

UČNI NAČRT Z DIDAKTIČNIMI PRIPOROČILI

ELEKTROTEHNIKA

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: elektrotehnika

Izobraževalni program tehniške gimnazije, izobraževalni program tehniške gimnazije s slovenskim učnim jezikom na narodno mešanem območju v slovenski Istri:

obvezni predmet (280 ur)

maturitetni standard (280 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-elektrotehnika_teh-teh_si.pdf

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

[COBISS.SI](https://cobiss.si)-ID [252977411](https://cobiss.si)

ISBN 978-961-03-1201-7 (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 elektrotehnika 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 elektrotehnika 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



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 nimagmam 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 consequi.
- 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

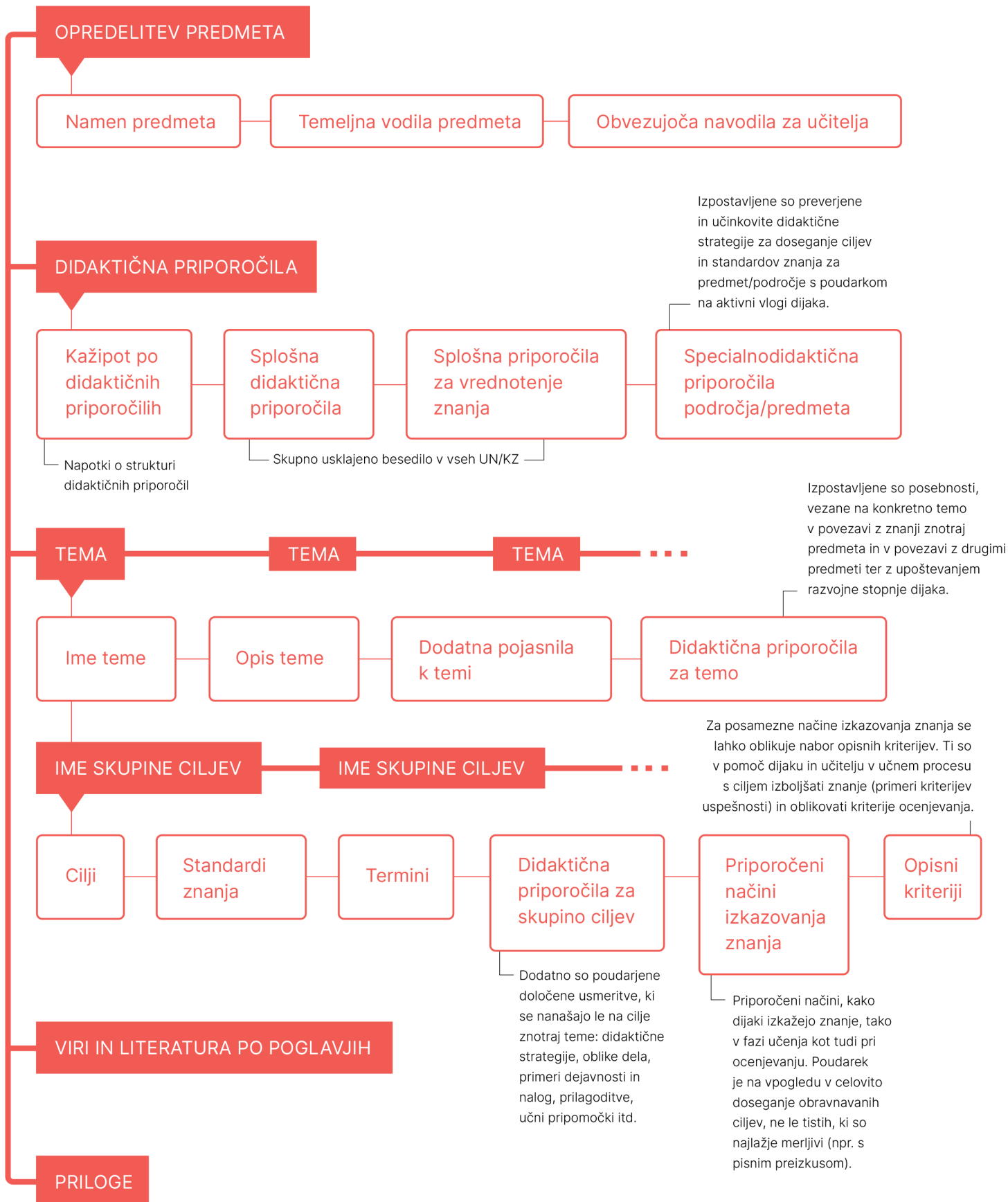
- » Vestibulum vitae massa eget orci condimentum fringilla, <https://lorem.ipsum.com/mubis/link/n0n2c3c>
- » Nunc F.: Vivamus quis tortor et ipsum tempor laoreet id quis nunc. Phasellus quis sagittis ligula.
- » Redaktion, 2018. Morbi placerat: <https://lorem.ipsum.com/mubis/link/n0n2c3c>

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	IZMENIČNA ELEKTRIČNA VEZJA	49
Namen predmeta.....	9	Časovno spremenljive količine (veličine)	50
Temeljna vodila predmeta	9	Kazalci v kompleksni ravnini.....	51
Obvezujoča navodila za učitelje	10	Elementi izmeničnih vezij.....	52
DIDAKTIČNA PRIPOROČILA	11	Moč v izmeničnih vezjih	53
Kažipot po didaktičnih priporočilih	11	Analiza izmeničnih vezij	54
Splošna didaktična priporočila	11	TRIFAZNI SISTEM	55
Splošna priporočila za vrednotenje znanja ...	13	Fazne in medfazne napetosti.....	56
Specialnodidaktična priporočila		Vezave bremen	57
področja/predmeta	14	PREHODNI POJAVI V ELEKTRIČNIH VEZJIH	58
TEME, CILJI, STANDARDI ZNANJA.....	21	Prehodni pojav.....	59
ELEKTRINA IN ELEKTRIČNI TOK	22	Analiza prehodnih pojavov.....	60
Mednarodni sistem enot.....	23	VIRI IN LITERATURA PO POGLAVJIH	61
Elektrina (električni naboj).....	24	Opredelitev predmeta.....	61
Električni tok.....	25	Didaktična priporočila.....	61
ELEKTRIČNO POLJE	26	PRILOGE	62
Električna poljska jakost.....	27		
Električni potencial in napetost.....	29		
Prevodnik in dielektrik v električnem polju ..	30		
Kapacitivnost in kondenzatorska vezja	31		
ENOSMERNNA ELEKTRIČNA VEZJA.....	32		
Električna upornost in prevodnost	33		
Električna energija, delo in moč	35		
Elementi enosmernih vezij.....	36		
Osnovna enosmerna vezja	37		
Sestavljena enosmerna vezja	38		
Prilagojeno breme	39		
MAGNETNO POLJE	40		
Gostota magnetnega pretoka.....	41		
Magnetik in magnetno polje	43		
Magnetna vezja	44		
INDUCIRANO ELEKTRIČNO POLJE	45		
Elektromagnetna indukcija	46		
Induktivnost in energija	47		

OPREDELITEV PREDMETA

NAMEN PREDMETA

Elektrotehnika je veda in tehniška disciplina, ki z znanjem in produkti posega na številna področja človekovega delovanja: od naravoslovja in tehnike do informatike in medijev. Ponuja mu različne tehnologije, orodja, stroje, naprave, avtomate, sisteme, prenose, poti in mreže.

