda, da je učenje vsebine posameznega predmeta hkrati tudi spoznavanje njegove strokovne terminologije, torej učenje jezika na ravni poimenovanj za posamezne pojme in na ravni logičnih povezav.

SC (1.1.2.1)

O: pozna postopek izračuna ojačenja, vhodne in izhodne upornosti enostopenjskega ojačevalnika,

O: razume razloge za obračanje faze ojačevalnika s tranzistorjem v orientaciji s skupnim emitorjem,

I: loči ojačevalnik enosmernih in izmeničnih signalov.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » izmeri delovno točko ojačevalne stopnje,
- » izmeri vhodne in izhodne signale ojačevalne stopnje,
- » izmeri vhodno in izhodno upornost ojačevalne stopnje,
- » izmeri ojačenje ojačevalne stopnje pri malih in velikih vhodnih signalih,
- » primerja računske, simulacijske in merilne rezultate,
- » ugotovi odvisnost izhodnega signala ojačevalnika od vhodnega signala,
- » izmeri vplive spremembe napajalne napetosti na obliko izhodnega signala,
- » preveri ojačenje pri različnih frekvencah in nariše frekvenčno karakteristiko,
- » izmeri fazni zamik med vhodnim in izhodnim signalom,
- » določi mejno frekvenco ojačevalne stopnje.

VEZJA Z OPERACIJSKIM OJAČEVALNIKOM

CILJI

Dijak:

- : loči pozitivno in negativno povratno vezavo,
- : razlikuje invertirajoči in neinvertirajoči ojačevalnik, Se zaveda, da je učenje vsebine posameznega predmeta hkrati tudi spoznavanje njegove strokovne terminologije, torej učenje jezika na ravni poimenovanj za posamezne pojme in na ravni logičnih povezav.
- SC (1.1.2.1)
- : pozna napetostni sledilnik,
- : razlikuje primerjalnik napetosti s histerezo in brez nje,
- : pozna seštevalnik in odštevalnik.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » iz kataloških podatkov izbere operacijski ojačevalnik,
- » izmeri ojačevalne lastnosti invertirajočega in neinvertirajočega ojačevalnika,
- » preveri vpliv spremembe elementov povratne vezave na ojačevalne lastnosti,
- » analizira obliko izhodnega signala pri spreminjanju vhodnega signala,
- » izmeri mejno frekvenco ojačenja ter amplitudno in fazno frekvenčno karakteristiko,
- » skicira amplitudno in fazno frekvenčno karakteristiko,
- » preveri uporabo neinvertirajočega ojačevalnika za ojačenje tonskih signalov,
- » izmeri hitrost spremembe izhodne napetosti pri pravokotni vhodni napetosti,
- » izmeri preklopno karakteristiko primerjalnika napetosti,
- » primerja izhodni signal primerjalnika napetosti s histerezo in brez nje pri različnih oblikah vhodnega signala,
- » ugotovi in izmeri vpliv elementov in napajalne napetosti na preklopne razmere primerjalnika napetosti,
- » sestavi vezje seštevalnika in odštevalnika ter preveri delovanje.



GENERATORJI SIGNALOV

CILJI

Dijak:

- : pozna pogoje za nihanje oscilatorja,
- : razlikuje harmonske, relaksacijske in funkcijske generatorje, Se zaveda, da je učenje vsebine posameznega predmeta hkrati tudi spoznavanje njegove strokovne terminologije, torej učenje jezika na ravni poimenovanj za posamezne pojme in na ravni logičnih povezav.
- SC (1.1.2.1)
- : loči RC in LC oscilatorje,
- : pozna vpliv elementov oscilatorja na frekvenco,
- I: zna pojasniti prednosti kristalnega oscilatorja.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » prikaže izhodni signal in izmeri frekvenco oscilatorja z Wienovim mostičkom in z zamikom faze,
- » izmeri frekvenco oscilatorja na osnovi selektivnega ojačevalnika,
- » izmeri časovni potek izhodnega signala in frekvenco relaksacijskega oscilatorja,
- » izmeri stabilnost frekvence oscilacij pri spremembi napajalne napetosti.

TERMINI

- kristalni oscilator





DIGITALNA VEZJA

OBVEZNO

OPIS TEME

V poglavju dijak spozna in preveri delovanje osnovnih gradnikov digitalnih vezij. Spozna tudi kombinacijska in sekvenčna vezja.

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA TEMO

1. Pričakovana predznanja

Za dano vajo ustrezno predznanje pridobljeno pri predmetu elektronski sistemi.

2. Motivacija

Kako narediti utripajoče novoletne lučke?

Izdelaj digitalni števec, ki prikazuje številke na 7-segmentnem prikazovalniku.

Izdelaj elektronsko kocko.

Timsko delo z uporabo napredne opreme.

3. Priporočene didaktične strategije in metode za to temo

Posamezno laboratorijsko vajo je mogoče sestaviti iz več ciljev in vsebin. Z izbiro splošnih in posebnih ciljev in vsebin učitelj sestavi obvezne in izbirne laboratorijske vaje. Te omogočajo prilagoditev pouka predznanju in zanimanju dijakov ter opremljenosti laboratorijev. Uporabljajo se računalniška orodja za beleženje, prikaz in preračun rezultatov meritev (npr. Excel) in orodja za simulacijo (npr. Multisim).

