

LABORATORIJSKE VAJE MATERIALI

Tehniška gimnazija

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



UČNI NAČRT

IME PREDMETA: laboratorijske vaje materiali

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

obvezni predmet (210 ur)

PRIPRAVILA PREDMETNA KURIKULARNA KOMISIJA V SESTAVI:

dr. David Antolinc, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo; Gorazd Fišer, Zavod RS za šolstvo; Mihael Gorše, Šolski center Novo mesto, Srednja gradbena lesarska in vzgojiteljska šola; mag. Samo Jakljič, Šolski center Novo mesto, Srednja gradbena lesarska in vzgojiteljska šola; mag. Mojca Knez, Srednja gradbena šola in gimnazija Maribor; Bojan Krpan, Srednja gradbena, geodetska, okoljevarstvena šola in strokovna gimnazija Ljubljana; dr. Gorazd Lojen, Univerza v Mariboru, Fakulteta za strojništvo; mag. Sašo Turnšek, Srednja gradbena šola in gimnazija Maribor; Riko Vranc, Srednja gradbena šola in gimnazija Maribor;

JEZIKOVNI PREGLED: Valentin Logar

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-lab-vaje-materiali_teh-teh_si.pdf

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

[COBISS.SI-ID 250299395](#)

ISBN 978-961-03-1126-3 (Zavod RS za šolstvo, PDF)

BESEDILO O SEJI SS

Strokovni svet RS za splošno izobraževanje je na svoji 245. seji, dne 19. 6. 2025, določil učni načrt laboratorijske vaje – materiali 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 dižake, 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 reptu 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 ilisqui 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 velent 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 connihi tionsequiam eicia dolo intur accusci musdaecatet faccatur? Sinctet latiam facescipsa

Ceria pa iumquam, exernam quaspiis dit eaquasit, omnis quis aut apitassum coribusda invenih icatia qui aperorum qui ut re perumquaeepd 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, iusciisita dolorrum 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.

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

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

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.)

IME SKUPINE CILJEV

CILJI

- O:** Et plabo. Nam eum fuga. Et explat. Xerro et aut que nihicia doloribus, velisci tatur
I: *Que ommodic aboribust, tesequae nimaionseni arum audit minusda dolum, si venimil itatat. Estinve litatem ut adit quid qui.* **SC** (2.2.2.1)
- I:** *Quia voluptatur aut od minverum, quas ilis et mint, eature rehenit magnatur aut exceaquam reiunt et omnis nobit vero excepel in nimagnam quat officiam que plaborpore ne culpa eum dolore aut aspicias sanihil moditam re pelias ne veri reperferes solosores 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
- » Obisquamet faccab incium repernam id quist plita nume con nonectem sit volentis etur sanda de velictorrum quasimus mo mi.
 - » Icillabo. Bor as plibusc ipidesequat latia cuptatu repeliam.
 - » **Et ommo commolo ratatur saepedit essunt que parit, expelli quam rem simos con es est volorum quae. Aximintios et faccae. Inciet, ommolo con commoluptas aut vidusci enient.**
 - » **Ut fuga. Nemperum fuga.**
 - » Ma vellaut quatio rporrore voluptae cus et illent harum doluptatur, et quas
 - » Omnim ut doluptur, quam consequ.
 - » *Obisquamet faccab incium repernam id quist plita nume con nonectem sit volentis etur sanda de velictorrum quasimus mo mi.*
 - » *Icillabo. Bor as plibusc ipidesequat latia cuptatu repeliam.*
 - » Et ommo commolo ratatur saepedit essunt que parit, expelli quam rem simos con es est volorum 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 blaborest 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