Predmet elektrotehnika seznani dijake z zakoni elektromagnetizma in električnih vezij, ki so eno temeljnih znanj za razumevanje delovanja električnih naprav in sistemov. Vsebine predmeta se tesno navezujejo na fiziko, matematiko, mehaniko in kemijo, posredno pa tudi na druge znanstvene discipline. To je tudi tisto, kar spodbuja medpredmetne povezave, ki krepijo razumevanje in pomen vsebin posameznih izobraževalnih področij. Dijaki pri tem predmetu razvijajo čut za bolj ali manj predstavljive ali splošne pojme in simbole ter povezave teh s fizičnim svetom. Skozi slike, skice, načrte in izračune pridobivajo redoljubnost, natančnost in domišljijo, torej vrline, ki so nujne pri snovanju novih tehniških zamisli.

Pouk elektrotehnike se nadgrajuje s predmetom elektronski sistemi, podpira pa ga predmet laboratorijske vaje. Elektrotehnika je izbirni predmet splošne mature in je skupaj z drugimi naravoslovnimi predmeti ustrezna podlaga za študij elektrotehnike.

TEMELJNA VODILA PREDMETA

Vsebine so razdeljene v osem tem, te pa v več skupin ciljev. Teme se vsebinsko nadgrajujejo, razpored snovi je učiteljeva izbira. Priporočljivo je, da se določene vsebine posameznih poglavij obdelajo takrat, ko imajo dijaki usvojena potrebna predznanja iz drugih predmetov, predvsem iz fizike, kemije in matematike. To je tudi stvar usklajevanja med učitelji iste šole. Cilji posameznih tem vodijo k usvajanju pojmov, dojetanju soodvisnosti količin in zakonitosti v električnih in magnetnih strukturah ter k potém za učinkovito analizo razmer v njih. V pripravi na pouk naj učitelji predvidijo zaporedje ciljev in čas, ki je zanje potreben, ter izberejo načine poučevanja, preverjanja in ocenjevanja. Priprave naj zajamejo tudi kompetence in cilje medpredmetnih povezav ter kroskurikularnih tem.

Pouk elektrotehnike naj krepí posamezne dijakove kompetence naravoslovno znanstvenega razlaganja pojavov (gradnik naravoslovne pismenosti) tako, da prepozna, razloži in ovrednoti razlago naravnih in tehnoloških pojavov, procesov, zakonitosti in njihovo povezanost/soodvisnost v sistemih.

Učni načrt predmeta elektrotehnika vsebuje le tista znanja, ki pomenijo neke vrste »abecedo elektrotehnike«. To so znanja, ki dijake uvedejo v svet zakonov, pojmov, relacij in uporabe le-teh v osnovnih električnih vezjih. Prav zato je smiselno, da se dodatna znanja in izbirne vsebine v ustrezno večjem obsegu ponudijo v okviru elektronskih sistemov in laboratorijskih vaj, ki skupaj z elektrotehniko tvorijo strokovno celoto. Pri tako koncipirani izbirnosti lahko šola v polnosti uveljavi avtonomijo in izkoristi razpoložljivo tehnično opremo ter prisluhne interesom dijakov.

OBVEZUJOČA NAVODILA ZA UČITELJE

Učitelji naj se pri podajanju vsebin predmeta elektrotehnika opirajo predvsem na splošno doktrino poučevanja naravoslovnih in tehničnih predmetov. Pri razlagah zahtevnih pojmov in pojavov naj se navezujejo na sorodne teme v fiziki, pri katerih ni nikoli preveč slik in skic, saj te utrjujejo prostorske predstave. Tudi računska orodja naj bodo v čim večji meri približana stopnji znanj iz matematike. Pomembni so še računski zgledi, ki utrjujejo teorijo in krepijo praktični občutek za elektrotehniške količine. Še posebno mesto imajo primeri iz narave ali primeri iz prakse, ki navidezno suhoparne zglede hitro naredijo zelo aktualne. Zanimive so predvsem naprave in sistemi, ki imajo interdisciplinarno noto. Uvodno motivacijo dijakov pri posameznih poglavjih lahko dosežemo z demonstracijskim eksperimentom ali računalniško simulacijo. Med številnimi računalniškimi simulacijami in animacijami mora učitelj izbrati gradiva, ki so strokovno in didaktično ustrezna. Pri eksperimentalnem delu je potrebno dosledno upoštevati varnostna pravila in uporabo zaščitnih sredstev.



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.zrss.si/api/link/3ladrdr>) ter *Izhodišč za prenovo učnih načrtov v osnovni šoli in gimnaziji* (<https://aplikacijaun.zrss.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 raznoliškega 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. Tukaj je nekaj strategij, ki jih lahko uporabite.

Različne stopnje zahtevnosti nalog: pripravite naloge z različnimi stopnjami zahtevnosti, da lahko vsak dijak dela na ustrezni 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 interese in zmožnosti posameznih dijakov.

Formativno spremljanje: skupaj z dijaki oblikujte kriterije uspešnosti, redno spremljajte napredek dijakov 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 zmognimi učenci. Delo v majhnih skupinah (praviloma štirje 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. Vrednotimo ga tudi pisno in ustno, pri laboratorijskih vajah lahko ocenjujemo tudi veščine eksperimentalnega dela, reševanje problemov, projektno delo in podobno. Ocenjevanje znanja je ugotavljanje in vrednotenje, v kolikšni meri dijak dosegata 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. Pisno ocenjevanje pri predmetu elektrotehnika je zelo priporočljivo. 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 tudi 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 vrednotenju teh

dokazov: Formativno spremljanje - Zavod RS za šolstvo (zrss.si) (<https://aplifikacijaun.zrss.si/api/link/d5tioa3>).

Namen medpredmetnega povezovanja je večja prenosljivost znanja, s čimer ustvarjamo pogoje za boljše razumevanje, večjo uporabnost znanja in tako 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 iz 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 imejmo 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 ter analogije, pri čemer vključujejo digitalne tehnologije. Pri načrtovanju raziskav opredelijo dejavnike, preučujejo spremenljivke in 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 kakovostno 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, ki jim omogoča aktivno 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 in modelirajo sisteme in razvijajo digitalne kompetence,
- 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 in 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.



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. Pri tem pristopu 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 upornostjo, 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 poudarjajo pomen eksperimentiranja in povezovanja teorije s prakso. Npr. dijaki lahko eksperimentalno določijo, kako sprememba temperature vpliva na električno upornost snovi ali 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 sposobnosti 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



ELEKTRINA IN ELEKTRIČNI TOK

OBVEZNO

OPIS TEME

V poglavju dijak spozna in uporabi fizikalne količine in enote, spozna elektrino, električni tok in proces elektrolize.

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA TEMO

1. Pričakovana predznanja

- Računanje s potencami.
- Uporaba žepnega računalja.

2. Motivacija

- Zakaj luč zasveti, ko sklenem stikalo?
- Koliko časa potuje elektron, po vodniku, od stikala do luči?
- Kako zaščititi kovino pred zunanjimi vplivi?
- Kako nastane strela?

3. Priporočene didaktične strategije in metode za to temo

Podajanje snovi naj podpirajo in bogatijo še druge teme in vsebine; zgodovinski pogled merskih sistemov in anahronizmi. Omeniti velja pojav korozije in antikorozijsko zaščito. Pri gostoti toka vplesti vektorsko notacijo v povezavi s hitrostjo in upodobitev gostote toka s tokovnicami. Pojasniti pojav strele. Ob fizioloških učinkih spregovoriti tudi o varnosti, zdravju in elektroterapiji.

4. Primeri in gradiva

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

OSNOVNI POJMI ELEKTRIKE: http://eoet1.tsckr.si/plus/eOet1_01-2.html (http://eoet1.tsckr.si/plus/eOet1_01-2.html)



5. Priporočene eksperimentalne vaje

Eksperimentalne vaje so opredeljene v učnem načrtu za predmet Laboratorijske vaje.

6. Priložnosti za horizontalno in vertikalno povezovanje

Kemija: ob naboju navezava na kemijo in strukturo snovi.