4. Primeri in gradiva

Trost, Andrej. Uvod v programirljive digitalne sisteme, Fakulteta za elektrotehniko, Ljubljana, 2016.

Dobnikar, Andrej. Logične strukture in sistemi. ISBN-978-961-6209-72-4; 978-961-6209-73-1

5. Priložnosti za horizontalno in vertikalno povezovanje

Matematika: Boolova algebra



LOGIČNI GRADNIKI IN LOGIČNA FUNKCIJA

CILJI

Dijak:

- : pozna ponazoritev osnovnih logičnih operacij s simboli in stikali,
- : pozna osnovne logične gradnike,
- : razume povezavo med pravilnostno tabelo in logično enačbo,
- : loči disjunktivno in konjunktivno obliko zapisa logične funkcije, Se zaveda, da je učenje vsebine posameznega predmeta hkrati tudi spoznavanje njegove strokovne terminologije, torej učenje jezika na ravni poimenovanj za posamezne pojme in na ravni logičnih povezav.
- SC (1.1.2.1)
- : razume postopke poenostavljanja logičnih funkcij, K izbranemu problemu pristopa celostno, pri čemer upošteva povezanost okoljskega, gospodarskega in družbenega vidika.
- SC (2.2.1.1)
- : razume in pozna pomen kataloških podatkov osnovnih logičnih gradnikov, Izraža informacijske potrebe, išče podatke, informacije in vsebine v digitalnih okoljih, ter izboljšuje osebne strategije iskanja.
- SC (4.1.1.1)
- : pozna simulacijska orodja za simulacijo delovanja logičnih vezij, Prepoznavna in ocenjuje potrebe, izbira ter uporablja digitalna orodja in jih prilagaja lastnim potrebam.
- SC (4.5.2.1)
- : pozna in razume pomen povezav na integriranih vezjih (napajanje, ozemljitev, realizacija vhodne spremenljivke in definicija stanja le-te).

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » nariše funkcijsko shemo na podlagi logične enačbe,
- » uporabi postopke poenostavljanja logičnih funkcij,
- » uporabi programsko opremo za načrtovanje, poenostavljanje, simulacijo in testiranje logičnih funkcij,
- » primerja računske in simulacijske rezultate delovanja logičnega vezja,
- » izvede logično funkcijo z integriranimi elementi,
- » preveri vhodno napetost za spremembo izhodnega stanja logičnega vezja in poišče šumno mejo,
- » z osciloskopom opazuje vhodne in izhodne napetostne nivoje,

- » v ustreznem podatkovnem listu poišče kataloške podatke osnovnih logičnih gradnikov,
- » zna pravilno povezati logično vezje in definirati napetostne nivoje logičnih spremenljivk z uporabo pull up in pull down vezave.

TERMINI

- podatkovni listi



KOMBINACIJSKA VEZJA

CILJI

Dijak:

O: pozna osnovna kombinacijska vezja (polovični in polni seštevalnik, večbitni seštevalnik, primerjalnik, prekodirnik ene kode v drugo, kodirnik, dekodirnik, multiplekser, demultiplekser), Se zaveda, da je učenje vsebine posameznega predmeta hkrati tudi spoznavanje njegove strokovne terminologije, torej učenje jezika na ravni poimenovanj za posamezne pojme in na ravni logičnih povezav.

SC (1.1.2.1)

I: pozna uporabo multiplekserja in demultiplekserja/dekodirnika za realizacijo logične funkcije.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » **zapiše pravilnostno tabelo in logično enačbo danega kombinacijskega vezja,**
- » **uporabi postopke poenostavitve logične funkcije,**
- » **nariše funkcijsko shemo,**
- » sestavi in analizira dano kombinacijsko vezje z logičnimi gradniki,
- » uporabi integrirane izvedbe kombinacijskih vezij in jih analizira,
- » primerja kataloške podatke z izsledki analize.

SEKVENČNA VEZJA

CILJI

Dijak:

○: pozna delovanje pomnilnih celic RS, JK, D, T,

Se zaveda, da je učenje vsebine posameznega predmeta hkrati tudi spoznavanje njegove strokovne terminologije, torej učenje jezika na ravni poimenovanj za posamezne pojme in na ravni logičnih povezav.

SC (1.1.2.1)

○: loči sinhrono in asinhrono pomnilne celice,

○: pozna načine proženja (prednja, zadnja fronta),

○: pozna delovanje pomikalnega registra in števca,

I: razume delovanje delilnika frekvence.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

» napiše pravilnostno tabelo in preklopno enačbo pomnilnih celic,

» nariše časovni diagram in diagram stanj pomnilnih celic,

» izdelava pomnilno celico RS,

» poišče integrirane izvedbe pomnilnih celic v katalogih,

» sestavi in analizira asinhroni in sinhroni števec,

» izdelava delilnik frekvence,

» sestavi večbitni pomikalni register.