Matematika: definicija toka v diferenčni, v 4. letniku tudi v diferencialni obliki.

Fizika: ob električnem toku omeniti še druge (vodni, masni, toplotni, energijski, svetlobni).

7. Razvijanje skupnih ciljev

Dijak 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.

Dijak se izraža z ustrezno terminologijo predmeta in skrbi za ustrezno govorno in pisno raven svojega strokovnega jezika.

Odgovoren odnos do naravnih sistemov gradi na razumevanju njihove kompleksnosti in razmerij med naravnimi in družbenimi sistemi.

MEDNARODNI SISTEM ENOT

CILJI

Dijak:

🔵: pozna in uporabi fizikalne količine, merske enote, predpone ter zveze med enotami in opredeli elektromagnetne konstante.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

» **našteje osnovne fizikalne količine in enote ter njihove simbole**, izpeljane enote izrazi z osnovnimi, uporabi imena, oznake in številske vrednosti predpon, imenuje in zapiše fizikalno količino (veličino), njen simbol in enoto.

ELEKTRINA (ELEKTRIČNI NABOJ)

CILJI

Dijak:

O: predstavi poenostavljen model atoma, opredeli osnovno elektrino in pozna nosilce elektrine v snoveh. 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:

» uporablja dogovor o pozitivnih, negativnih in nevtralnih delcih, jih našteje in pojasni pojem elementarne elektrine.

TERMINI

◦ elementarna elektrina

ELEKTRIČNI TOK

CILJI

Dijak:

O: pozna urejeno gibanje nosilcev naboja, električni tok, gostoto električnega toka in fiziološke učinke električnega toka, Odgovoren odnos do naravnih sistemov gradi na razumevanju njihove kompleksnosti in razmerij med naravnimi in družbenimi sistemi.

SC (2.1.3.1)

O: opiše proces in zakon elektrolize ter opredeli elektrokemični ekvivalent, Se izraža z ustrezno terminologijo predmeta in skrbi za ustrezno govorno in pisno raven svojega strokovnega jezika. K izbranemu problemu pristopa celostno, pri čemer upošteva povezanost okoljskega, gospodarskega in družbenega vidika.

SC (1.1.2.2 | 2.2.1.1)

O: pojasni in uporabi zakon o ohranitvi elektrine, predstavi in pozna prvi Kirchhoffov zakon. Se izraža z ustrezno terminologijo predmeta in skrbi za ustrezno govorno in pisno raven svojega strokovnega jezika.

SC (1.1.2.2)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » opiše urejeno gibanje nosilcev naboja, opredeli pretok elektrine, definira, **izračuna in označi električni tok ter gostoto električnega toka na praktičnem primeru,**
- » uporabi zakon elektrolize na računskem primeru,
- » uporabi zakon o ohranitvi elektrine na računskem primeru.

TERMINI

◦ električni tok ◦ gostota električnega toka ◦ elektroliza ◦ elektrokemični ekvivalent



ELEKTRIČNO POLJE

OBVEZNO

OPIS TEME

V poglavju dijak spozna Coulombov zakon, količine, ki opredeljujejo električno polje, kapacitivnost, kondenzator, energijo v električnem polju in kondenzatorska vezja.

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA TEMO

1. Pričakovana predznanja

- Kotne funkcije.
- Seštevanje in odštevanje vektorjev.
- Uporaba računalna.

2. Motivacija

- Učinek Faradayeve kletke.
- Shranjevanje električne energije.
- Kako nastane strela?

3. Priporočene didaktične strategije in metode za to temo

Podajanje snovi naj podpirajo in bogatijo še druge teme in vsebine: Faradayev prispevek k razumevanju elektromagnetnega polja, Vzorednice med gravitacijskim in elektrostatičnim poljem, Elektrostatika prašnih delcev, Polarna molekula, Dielektrične izgube in dielektrično segrevanje, Preboji in razelektritve, Atmosferska razelektritve, Ionizacija in korona, Kapacitivni senzorji, Influenca in naravni pojavi.

Uporaba matematičnih orodij (npr. GeoGebra) in računalniških simulacij (npr. Multisim).

4. Primeri in gradiva

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

ELEKTRIČNO POLJE: http://eoet1.tsckr.si/plus/eOet1_04_01-2.html (http://eoet1.tsckr.si/plus/eOet1_04_01-2.html)

KAPACITIVNOST: http://eoet1.tsckr.si/plus/eOet1_04_02-2.html (http://eoet1.tsckr.si/plus/eOet1_04_02-2.html)

ENERGIJA EL. POLJA: http://eoet1.tsckr.si/plus/eOet1_04_03-2.html (http://eoet1.tsckr.si/plus/eOet1_04_03-2.html)

5. Priporočene eksperimentalne vaje

Eksperimentalne vaje so opredeljene v učnem načrtu za predmet Laboratorijske vaje.

6. Priložnosti za horizontalno in vertikalno povezovanje

Matematika: vektorji in operacije z vektorji, linearna in kvadratna funkcija.

Fizika: navor in energija.

7. Razvijanje skupnih ciljev

Dijak 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.

Izraža se z ustrezno terminologijo predmeta ter skrbi za ustrezno govorno in pisno raven svojega strokovnega jezika.

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

S pomočjo digitalne tehnologije ustvarja rešitve in novosti v postopkih ter izdelkih.

V procesu reševanja problemov si zastavlja kratkoročne, srednjeročne in dolgoročne cilje, opredeli prednostne naloge in pripravi načrt.

ELEKTRIČNA POLJSKA JAKOST

CILJI

Dijak:

O: predstavi Coulombov zakon električne sile in ga uporabi na primeru dveh ali več točkastih elektrin, 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)

- : opredeli vektor električne poljske jakosti.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » uporabi Coulombov zakon na primeru dveh ali več točkastih elektrin,
- » skicira vektor električne sile in izračuna njegovo absolutno vrednost,
- » določi električno poljsko jakost ene ali več točkastih, premih in ravninskih elektrin,
- » nariše silnice električnega polja.

TERMINI

- Coulombov zakon ○ električna poljska jakost



ELEKTRIČNI POTENCIAL IN NAPETOST

CILJI

Dijak:

- : opredeli delo električne sile za premik naelektrenega delca in električno potencialno energijo,
- : definira in označi električni potencial ter električno napetost, Prepoznava in ocenjuje potrebe, izbira ter uporablja digitalna orodja in jih prilagaja lastnim potrebam.

SC (4.5.2.1)

- : pojasni in uporabi drugi Kirchhoffov zakon,
- : opredeli električni vir in predstavi simbol napetostnega vira. S pomočjo digitalne tehnologije ustvarja rešitve in novosti v postopkih ter izdelkih.

SC (4.5.3.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » definira, izračuna in označi električni potencial ter električno napetost.

TERMINI

- električni potencial in napetost

PREVODNIK IN DIELEKTRIK V ELEKTRIČNEM POLJU

CILJI

Dijak:

O: opiše pojav električne influence, utemelji stanje elektrostaticnega polja in potenciala v prevodniku, opredeli mesto presežne elektrine na elektrenege telesa in vektor električne poljske jakosti ob površini prevodnika ter pojasni učinek Faradayeve kletke, Se izraža z ustrezno terminologijo predmeta in skrbi za ustrezno govorno in pisno raven svojega strokovnega jezika.

SC (1.1.2.2)

O: opredeli električni dipol in dielektričnost snovi, razloži načine polarizacije dielektrikov, opiše proces električnega preboja dielektrika in razume pojem prebojna trdnost dielektrika, Se izraža z ustrezno terminologijo predmeta in skrbi za ustrezno govorno in pisno raven svojega strokovnega jezika.

SC (1.1.2.2)

O: opredeli vektor gostote električnega pretoka.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

» uporabi tabelo relativnih dielektričnosti,

» izračuna gostoto električnega pretoka ob površini prevodnika.

TERMINI

◦ električna influenza ◦ električna polarizacija ◦ dielektričnost ◦ gostota električnega pretoka ◦ električna prebojna trdnost

KAPACITIVNOST IN KONDENZATORSKA VEZJA

CILJI

Dijak:

- : opredeli električni pretok ter odnos med pretokom in naelektritvijo prevodnika,
 - : opredeli kapacitivnost para prevodnih teles in kondenzator, predstavi električni simbol kondenzatorja, opredeli polnilni tok kondenzatorja, predstavi tokovno-napetostno enačbo kondenzatorja ter poveže energijo elektrenja in električno polje,
 - : opredeli elemente kondenzatorskega vezja in uporabi Kirchhoffova zakona. V procesu reševanja problemov si zastavlja kratkoročne, srednjeročne in dolgoročne cilje, opredeli prednostne naloge in pripravi načrt.
- SC (5.3.2.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » izračuna električni pretok,
- » izračuna kapacitivnost ploščnega kondenzatorja z enoslojno ali večslojno izolacijo,
- » izračuna električno energijo v kondenzatorju,
- » pojasni in izračuna gostoto električne energije,
- » izračuna nadomestno kapacitivnost enostavnih in sestavljenih vezav kondenzatorjev, analizira kondenzatorsko vezje z enim *ali več viri*.

TERMINI

- kondenzator
- kapacitivnost



ENOSMERNNA ELEKTRIČNA VEZJA

OBVEZNO

OPIS TEME

V poglavju dijak spozna tokovno polje, količine, ki opredeljujejo tokovno polje, električno upornost in prevodnost, električni upor in uporovna vezja.

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA TEMO

1. Pričakovana predznanja

– Uporaba računalna.

2. Motivacija

– Kako električni grelec ustvarja toploto?

– Kdaj bo zvočnik najbolj glasen?

3. Priporočene didaktične strategije in metode za to temo

Podajanje snovi skupaj z aktivnimi oblikami dela naj podpirajo in bogatijo še druge teme in vsebine: Uporovni lističi, Načrtovanje vezij, Merilna vezja, Tehnologije vezij, Tiskana vezja, Integrirana vezja, Zaščita in varnost, Ozemljitev, ozemljila in ozemljitvena (ponikalna) upornost, Karakteristike nelinearnih elementov, Lastnosti baterij, sončnih celic, akumulatorjev in raznih generatorjev, Merilne metode merjenja električnih in drugih veličin, Uporaba matematičnih orodij (npr. WolframAlpha) in računalniških simulacij (npr. Multisim).

4. Primeri in gradiva

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

ENOSTAVNI ELEKTRIČNI TOKOKROG: http://eoet1.tsckr.si/plus/eOet1_02-2.html
(http://eoet1.tsckr.si/plus/eOet1_02-2.html)

VEZAVE PORABNIKOV V EL. TOKOKROGU: http://eoet1.tsckr.si/plus/eOet1_03-2.html
(http://eoet1.tsckr.si/plus/eOet1_03-2.html)

5. Priporočene eksperimentalne vaje

Eksperimentalne vaje so opredeljene v učnem načrtu za predmet Laboratorijske vaje.

6. Priložnosti za horizontalno in vertikalno povezovanje

Matematika: linearna in kvadratna funkcija, reševanje sistema enačb.

Fizika: analogije pri toploti; temperatura, moč in toplotna upornost; analogna toplotna vezja.

7. Razvijanje skupnih ciljev

Dijak 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.

Izraža se z ustrezno terminologijo predmeta in skrbi za ustrezno govorno in pisno raven svojega strokovnega jezika.

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

S pomočjo digitalne tehnologije ustvarja rešitve in novosti v postopkih ter izdelkih.

Pri reševanju izzivov na ustvarjalen način uporablja znanje in izkušnje za ustvarjanje boljših rešitev.

ELEKTRIČNA UPORNOST IN PREVODNOST

CILJI

Dijak:

○: opredeli tokovno polje,

○: opiše mehanizem prevajanja in model trkov, Se izraža z ustrezno terminologijo predmeta in skrbi za ustrezno govorno in pisno raven svojega strokovnega jezika.

SC (1.1.2.2)

○: opredeli linearni zakon upora oziroma Ohmov zakon,

○: definira električno upornost in prevodnost ter opredeli njuno medsebojno odvisnost, Prepoznava in ocenjuje potrebe, izbira ter uporablja digitalna orodja in jih prilagaja lastnim potrebam.

SC (4.5.2.1)

○: pojasni temperaturno odvisnost električne upornosti (prevodnosti), Se izraža z ustrezno terminologijo predmeta in skrbi za ustrezno govorno in pisno raven svojega strokovnega jezika. Prepoznava in ocenjuje



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

SC (1.1.2.2 | 4.5.2.1)

O: opredeli električni upor in predstavi električni simbol upora,

O: pojasni pomen izolacijske upornosti, Se izraža z ustrežno terminologijo predmeta in skrbi za ustrezno govorno in pisno raven svojega strokovnega jezika.

SC (1.1.2.2)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » uporabi tabelo specifičnih upornosti, prevodnosti in temperaturnih količnikov snovi,
- » izračuna upornost (prevodnost) vodnika,
- » izračuna upornost pri različnih temperaturah.

TERMINI

◦ tokovno polje ◦ Ohmov zakon ◦ električna upornost (prevodnost) ◦ električni upor

ELEKTRIČNA ENERGIJA, DELO IN MOČ

CILJI

Dijak:

○: opredeli Joulov zakon,

○: definira električno energijo, delo in moč. Prepoznava in ocenjuje potrebe, izbira ter uporablja digitalna orodja in jih prilagaja lastnim potrebam.

SC (4.5.2.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

» izračuna električno delo in moč,

» izračuna toplotne izgube.

TERMINI

○ Joulov zakon ○ električno delo in moč

ELEMENTI ENOSMERNIH VEZIJ

CILJI

Dijak:

- : opredeli linearno in nelinearno breme ter njuno moč,
- : predstavi tokovno-napetostno enačbo upora, S pomočjo digitalne tehnologije ustvarja rešitve in novosti v postopkih ter izdelkih.
SC (4.5.3.1)
- : utemelji U-I-karakteristiko linearnega in nelinearnega bremena, Se izraža z ustrezno terminologijo predmeta in skrbi za ustrezno govorno in pisno raven svojega strokovnega jezika.
SC (1.1.2.2)
- : razlikuje realni in idealni napetostni vir, predstavi simbol in oznake napetostnega vira in modelno vezje realnega napetostnega 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)
- : razlikuje realni in idealni tokovni vir, predstavi simbol in oznake tokovnega vira in modelno vezje realnega tokovnega vira,
- : pozna električne simbole merilnih instrumentov ter razlikuje med realnim in idealnim instrumentom. Prepoznava in ocenjuje potrebe, izbira ter uporablja digitalna orodja in jih prilagaja lastnim potrebam.
SC (4.5.2.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » nariše U-I-karakteristiko realnega napetostnega in tokovnega vira,
- » določi napetost odprtih sponk, tok kratkega stika in notranjo upornost vira,
- » nadomesti realni napetostni vir z realnim tokovnim in obratno,
- » vključuje v vezje ampermeter, voltmeter, ommeter in vatmeter.