PRETVORNIKI ANALOGNIH IN DIGITALNIH SIGNALOV

CILJI

Dijak:

I: *pozna preprost digitalno analogni pretvornik.*

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » *sestavi preprost digitalno analogni pretvornik in izmeri njegovo prenosno karakteristiko,*
- » *uporabi izbrano integrirano vezje analogni digitalnega pretvornika.*



KRMILNI SISTEMI

CILJI

Dijak:

I: razume delovanje preprostih kombinacijskih krmilnih vezij in pozna postopke za njihovo analizo in sintezo,

I: pozna in razume postopke za nadzor izvajanja programa,

Prepoznava in ocenjuje potrebe, izbira ter uporablja digitalna orodja in jih prilagaja lastnim potrebam.

SC (4.5.2.1)

I: razlikuje ožičena in prosto programirljiva vezja, Se zaveda, da je učenje vsebine posameznega predmeta hkrati tudi spoznavanje njegove strokovne terminologije, torej učenje jezika na ravni poimenovanj za posamezne pojme in na ravni logičnih povezav.

SC (1.1.2.1)

I: pozna postopke za sestavljanje in analizo preprostega programa za PLK.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

» sestavi preprosto kombinacijsko krmilno vezje in ga analizira,

» sestavi preprosto sekvenčno vezje in ga analizira,

» spremlja izvajanje programa,

» sestavi preprost program za PLK in ga analizira.

VIRI IN LITERATURA PO POGLAVJIH

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA

Anderson, L. W. in Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Longman.

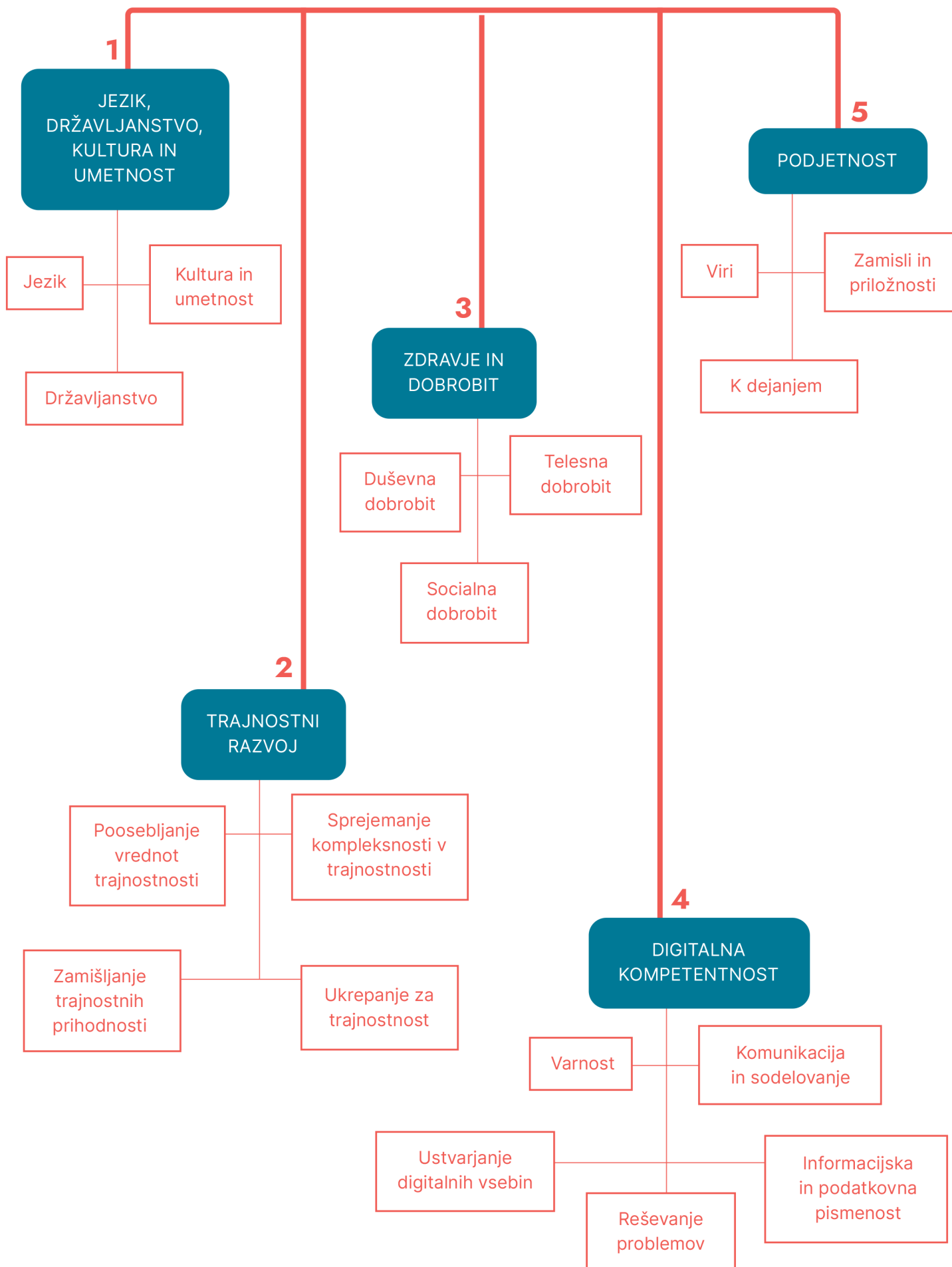
Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals*. McKay.



PRILOGE



KLJUČNI CILJI PO PODROČJIH SKUPNIH CILJEV



1 /// JEZIK, DRŽAVLJANSTVO, KULTURA IN UMETNOST



SKUPNI CILJI IN NJIHOVO UMEŠČANJE V UČNE NAČRTE TER KATALOGE ZNANJ

POVZETO PO PUBLIKACIJI WWW.ZRSS.SI/PDF/SKUPNI_CILJI.PDF

1.1 JEZIK

1.1.1 Strokovna besedila	1.1.1.1 Pri posameznih predmetih razvija zmožnost izražanja v različnih besedilnih vrstah (referat, plakat, povzetek, opis, pogovor itd.).
1.1.2 Strokovni jezik	1.1.2.1 Se zaveda, da je učenje vsebine posameznega predmeta hkrati tudi spoznavanje njegove strokovne terminologije; torej učenje jezika na ravni poimenovanj za posamezne pojme in na ravni logičnih povezav. 1.1.2.2 Se izraža z ustrezno terminologijo predmeta in skrbi za ustrezno govorno ter pisno raven svojega strokovnega jezika.
1.1.3 Univerzalni opis jezika kot sistema	(pri vseh predmetih:) 1.1.3.1 Se zaveda podobnosti ter razlik med jeziki in je na to pozoren tudi pri uporabi gradiv v tujih jezikih, pri uporabi prevajalnikov, velikih jezikovnih modelov, avtomatsko prevedenih spletnih strani itd. (pri vseh jezikovnih predmetih:) 1.1.3.2 Se zaveda, da različne jezike lahko opisujemo na podoben način; pri pouku tujih jezikov zato uporablja znanje, pridobljeno pri pouku učnega jezika, in obratno: zna primerjati jezike, ki se jih uči, in razpozna podobnosti ter razlike med njimi.
1.1.4 Razumevanje pomena branja	1.1.4.1 Pri vseh predmetih redno bere, izbira raznolika bralna gradiva, jih razume, poglobljeno analizira in kritično vrednoti.
1.1.5 Jezik in nenasilna komunikacija	1.1.5.1 Razvija lastne sporazumevalne zmožnosti skozi nenasilno komunikacijo.

1.2 DRŽAVLJANSTVO

1.2.1 Poznavanje in privzemanje človekovih pravic ter dolžnosti kot temeljnih vrednot in osnov državljanske etike	1.2.1.1 Pozna, razume in sprejema človekove pravice kot skupni evropski in ustavno določeni okvir skupnih vrednot ter etike. 1.2.1.2 Razume, da so človekove pravice univerzalne in nepogojene, da uveljavljajo vrednote svobode in enakosti. 1.2.1.3 Razume in sprejema, da je obstoj pravic pogojen s spoštovanjem individualne dolžnosti do enake pravice drugega. 1.2.1.4 Razume in sprejema, da je dolžnost do enake pravice drugega dolžnost zaradi dolžnosti (ne le pravica zaradi individualnega interesa). 1.2.1.5 Razume in sprejema človekove pravice in dolžnosti kot osnovno, vsem državljanom skupno etiko (moralo), ki uveljavlja vrednote spoštovanja človekovega dostojanstva, pravičnosti, resnice, zakona, lastnine, nediskriminacije in strpnosti.
1.2.2 Etična refleksija	1.2.2.1 Spozna, da obstajajo moralna vprašanja, pri katerih ni vnaprej danih od vseh sprejetih odgovorov. 1.2.2.2 Razvija občutljivost za moralna vprašanja ter sposobnost, da o njih razmišlja skupaj z drugimi.
1.2.3 Sodelovanje z drugimi v skupnosti in za skupnost	1.2.3.1 Z namenom uresničevanja skupnega dobrega sodeluje z drugimi ter podaja in uresničuje predloge, ki kakovostno spreminjajo skupnosti. 1.2.3.2 Prek lastnega delovanja ozavešča pomen skrbi za demokratično skupnost ter krepi zavedanje o pomenu pripadnosti skupnosti za lastnodobrobit in dobrobit drugih.
1.2.4 Aktivno državljanstvo in politična angažiranost	1.2.4.1 Ob zavedanju pozitivnega pomena politike kot skupnega reševanja izzivov in skrbi za dobrobit vseh, pa tudi iskanja kompromisov in preseganja konfliktov, pozna raznolike oblike demokratičnega političnega angažiranja in se vključuje v politične procese, ki vplivajo na življenja ljudi.
1.2.5 Znanje za kritično mišljenje, za aktivno državljansko držo	1.2.5.1 Uporabi znanja vsakega predmetnega področja za kritično in aktivno državljansko držo.