TERMINI

- U-I-karakteristika ○ idealni in realni električni vir



OSNOVNA ENOSMERNNA VEZJA

CILJI

Dijak:

- : opredeli enosmerno vezje vira in bremena,
- : predstavi vzporedno vezavo uporov,
- : predstavi zaporedno vezavo uporov,
- : pozna nadomestno vezje sestavljenega vira, V procesu reševanja problemov si zastavlja kratkoročne, srednjeročne in dolgoročne cilje, opredeli prednostne naloge in pripravi načrt. Prepoznavna in ocenjuje potrebe, izbira ter uporablja digitalna orodja in jih prilagaja lastnim potrebam.
SC (5.3.2.1 | 4.5.2.1)
- : predstavi U-I-metodo merjenja električne upornosti. S pomočjo digitalne tehnologije ustvarja rešitve in novosti v postopkih ter izdelkih.
SC (4.5.3.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » predstavi delovno točko električnega vezja vira z bremenom,
- » določi delilno razmerje tokovnega delilnika,
- » **izračuna nadomestno prevodnost (upornost) vzporedne vezave bremen,**
- » razširi merilno območje ampermetra,
- » določi delilno razmerje napetostnega delilnika,
- » **izračuna nadomestno upornost (prevodnost) zaporedne vezave bremen,**
- » razširi merilno območje voltmetra.

TERMINI

- tokovni in napetostni Kirchhoffov zakon
- nadomestna upornost
- tokovni delilnik
- napetostni delilnik

SESTAVLJENA ENOSMERNA VEZJA

CILJI

Dijak:

- : pojasni postopek reševanja sestavljenih enosmernih vezij,
- : predstavi mostično metodo merjenja električne upornosti, Pri reševanju izzivov na ustvarjalen način uporablja znanje in izkušnje za ustvarjanje boljših rešitev.
- SC (5.1.2.1)
- : razloži odnos med močmi virov in bremen v enosmernem vezju. Se izraža z ustrezno terminologijo predmeta in skrbi za ustrezno govorno in pisno raven svojega strokovnega jezika.
- SC (1.1.2.2)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » izračuna nadomestno upornost (prevodnost) vzporedno-zaporedno vezanih uporov,
- » izračuna prevodnost (upornost) uravnoteženega in neuravnoteženega mostičnega vezja uporov,
- » pretvori zvezdno vezavo uporov v trikotno in obratno,
- » nariše in izračuna elemente sestavljenega vira,
- » pojasni vpliv upornosti (prevodnosti) instrumentov na merilni rezultat,
- » uporabi tokovni in napetostni Kirchhoffov zakon,
- » reši vezje z enim virom,
- » analizira mostično vezje,
- » reši obremenjen in neobremenjen napetostni delilnik,
- » analizira vezje z več viri,
- » izračuna moči virov in bremen v vezju.

TERMINI

- mostično vezje
- vezava trikot-zvezda



PRILAGOJENO BREME

CILJI

Dijak:

O: pojasni pojma prilagoditev in prilagojeno breme. Se izraža z ustrezno terminologijo predmeta in skrbi za ustrezno govorno in pisno raven svojega strokovnega jezika.

SC (1.1.2.2)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

» določi upornost prilagojenega bremena,

» izračuna moč prilagojenega bremena.

TERMINI

◦ prilagojeno breme



MAGNETNO POLJE

OBVEZNO

OPIS TEME

V poglavju dijak spozna Amperov zakon, količine, ki opredeljujejo magnetno polje in magnetna vezja.

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA TEMO

1. Pričakovana predznanja

- Uporaba računalna.
- Seštevanje in odštevanje vektorjev, vektorski produkt.

2. Motivacija

- Zakaj se elektromotor vrti?
- Kako ustvarimo trajni magnet in elektromagnet?

3. Priporočene didaktične strategije in metode za to temo

Podajanje snovi naj podpirajo in bogatijo še druge teme in vsebine: Biot-Savartov zakon, Geomagnetno polje, geomagnetni pojavi in orientacija živali, Magnetna resonanca, Trajni magneti, Magnetni materiali, feriti in tehnologije, Magnetni zapisi, Magnetno-mehanski pretvorniki, Histerezne izgube.

Uporaba matematičnih orodij (npr. GeoGebra).

4. Primeri in gradiva

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

MAGNETNO POLJE: http://eoet1.tsckr.si/plus/eOet1_05_01-2.html (http://eoet1.tsckr.si/plus/eOet1_05_01-2.html)

UPORABA MAGNETNIH UČINKOV: http://eoet1.tsckr.si/plus/eOet1_05_02-2.html (http://eoet1.tsckr.si/plus/eOet1_05_02-2.html)

5. Priporočene eksperimentalne vaje

Eksperimentalne vaje so opredeljene v učnem načrtu za predmet Laboratorijske vaje.

6. Priložnosti za horizontalno in vertikalno povezovanje

Matematika: vektorji in operacije z vektorji, skalarni in vektorski produkt.

Fizika: navor.

7. Razvijanje skupnih ciljev

Dijak se izraža z ustrezno terminologijo predmeta in skrbi za ustrezno govorno in pisno raven svojega strokovnega jezika.

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

V procesu reševanja problemov si zastavlja kratkoročne, srednjeročne in dolgoročne cilje, opredeli prednostne naloge in pripravi načrt.

GOSTOTA MAGNETNEGA PRETOKA

CILJI

Dijak:

🔵: pojasni Amperov zakon magnetne sile med vzporednima tokovodnikoma, Se izraža z ustrezno terminologijo predmeta in skrbi za ustrezno govorno in pisno raven svojega strokovnega jezika.

🔴 (1.1.2.2)

🔵: opredeli vektor gostote magnetnega pretoka,

🔵: definira magnetni pretok,

📌: opiše gibanje naelektrenega delca v magnetnem polju.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

» uporabi Amperov zakon na primeru dveh ali več vzporednih tokovodnikov,

» skicira vektor magnetne sile in izračuna njegovo absolutno vrednost,

» določi gostoto magnetnega pretoka enega tokovodnika ali več vzporednih tokovodnikov,



- » nariše gostotnice magnetnega polja,
- » določi gostoto magnetnega pretoka v in ob ravnem tokovodniku krožnega prereza,
- » določi gostoto magnetnega pretoka v ravni dolgi tuljavi in toroidni tuljavi,
- » izračuna magnetni pretok v ravni dolgi tuljavi in v toroidni tuljavi,
- » določi navor na tokovno zanko v magnetnem polju.

TERMINI

- Amperov zakon
- gostota magnetnega pretoka
- magnetni pretok



MAGNETIK IN MAGNETNO POLJE

CILJI

Dijak:

○: razloži načine magnetenja snovi, Se izraža z ustrezno terminologijo predmeta in skrbi za ustrezno govorno in pisno raven svojega strokovnega jezika.

SC (1.1.2.2)

○: opredeli permeabilnost linearne snovi,

○: definira vektor magnetne poljske jakosti v linearni snovi,

○: opiše nelinearno magnetenje feromagnetikov,

○: razlikuje trdo- in mehkomagnetne materiale, Odgovoren odnos do naravnih sistemov gradi na razumevanju njihove kompleksnosti in razmerij med naravnimi in družbenimi sistemi.

SC (2.1.3.1)

○: opredeli remanentno gostoto in koercitivno jakost.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

» nariše, razloži in uporabi začetno krivuljo magnetenja,

» nariše in razloži histerezno zanko magnetenja.

TERMINI

○ permeabilnost ○ magnetna poljska jakost ○ tuljava ○ toroidna tuljava ○ histerezna zanka ○ trdo- in mehkomagnetni materiali ○ remanentna gostota ○ koercitivna jakost

MAGNETNA VEZJA

CILJI

Dijak:

O: opredeli magnetno napetost, vir magnetne napetosti in magnetni upor. V procesu reševanja problemov si zastavlja kratkoročne, srednjeročne in dolgoročne cilje, opredeli prednostne naloge in pripravi načrt.

SC (5.3.2.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » izračuna magnetno napetost ravnega vodnika, ravne dolge tuljave in toroidne tuljave,
- » izračuna magnetno upornost dela feromagnetnega jedra ali zračne reže,
- » uporabi Kirchhoffova zakona magnetnih vezij,
- » analizira magnetno vezje z enim *ali več viri*,
- » reši nelinearno magnetno vezje z enim virom.

TERMINI

◦ magnetna napetost ◦ magnetni upor ◦ magnetno vezje



INDUCIRANO ELEKTRIČNO POLJE

OBVEZNO

OPIS TEME

V poglavju dijak spozna princip elektromagnetne indukcije, količine, ki opredeljujejo inducirano električno polje, tuljavo, lastno in medsebojno induktivnost ter energijo v magnetnem polju.

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA TEMO

1. Pričakovana predznanja

- Uporaba računalna.
- Vektorski produkt.

2. Motivacija

- Kako ustvarimo izmenično električno napetost?
- Zakaj transformator ne deluje pri enosmerni napetosti?
- Kako naredimo elektromagnet?

3. Priporočene didaktične strategije in metode za to temo

Podajanje snovi naj podpirajo in bogatijo še druge teme in vsebine: Hallov pojav, Elektromehanski pretvorniki, Elektromagnetna prijemala, Vrtinčni toki, Kožni pojav in kožni učinek, Indukcijski senzorji.

4. Primeri in gradiva

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

ELEKTROMAGNETNA INDUKCIJA: http://eoet1.tsckr.si/plus/eOet1_06-2.html
(http://eoet1.tsckr.si/plus/eOet1_06-2.html)

5. Priporočene eksperimentalne vaje

Eksperimentalne vaje so opredeljene v učnem načrtu za predmet Laboratorijske vaje.



6. Priložnosti za horizontalno in vertikalno povezovanje

Matematika: vektorski produkt.

Fizika: premo gibanje in kroženje.

ELEKTROMAGNETNA INDUKCIJA

CILJI

Dijak:

○: pojasni gibalno inducirano napetost, Pri reševanju izzivov na ustvarjalen način uporablja znanje in izkušnje za ustvarjanje boljših rešitev.

SC (5.1.2.1)

○: razloži Lenzovo pravilo, Se izraža z ustrezno terminologijo predmeta in skrbi za ustrezno govorno in pisno raven svojega strokovnega jezika.

SC (1.1.2.2)

○: predstavi generator enosmerne in harmonične napetosti, Prepoznava in ocenjuje potrebe, izbira ter uporablja digitalna orodja in jih prilagaja lastnim potrebam.

SC (4.5.2.1)

○: definira magnetni sklep,

○: predstavi Faradayev indukcijski zakon.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

» uporabi Lenzovo pravilo,

» določi transformatorsko inducirano napetost,

» izračuna gibalno inducirano napetost med koncema ravnega vodnika,

» določi gibalno inducirano napetost v vrteči tuljavi,

» izračuna transformatorsko inducirano napetost v tuljavi.

TERMINI

◦ inducirana napetost ◦ Lenzovo pravilo ◦ magnetni sklep ◦ Faradayev indukcijski zakon

INDUKTIVNOST IN ENERGIJA

CILJI

Dijak:

- : opredeli induktivnost zanke (navitja),
- : opredeli tuljavo in predstavi električni simbol tuljave ter pomen oznak,
- : predstavi napetostno-tokovno enačbo tuljave, 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)
- : utemelji pomen magnetno sklopljenih tuljav in opredeli medsebojno induktivnost tuljav, Se izraža z ustrezno terminologijo predmeta in skrbi za ustrezno govorno in pisno raven svojega strokovnega jezika.
SC (1.1.2.2)
- !: predstavi napetosti magnetno sklopljenih tuljav,*
- !: predstavi električni simbol sklopljenih tuljav in pomen oznak,*
- !: predstavi napetostno-tokovni enačbi sklopljenih tuljav,*
- : poveže energijo magnetenja in magnetno polje, Odgovoren odnos do naravnih sistemov gradi na razumevanju njihove kompleksnosti in razmerij med naravnimi in družbenimi sistemi.
SC (2.1.3.1)
- : pojasni gostoto magnetne energije.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » izračuna lastno induktivnost ravne dolge in toroidne tuljave z jedrom in brez jedra,
- » izračuna medsebojno induktivnost tuljav na skupnem jedru,
- » izračuna magnetno energijo v tuljavi,
- » izračuna magnetno energijo v prostoru dveh sklopljenih tuljav,
- » izračuna gostoto magnetne energije,
- » izračuna silo na kotvo elektromagneta.

TERMINI

- induktivnost
- tuljava
- medsebojna induktivnost
- magnetna energija
- gostota magnetne energije
- elektromagnet





IZMENIČNA ELEKTRIČNA VEZJA

OBVEZNO

OPIS TEME

V poglavju dijak spozna časovno spremenljive količine, harmonično napetost in tok, kazalce v kompleksni ravnini, enostavna in sestavljena izmenična vezja ter resonanco.

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA TEMO

1. Pričakovana predznanja

- Uporaba računalna.
- Poznavanje osnovnih matematičnih operacij v kompleksni ravnini.

2. Motivacija

- Dvoboj Tesla vs Edison.
- Kako pride električna napetost do vtičnice?
- Kako radio najde "pravo" postajo?

3. Priporočene didaktične strategije in metode za to temo

Podajanje snovi naj podpirajo in bogatijo še druge teme in vsebine: Realni transformator in njegov kazalčni diagram, Transformacija impedance, Transformator in prenos energije, Frekvenčni spekter, Električni filtri, Elektromagnetno valovanje, Antene, Radio, Televizija, Mobilna telefonija.

4. Primeri in gradiva

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

IZMENIČNA ELEKTRIČNA VEZJA: <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/d88b97x>

5. Priporočene eksperimentalne vaje

Eksperimentalne vaje so opredeljene v učnem načrtu za predmet Laboratorijske vaje.

6. Priložnosti za horizontalno in vertikalno povezovanje

Matematika: kompleksna števila in kompleksni račun, Eulerjeva enačba.

Fizika: harmonična nihanja, resonančni pojavi.

ČASOVNO SPREMENLJIVE KOLIČINE (VELIČINE)

CILJI

Dijak:

- : pozna diagram časovno spremenljive količine, s časovnega diagrama odčita trenutno vrednost količine,
- : pozna časovni diagram periodične količine,
- : opredeli amplitudo, frekvenco, periodo, srednjo in efektivno vrednost periodične količine,
- : pozna časovni diagram harmonične količine. Prepoznava in ocenjuje potrebe, izbira ter uporablja digitalna orodja in jih prilagaja lastnim potrebam.

SC (4.5.2.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » nariše časovni diagram periodične količine, s časovnega diagrama odčita amplitudo, periodo in določi frekvenco,
- » izračuna srednjo in efektivno vrednost periodične količine,
- » nariše časovni diagram harmonične količine, z diagrama sinusne količine odčita amplitudo, frekvenco in začetni fazni kot.

TERMINI

- harmonična količina
- efektivna vrednost
- fazni kot



KAZALCI V KOMPLEKSNI RAVNINI

CILJI

Dijak:

○: predstavi kazalec v kompleksni ravnini, 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)

○: opredeli kazalčni diagram,

○: pozna računske operacije s kazalci in predstavi rezultate v kazalčnem diagramu. Pri reševanju izzivov na ustvarjalen način uporablja znanje in izkušnje za ustvarjanje boljših rešitev.

SC (5.1.2.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

» zapiše kazalec v algebrski in eksponentni obliki, pojasni absolutno vrednost in argument kazalca,

» zapiše in predstavi konjugiran kazalec,

» zapiše harmonični količini pripadajoč kazalec in obratno.

TERMINI

◦ kompleksna ravnina

ELEMENTI IZMENIČNIH VEZIJ

CILJI

Dijak:

○: pojasni soodvisnost tokov in napetosti na pasivnih elementih, Se izraža z ustrezno terminologijo predmeta in skrbi za ustrezno govorno in pisno raven svojega strokovnega jezika.