1.3 KULTURA IN UMETNOST

1.3.1 Sprejemanje, doživljanje in vrednotenje kulture in umetnosti	1.3.1.1 Intuitivno ali zavestno (individualno in v skupini) vzpostavlja odnos do kulture, umetnosti, umetniške izkušnje in procesov ustvarjanja ter ob tem prepozna lastna doživetja in se vživlja v izkušnjo drugega itd.).
1.3.2 Raziskovanje in spoznavanje kulture ter umetnosti	1.3.2.1 Raziskuje in spozna kulturo, umetnost, umetniške zvrsti ter njihova izrazna sredstva v zgodovinskem in kulturnem kontekstu.
1.3.3 Izražanje v umetnosti in z umetnostjo	1.3.3.1 Je radoveden in raziskuje materiale in umetniške jezike, se z njimi izraža, razvija domišljijo ter pogloblja in širi znanje tudi na neumetniških področjih.
1.3.4 Uživanje v ustvarjalnem procesu ter dosežkih kulture in umetnosti	1.3.4.1 Uživa v ustvarjalnosti, se veseli lastnih dosežkov in dosežkov drugih. 1.3.4.2 V varnem, odprtem in spodbudnem učnem okolju svobodno izraža želje in udejanja ustvarjalne ideje.
1.3.5 Živi kulturo in umetnost	1.3.5.1 Živi kulturo in umetnost kot vrednoto v domačem in šolskem okolju ter prispeva k razvoju šole kot kulturnega središča in njenemu povezovanju s kulturnim in z družbenim okoljem.

2 /// TRAJNOSTNI RAZVOJ



SKUPNI CILJI IN NJIHOVO UMEŠČANJE V UČNE NAČRTE TER KATALOGE ZNANJ

POVZETO PO PUBLIKACIJI WWW.ZRSS.SI/PDF/SKUPNI_CILJI.PDF

2.1 POOSEBLJANJE VREDNOT TRAJNOSTNOSTI

2.1.1 Vrednotenje trajnostnosti	2.1.1.1 Kritično oceni povezanost lastnih vrednot in vrednot družbe s trajnostnostjo glede na svoje trenutne zmožnosti ter družbeni položaj.
2.1.2 Podpiranje pravičnosti	2.1.2.1 Pri svojem delovanju upošteva etična načela pravičnosti, enakopravnosti ter sočutja.
2.1.3 Promoviranje narave	2.1.3.1 Odgovoren odnos do naravnih sistemov gradi na razumevanju njihove kompleksnosti in razmerij med naravnimi ter družbenimi sistemi.

2.2 SPREJEMANJE KOMPLEKSNOSTI V TRAJNOSTNOSTI

2.2.1 Sistemsko mišljenje	2.2.1.1 K izbranemu problemu pristopa celostno, pri čemer upošteva povezanost okoljskega, gospodarskega in družbenega vidika. 2.2.1.2 Presoja kratkoročne in dolgoročne vplive delovanja posameznika in družbenih skupin v družbi, družbe na lokalni, regionalni, nacionalni ter globalni ravni.
2.2.2 Kritično mišljenje	2.2.2.1 Kritično presoja informacije, poglede in potrebe o trajnostnem razvoju z vidika naravnega okolja, živih bitij in družbe, pri čemer upošteva različne poglede, pogoje z osebnim, socialnim in kulturnim ozadjem.
2.2.3 Formuliranje problema	2.2.3.1 Pri opredelitvi problema upošteva značilnosti problema – (ne)jasnost, (ne)opredeljenost, (ne)določljivost problema – in lastnosti reševanja – (ne)definirane, (ne)sistemske rešitve – ter vpletenost deležnikov.

2.3 ZAMIŠLJANJE TRAJNOSTNIH PRIHODNOSTI

2.3.1 Pismenost za prihodnost	2.3.1.1 Na podlagi znanja, znanstvenih dognanj in vrednot trajnostnosti razume ter vrednoti možne, verjetne in želene trajnostne prihodnosti (scenarije). 2.3.1.2 Presoja dejanja, ki so potrebna za doseganje želene trajnostne prihodnosti.
2.3.2 Prilagodljivost	2.3.2.1 V prizadevanju za trajnostno prihodnost tvega in se kljub negotovostim prilagaja ter sprejema trajnostne odločitve za svoja dejanja.
2.3.3 Raziskovalno mišljenje	2.3.3.1 Pri načrtovanju in reševanju kompleksnih problemov/-atik trajnostnosti uporablja in povezuje znanja in metode različnih znanstvenih disciplin ter predlaga ustvarjalne in inovativne ideje in rešitve.

2.4 UKREPANJE ZA TRAJNOSTNOST

2.4.1 Politična angažiranost	2.4.1.1 Ob upoštevanju demokratičnih načel kritično vrednoti politike z vidika trajnostnosti ter sodeluje pri oblikovanju trajnostnih politik in prakse na lokalni, regionalni, nacionalni ter globalni ravni.
2.4.2 Kolektivno ukrepanje	2.4.2.1 Pri prizadevanju in ukrepanju za trajnostnost upošteva demokratična načela in aktivno ter angažirano (konstruktivno) sodeluje z drugimi.
2.4.3 Individualna iniciativa	2.4.3.1 Se zaveda lastnega potenciala in odgovornosti za trajnostno delovanje in ukrepanje na individualni, kolektivni ter politični ravni.