SC (1.1.2.2)

○: opredeli kazalec napetosti in kazalec toka harmoničnega vira,

○: opredeli impedanco in admitanco kompleksnega bremena, Prepoznavna in ocenjuje potrebe, izbira ter uporablja digitalna orodja in jih prilagaja lastnim potrebam.

SC (4.5.2.1)

○: predstavi električni simbol kompleksnega bremena in pomen oznak,

○: predstavi impedance in admittance elementov v kompleksni ravnini,

○: definira fazni kót in določi značaj kompleksnega bremena,

○: predstavi nadomestno vezje kompleksnega bremena.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » nariše časovne diagrame tokov in napetosti na pasivnih elementih,
- » uporabi zveze med amplitudami in začetnimi faznimi koti napetosti in tokov,
- » uporabi zveze med kazalci tokov in napetosti na pasivnih elementih,
- » zapiše izraze za impedanco in admitanco upora, kondenzatorja in tuljave,
- » uporabi Kirchhoffova zakona v kompleksni obliki in napetostno-tokovne relacije na pasivnih elementih,
- » izračuna nadomestno impedanco in admitanco sestavljenega bremena,
- » pojasni nadomestno vezje realnega kondenzatorja in realne tuljave,
- » določi kvaliteto, izgubni faktor in izgubni kót realnega elementa.

TERMINI

◦ impedanca ◦ admitanca ◦ realni elementi

MOČ V IZMENIČNIH VEZJIH

CILJI

Dijak:

O: opredeli delovno (aktivno), jalovo (reaktivno), navidezno moč, faktor delavnosti in kompleksno moč, Odgovoren odnos do naravnih sistemov gradi na razumevanju njihove kompleksnosti in razmerij med naravnimi in družbenimi sistemi.

SC (2.1.3.1)

O: utemelji odnos med kompleksnimi moči virov in bremeni v izmeničnem vezju, V procesu reševanja problemov si zastavlja kratkoročne, srednjeročne in dolgoročne cilje, opredeli prednostne naloge in pripravi načrt.

SC (5.3.2.1)

O: razume potrebo po kompenzaciji jalove moči,

O: pojasni pojma prilagoditev in prilagojeno breme. Se izraža z ustrezno terminologijo predmeta in skrbi za ustrezno govorno in pisno raven svojega strokovnega jezika.

SC (1.1.2.2)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » nariše časovni diagram moči na bremenu,
- » **izračuna delovno (aktivno), jalovo (reaktivno), navidezno moč, faktor delavnosti in kompleksno moč,**
- » opredeli in izračuna kompleksno moč vira,
- » predstavi vezje za kompenzacijo jalove moči in izračuna vrednost kompenzacijskega elementa,
- » določi impedanco prilagojenega bremena.

TERMINI

◦ delovna moč ◦ jalova moč ◦ navidezna moč ◦ faktor delavnosti ◦ kompleksna moč ◦ prilagojeno breme

ANALIZA IZMENIČNIH VEZIJ

CILJI

Dijak:

- : pozna Kirchhoffova zakona v kompleksni obliki,
- : opredeli resonančni pojav v električnem vezju, Pri reševanju izzivov na ustvarjalen način uporablja znanje in izkušnje za ustvarjanje boljših rešitev.
SC (5.1.2.1)
- : predstavi zaporedni in vzporedni nihajni krog, Prepoznava in ocenjuje potrebe, izbira ter uporablja digitalna orodja in jih prilagaja lastnim potrebam.
SC (4.5.2.1)
- : predstavi enačbe idealnega transformatorja. S pomočjo digitalne tehnologije ustvarja rešitve in novosti v postopkih ter izdelkih.
SC (4.5.3.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » uporablja tokovni in napetostni Kirchhoffov zakon v kompleksni obliki,
- » izračuna napetostni in tokovni delilnik,
- » analizira vezje z enim ali več viri,
- » določi frekvenčno odvisnost toka ali napetosti in impedance ali admitance,
- » nariše resonančno krivuljo ter **izračuna resonančno frekvenco**,
- » opredeli in izračuna pasovno širino in kvaliteto nihajnega kroga,
- » opredeli in uporablja tokovno in napetostno prestavo,
- » pojasni vlogo transformatorja v električnem vezju.

TERMINI

- resonančna frekvenca
- pasovna širina
- kvaliteta nihajnega kroga
- transformator



TRIFAZNI SISTEM

OBVEZNO

OPIS TEME

V poglavju dijak spozna simetrični trifazni sistem napetosti, vezavo bremen v zvezdo in trikot.

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA TEMO

1. Pričakovana predznanja

- Uporaba računalna.
- Poznavanje osnovnih matematičnih operacij v kompleksni ravnini.

2. Motivacija

- Zakaj trifazni sistem?
- Zakaj bremena velikih moči vklapljam v dveh korakih?
- Katere zamisli Nikole Tesle še vedno uporabljamo?

3. Priporočene didaktične strategije in metode za to temo

Podajanje snovi naj podpirajo in bogatijo še druge teme in vsebine: Trifazni generatorji, Trifazno omrežje in prenos električne energije, Daljnovodi, Napetostni nivoji, Nesimetričen trifazni sistem, Elektrarne, Obnovljivi viri energije.

4. Primeri in gradiva

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

USTVARJANJE TRIFAZNE IZMENIČNE NAPETOSTI: <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/zbdvixs>
(<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/zbdvixs>)

VEZAVE V TRIFAZNIH SISTEMIH: <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/olcebwe>
(<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/olcebwe>)

MOČ IN DELO V TRIFAZNEM SISTEMU: <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/9ebs5s6>
(<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/9ebs5s6>)

5. Priporočene eksperimentalne vaje

Eksperimentalne vaje so opredeljene v učnem načrtu za predmet Laboratorijske vaje.

6. Priložnosti za horizontalno in vertikalno povezovanje

Matematika: kompleksna števila in kompleksni račun, Eulerjeva enačba.

FAZNE IN MEDFAZNE NAPETOSTI

CILJI

Dijak:

- : opredeli simetrični trifazni sistem,
- : predstavi modelno vezje trifaznega generatorja, 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)
- : opredeli kazalce faznih in medfaznih napetosti,
- : razlikuje pojme fazni vodnik, nevtralni vodnik in trifazno breme.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » zapiše in nariše kazalce faznih in medfaznih napetosti.

TERMINI

- trifazni sistem
- fazne in medfazne napetosti
- fazni in nevtralni vodnik



VEZAVE BREMEN

CILJI

Dijak:

○: predstavi zvezdno vezavo bremen na trifazni sistem z nevtralnim vodnikom, Pri reševanju izzivov na ustvarjalen način uporablja znanje in izkušnje za ustvarjanje boljših rešitev.

SC (5.1.2.1)

○: predstavi zvezdno vezavo bremen na trifazni sistem brez nevtralnega vodnika, S pomočjo digitalne tehnologije ustvarja rešitve in novosti v postopkih ter izdelkih.

SC (4.5.3.1)

○: predstavi značilnosti simetričnega bremena v obeh zvezdnih vezavah, Prepoznava in ocenjuje potrebe, izbira ter uporablja digitalna orodja in jih prilagaja lastnim potrebam.

SC (4.5.2.1)

○: predstavi trikotno vezavo bremen na trifazni sistem, 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)

○: predstavi značilnosti simetričnega bremena v trikotni vezavi.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

» določi kazalce tokov v zvezdni vezavi bremen z nevtralnim vodnikom,

» opredeli in izračuna potencial zvezdišča,

» določi kazalce tokov v zvezdni vezavi bremen brez nevtralnega vodnika,

» izračuna kompleksno moč trifaznega bremena v zvezdni vezavi,

» določi kazalce tokov v trikotni vezavi bremen,

» izračuna kompleksno moč trifaznega bremena v trikotni vezavi.

TERMINI

○ zvezdna in trikotna vezava ○ zvezdišče ○ simetrično breme



PREHODNI POJAVI V ELEKTRIČNIH VEZJIH

OBVEZNO

OPIS TEME

V poglavju dijak spozna fizikalno ozadje prehodnih pojavov ter polnjenje in praznjenje kondenzatorja in tuljave v enosmernih vezjih.

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA TEMO

1. Pričakovana predznanja

- Uporaba računalna
- Eksponentna funkcija
- Odvod

2. Motivacija

- Zakaj signalna lučka ne ugasne takoj, ko izklopimo napravo?
- Zakaj se napetost na kondenzatorju in tok skozi tuljavo ne moreta hipoma spremeniti?

3. Priporočene didaktične strategije in metode za to temo

Podajanje snovi naj podpirajo in bogatijo še druge teme in vsebine: Infinitesimalni račun in elementarne funkcije, Diferencialno-integralne relacije na elementih električnega vezja, Linearna diferencialna enačba, Eksponentna funkcija in naravni procesi, Prehodni pojavi v naravi in v mehanskih sistemih.

4. Primeri in gradiva

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

PREHODNI POJAVI: <https://aplikacijaun.zrssi.si/api/link/ld6wyqv> (<https://aplikacijaun.zrssi.si/api/link/ld6wyqv>)

5. Priporočene eksperimentalne vaje

Eksperimentalne vaje so opredeljene v učnem načrtu za predmet Laboratorijske vaje.



6. Priložnosti za horizontalno in vertikalno povezovanje

Matematika: eksponentna funkcija, odvod, integral.

Fizika: prehodni pojavi v naravi in v mehanskih sistemih.

PREHODNI POJAV

CILJI

Dijak:

○: pozna fizikalno ozadje prehodnih pojavov, Pri reševanju izzivov na ustvarjalen način uporablja znanje in izkušnje za ustvarjanje boljših rešitev.

SC (5.1.2.1)

○: opiše okoliščine za nastop prehodnega pojava v električnem vezju, Se izraža z ustrezno terminologijo predmeta in skrbi za ustrezno govorno in pisno raven svojega strokovnega jezika.

SC (1.1.2.2)

○: pojasni vlogo posameznih elementov električnih vezij pri prehodnem pojavu.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

» določi začetno in končno stanje količin v RL- in RC-vezju.

TERMINI

◦ prehodni pojav ◦ časovna konstanta ◦ čas prehodnega pojava

ANALIZA PREHODNIH POJAVOV

CILJI

Dijak:

O: opiše prehodni pojav na kondenzatorju in tuljavi. Prepoznava in ocenjuje potrebe, izbira ter uporablja digitalna orodja in jih prilagaja lastnim potrebam.

SC (4.5.2.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » določi in izračuna časovno konstanto v RC-vezju,
- » določi in izračuna napetost polnjenja ali praznjenja kondenzatorja,
- » nariše časovno odvisnost napetosti na kondenzatorju,
- » določi toke, napetosti, moči in energije v RC-vezju med prehodnim pojavom,
- » določi in izračuna časovno konstanto v RL-vezju,
- » določi in izračuna tok polnjenja ali praznjenja tuljave,
- » nariše časovno odvisnost toka v tuljavi,
- » določi toke, napetosti, moči in energije v RL-vezju med prehodnim pojavom.

TERMINI

- prehodni pojav
- časovna konstanta
- čas prehodnega pojava



VIRI IN LITERATURA PO POGLAVJIH

OPREDELITEV PREDMETA

Sinigoj A. R., Elektrotehnika 1, 2 in 3

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA

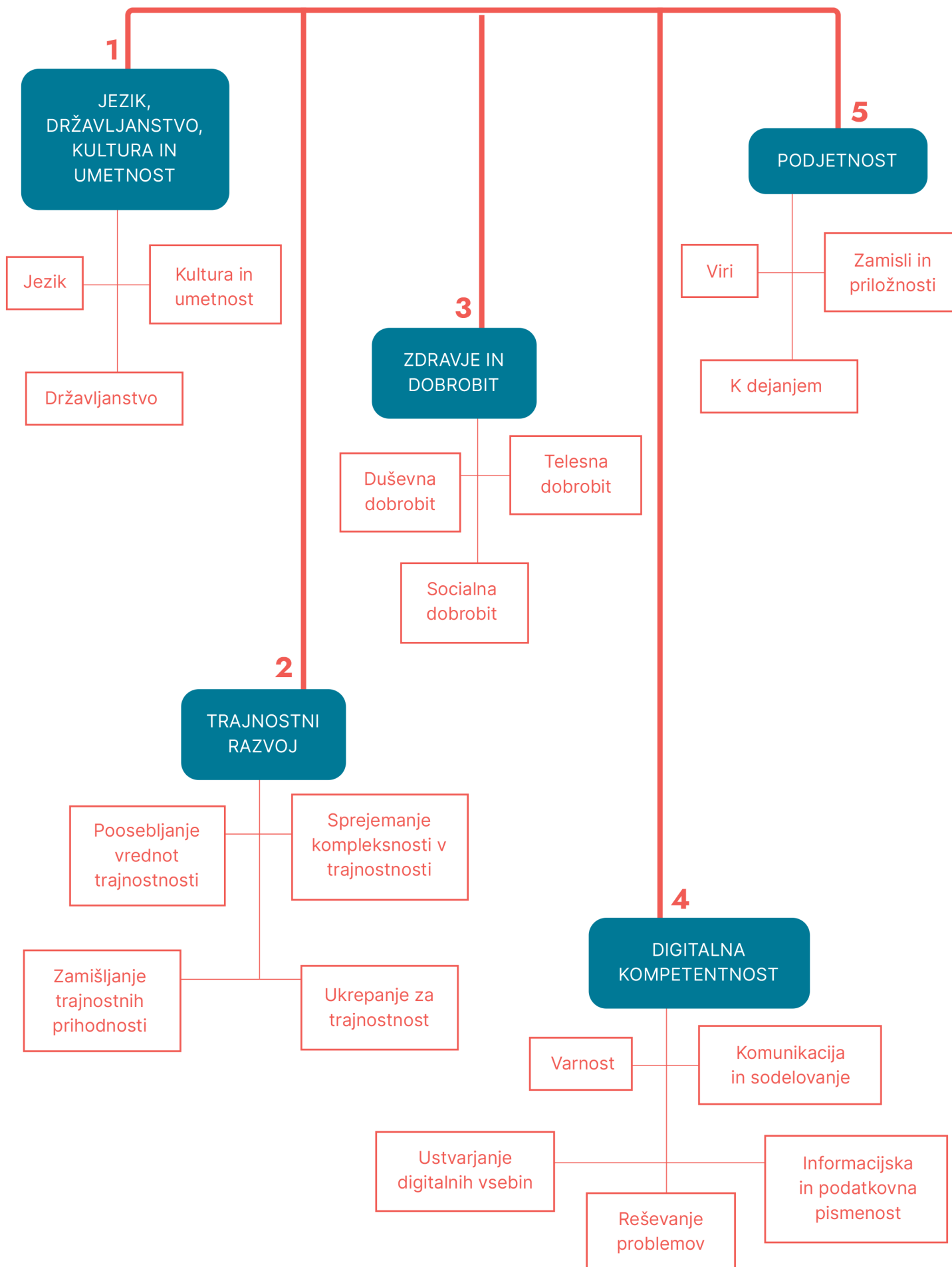
Anderson, L. W. in Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Longman.

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 Državljsko 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 Prepozna avtentične izzive kot priložnosti za ustvarjanje vrednosti 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.