3.1 DUŠEVNA DOBROBIT

3.1.1 Samozavedanje	3.1.1.1 Zaznava in prepoznavna lastno doživljanje (telesne občutke, čustva, misli, vrednote, potrebe, želje) ter lastno vedenje. 3.1.1.2 Skozi izkušnje razume povezanost različnih vidikov lastnega doživljanja (telesni občutki, čustva, misli, vrednote, potrebe, želje) v specifičnih situacijah (npr. ob doživljanju uspeha in neuspeha v učnih in socialnih situacijah).
3.1.2 Samouravnavanje	3.1.2.1 Uravnava lastno doživljanje in vedenje (npr. v stresnih učnih in socialnih situacijah). 3.1.2.2 Razvija samozaupanje in samospoštovanje. 3.1.2.3 Se učinkovito spoprijema z negotovostjo in kompleksnostjo. 3.1.2.4 Učinkovito upravlja, organizira čas učenja in prosti čas.
3.1.3 Postavljanje ciljev	3.1.3.1 Prepoznavna lastne interese, lastnosti, močna in šibka področja ter v skladu z njimi načrtuje kratkoročne in dolgoročne cilje (vezane na duševno, telesno, socialno in učno področje). 3.1.3.2 Spremlja doseganje in spreminjanje načrtovanih ciljev. 3.1.3.3 Razvija zavzetost in vztrajnost ter krepi zmožnosti odložitve nagrade.
3.1.4 Prožen način razmišljanja	3.1.4.1 Razvija osebno prožnost, razvojno miselno naravnost, radovednost, optimizem in ustvarjalnost. 3.1.4.2 Učinkovito se spoprijema s problemskimi situacijami, ki zahtevajo proaktivno miselno naravnost.
3.1.5 Odgovornost in avtonomija	3.1.5.1 Krepi odgovornost, avtonomijo in skrbi za osebno integriteto.

3.2 TELESNA DOBROBIT

3.2.1 Gibanje in sedenje	3.2.1.1 Razume pomen vsakodnevnega gibanja za zdravje in dobro počutje. 3.2.1.2 Razvija pozitiven odnos do gibanja. 3.2.1.3 Vključuje se v različne gibalne dejavnosti, tudi tiste, ki razbremenijo naporen vsakdan. 3.2.1.4 Razume škodljivosti dolgotrajnega sedenja, razvija navade za prekinitev in zmanjšanje sedenja.
3.2.2 Prehrana in prehranjevanje	3.2.2.1 Razume pomen uravnotežene prehrane. 3.2.2.2 Razvija navade zdravega prehranjevanja. 3.2.2.3 Oblikuje pozitiven odnos do hrane in prehranjevanja.
3.2.3 Sprostitev in počitek	3.2.3.1 Razume pomen počitka in sprostitve po miselnem ali telesnem naporu. 3.2.3.2 Spozna različne tehnike sproščanja in uporablja tiste, ki mu najbolj koristijo. 3.2.3.3 Razume pomen dobrih spalnih navad za učinkovito telesno in miselno delovanje ter ravnanje.
3.2.4 Varnost	3.2.4.1 Spozna različne zaščitne ukrepe za ohranjanje zdravja. 3.2.4.2 Ravna varno in odgovorno, pri čemer skrbi za ohranjanje zdravja sebe in drugih.
3.2.5 Preventiva pred različnimi oblikami zasvojenosti	3.2.5.1 Usvaja znanje o oblikah in stopnjah zasvojenosti ter o strategijah, kako se jim izogniti oz. jih preprečiti z zdravim življenjskim slogom.

3.3 SOCIALNA DOBROBIT

3.3.1 Socialno zavedanje in zavedanje raznolikosti	3.3.1.1 Ozavešča lastno doživljanje in vedenje v odnosih z drugimi. 3.3.1.2 Zaveda se in prepoznava raznolikosti v ožjem (oddelek, vrstniki, družina) in širšem okolju (šola, lokalna skupnost, družba).
3.3.2 Komunikacijske spretnosti	3.3.2.1 Razvija spretnosti aktivnega poslušanja, asertivne komunikacije, izražanja interesa in skrbi za druge.
3.3.3 Sodelovanje in reševanje konfliktov	3.3.3.1 Konstruktivno sodeluje v različnih vrstah odnosov na različnih področjih. 3.3.3.2 Krepi sodelovalne veščine, spretnosti vzpostavljanja in vzdrževanja kakovostnih odnosov v oddelku, družini, šoli, širši skupnosti, temelječih na spoštljivem in asertivnem komuniciranju ter enakopravnosti.
3.3.4 Empatija	3.3.4.1 Krepi zmožnosti razumevanja in prevzemanja perspektive drugega. 3.3.4.2 Prepoznavna meje med doživljanjem sebe in drugega. 3.3.4.3 Uravnava lastno vedenje v odnosih, upoštevajoč več perspektiv hkrati.
3.3.5 Prosocialno vedenje	3.3.5.1 Krepi prepoznavanje in zavedanje potrebe po nudenju pomoči drugim. 3.3.5.2 Prepoznavna lastne potrebe po pomoči in strategije iskanja pomoči. 3.3.5.3 Krepi družbeno odgovornost.

4 /// DIGITALNA KOMPETENTNOST



SKUPNI CILJI IN NJIHOVO UMEŠČANJE V UČNE NAČRTE TER KATALOGE ZNANJ

POVZETO PO PUBLIKACIJI WWW.ZRSS.SI/PDF/SKUPNI_CILJI.PDF

4.1 INFORMACIJSKA IN PODATKOVNA PISMENOST

4.1.1 Brskanje, iskanje in filtriranje podatkov, informacij ter digitalnih vsebin	4.1.1.1 Izraža informacijske potrebe, išče podatke, informacije in vsebine v digitalnih okoljih ter izboljšuje osebne strategije iskanja.
4.1.2 Vrednotenje podatkov, informacij in digitalnih vsebin	4.1.2.1 Analizira, primerja in kritično vrednoti verodostojnost in zanesljivost podatkov, informacij in digitalnih vsebin.
4.1.3 Upravljanje podatkov, informacij in digitalnih vsebin	4.1.3.1 Podatke zbira, obdeluje, prikazuje in shranjuje na najustreznejša mesta (trdi disk, oblak, USB itd.), tako da jih zna kasneje tudi najti.

4.2 KOMUNIKACIJA IN SODELOVANJE

4.2.1 Interakcija z uporabo digitalnih tehnologij	4.2.1.1 Sporazumeva se z uporabo različnih digitalnih tehnologij in razume ustrezna sredstva komunikacije v danih okoliščinah.
4.2.2 Deljenje z uporabo digitalnih tehnologij	4.2.2.1 Deli podatke, informacije in digitalne vsebine z drugimi z uporabo ustreznih digitalnih tehnologij. Deluje v vlogi posrednika in je seznanjen s praksami navajanja virov ter avtorstva.
4.2.3 Državljijsko udejstvovanje z uporabo digitalnih tehnologij	4.2.3.1 Išče in uporablja portale za udejstvovanje v družbi. Poišče skupine, ki zastopajo njegove interese, s pomočjo katerih lahko aktivno daje predloge za spremembe.
4.2.4 Sodelovanje z uporabo digitalnih tehnologij	4.2.4.1 Z digitalnimi orodji soustvarja skupno vsebino in se zavzema za krepitev sodelovanja med člani.
4.2.5 Spletni bonton	4.2.5.1 Pri uporabi digitalnih tehnologij in omrežij prilagaja svoje vedenje pričakovanjem ter pravilom, ki veljajo v določeni skupini.
4.2.6 Upravljanje digitalne identitete	4.2.6.1 Ustvari eno ali več digitalnih identitet in z njimi upravlja, skrbi za varovanje lastnega ugleda ter za ravnanje s podatki, ki nastanejo z uporabo številnih digitalnih orodij in storitev v različnih digitalnih okoljih.

4.3 USTVARJANJE DIGITALNIH VSEBIN

4.3.1 Razvoj digitalnih vsebin	4.3.1.1 Ustvarja in ureja digitalne vsebine v različnih formatih.
4.3.2 Umeščanje in poustvarjanje digitalnih vsebin	4.3.2.1 Digitalne vsebine obogati z dodajanjem slik, glasbe, videoposnetkov, vizualnih efektov idr.
4.3.3 Avtorske pravice in licence	4.3.3.1 Pozna licence in avtorske pravice. Spoštuje pravice avtorjev in jih ustrezno citira.
4.3.4 Programiranje	4.3.4.1 Zna ustvariti algoritem za rešitev enostavnega problema. Zna odpraviti preproste napake v programu.

4.4 VARNOST

4.4.1 Varovanje naprav	4.4.1.1 Deluje samozaščitno; svoje naprave zaščiti z ustreznimi gesli, programsko opremo in varnim ravnanjem, jih ne pušča brez nadzora v javnih prostorih idr.
4.4.2 Varovanje osebnih podatkov in zasebnosti	4.4.2.1 Varuje osebne podatke in podatke drugih ter prepoznava zaupanja vredne ponudnike digitalnih storitev.
4.4.3 Varovanje zdravja in dobrobiti	4.4.3.1 Digitalno tehnologijo uporablja uravnoteženo, skrbi za dobro telesno in duševno dobrobit ter se izogiba negativnim vplivom digitalnih medijev.
4.4.4 Varovanje okolja	4.4.4.1 Zaveda se vplivov digitalnih tehnologij in njihove uporabe na okolje.

4.5 REŠEVANJE PROBLEMOV

4.5.1 Reševanje tehničnih težav	4.5.1.1 Prepozna tehnične težave pri delu z napravami ali digitalnimi okolji ter jih rešuje.
4.5.2 Prepoznavanje potreb in opredelitev tehnoloških odzivov	4.5.2.1 Prepoznava in ocenjuje potrebe, izbira ter uporablja digitalna orodja in jih prilagaja lastnim potrebam.
4.5.3 Ustvarjalna uporaba digitalne tehnologije	4.5.3.1 S pomočjo digitalne tehnologije ustvarja rešitve in novosti v postopkih ter izdelkih.
4.5.4 Prepoznavanje vrzeli v digitalnih kompetencah	4.5.4.1 Prepozna vrzeli v svojih digitalnih kompetencah, jih po potrebi izboljšuje in dopolnjuje ter pri tem podpira tudi druge.



5.1 ZAMISLI IN PRILOŽNOSTI

5.1.1 Odkrivanje priložnosti	5.1.1.1 Prepoznavava avtentične izzive kot priložnosti za ustvarjanje vrednost zase in za druge.
5.1.2 Ustvarjalnost in inovativnost	5.1.2.1 Pri reševanju izzivov na ustvarjalen način uporablja znanje in izkušnje za ustvarjanju boljših rešitev. 5.1.2.2 Pripravi nabor možnih rešitev izziva, pri čemer stremi k oblikovanju vrednosti za druge.
5.1.3 Vizija	5.1.3.1 Oblikuje vizijo prihodnosti, ki vključuje odgovore na vprašanja, kaj namerava početi v prihodnosti, kakšen želi postati in kakšno skupnost želi sooblikovati.
5.1.4 Vrednotenje zamisli	5.1.4.1 Vrednoti rešitve ob upoštevanju kriterijev po načelu ustvarjanja dobrobiti za druge in izbere ustrezno rešitev.
5.1.5 Etično in trajnostno razmišljanje	5.1.5.1 Prepozna in ovrednoti vpliv svojih odločitev ter ravnanj na skupnost in okolje.

5.2 VIRI

5.2.1 Samozavedanje in samoučinkovitost	5.2.1.1 Prepozna svoje želje, močna in šibka področja ter zaupa, da lahko pozitivno vpliva na ljudi in situacije.
5.2.2 Motiviranost in vztrajnost	5.2.2.1 Je pozitivno naravnani, samozavesten in osredotočen na proces reševanja izziva. 5.2.2.2 Vztraja pri opravljanju kompleksnejših nalog.
5.2.3 Vključevanje virov	5.2.3.1 Pridobi podatke in sredstva (materialna, nematerialna in digitalna), potrebne za prehod od zamisli k dejanjem, s katerimi odgovorno in učinkovito upravlja, pri čemer upošteva učinkovito izrabo lastnega časa in finančnih sredstev.
5.2.4 Vključevanje človeških virov	5.2.4.1 Spodbuja in motivira druge pri reševanju skupnih nalog. 5.2.4.2 Poišče ustrezno pomoč posameznika (npr. vrstnika, učitelja, strokovnjak itd.) ali strokovne skupnosti. 5.2.4.3 Razvije spretnosti za učinkovito komunikacijo, pogajanje, vodenje, ki so potrebne za doseganje rezultatov.
5.2.5 Finančna pismenost	5.2.5.1 V različnih življenjskih situacijah prepozna in rešuje finančne izzive (viri finančnih sredstev, skrb za denar, poslovanje npr. z banko, zavarovalnico ter drugimi finančnimi institucijami, ocena potrebnih sredstev, tveganj in odločitev o zadolževanju ter naložbi, varčevanju). 5.2.5.2 Sprejema odgovorne finančne odločitve za doseganje blaginje (osebne in za skupnost). 5.2.5.3 Pridobiva ustrezno znanje na področju finančne pismenosti za kakovostno vsakdanje in poklicno življenje.

5.3 K DEJANJEM

5.3.1 Prevzemanje pobude	5.3.1.1 Spodbuja in sodeluje pri reševanju izzivov, pri čemer prevzema individualno in skupinsko odgovornost.
5.3.2 Načrtovanje in upravljanje	5.3.2.1 V procesu reševanja problemov si zastavlja kratkoročne, srednjeročne in dolgoročne cilje, opredeli prednostne naloge in pripravi načrt. 5.3.2.2 Prilagaja se nepredvidenim spremembam.
5.3.3 Obvladovanje negotovosti, dvoumnosti in tveganja	5.3.3.1 Na nepredvidene situacije se odziva s pozitivno naravnanoostjo in ciljem, da jih uspešno razreši. 5.3.3.2 Pri odločitvah primerja in analizira različne informacije, da zmanjša negotovost, dvoumnost in tveganja.
5.3.4 Sodelovanje	5.3.4.1 Sodeluje z različnimi posamezniki ali skupinami. 5.3.4.2 Morebitne spore rešuje na konstruktiven način in po potrebi sklepa kompromise.
5.3.5 Izkusveno učenje	5.3.5.1 Z reševanjem izzivov pridobiva nove izkušnje in jih upošteva pri sprejemanju nadaljnjih odločitev. 5.3.5.2 Presoja uspešnost doseganja zastavljenih ciljev in pri tem prepozna priložnosti za nadaljnje učenje. 5.3.5.3 Prepozna priložnosti za aktivno uporabo pridobljenega znanja v novih situacijah. 5.3.5.4 Povratne informacije uporabi za nadaljnji razvoj podjetnostne kompetence.