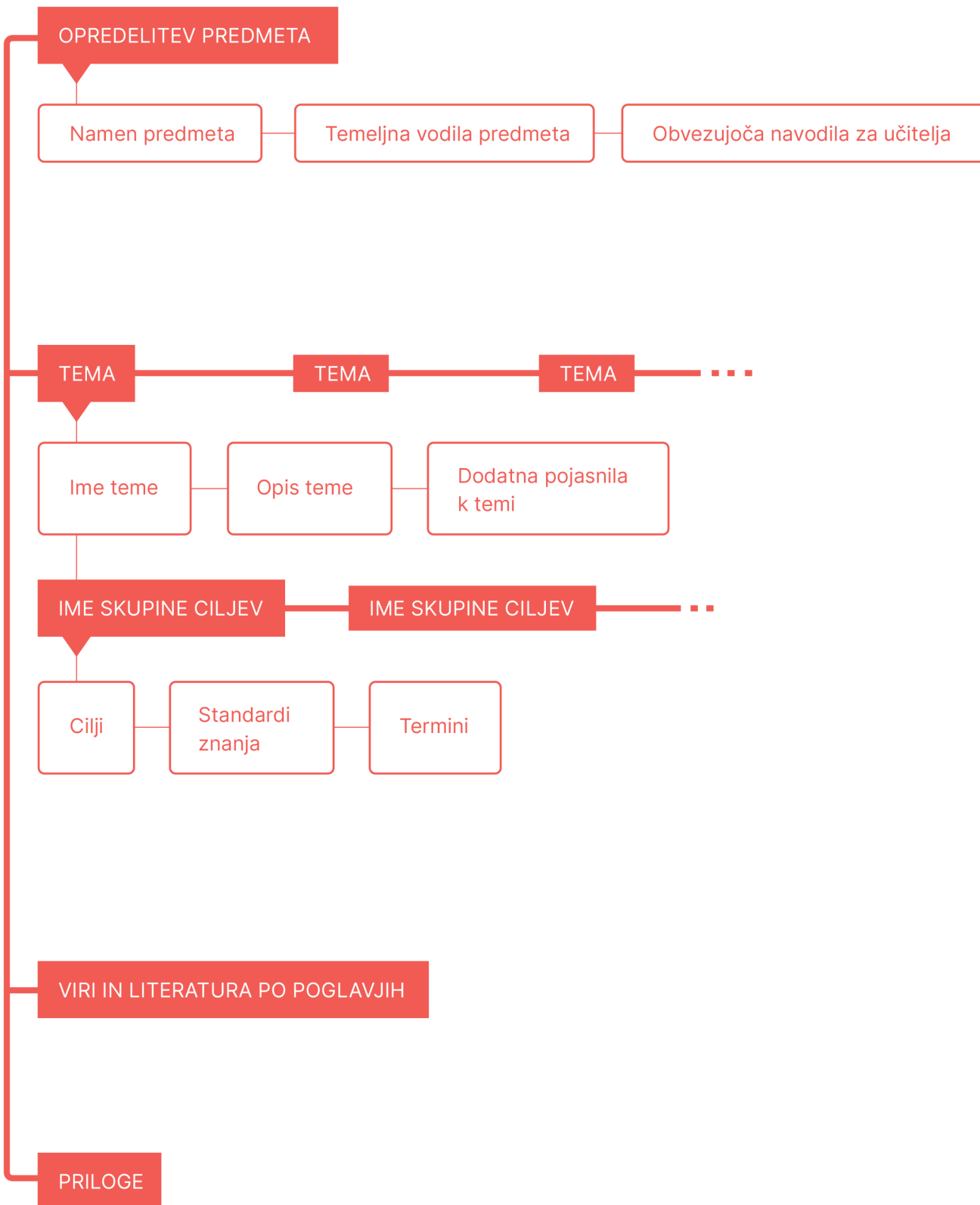
- » Vestibulum vitae massa eget orci condimentum fringilla, <https://lorem.ipsum.com/mubis/link/n0n2c3c>
- » Nunc F.: Vivamus quis tortor et ipsum tempor laoreet id quis nunc. Phasellus quis sagittis ligula.
- » Redaktion, 2018. Morbi placerat: <https://lorem.ipsum.com/mubis/link/n0n2c3c>

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

Hiperpovezava
do zunanjega vira

KAKO SE ZNAJTI?

STRUKTURA UČNEGA NAČRTA



KAZALO

OPREDELITEV PREDMETA..... 10

Namen predmeta..... 10

Temeljna vodila predmeta 11

Obvezujoča navodila za učitelje 11

TEME, CILJI, STANDARDI ZNANJA..... 12

OSNOVNI MODUL (OM): SPLOŠNE

VSEBINE 13

Kristalna in amorfna zgradba materialov..... 13

Realna zgradba materialov, mikrostruktura materialov 14

Difuzija..... 15

Fazne transformacije 16

Deformacija materialov 17

Kovinski materiali pri visokih temperaturah in toplotne obdelave..... 18

OM: KOVINE IN ZLITINE 19

Kovine in zlitine ter njihove splošne značilnosti 19

Jeklo, lito železo in jeklena litina 20

OM: POLIMERI 21

Definicija, razvrstitev in osnovne značilnosti polimerov..... 21

Naravni polimeri (les) 22

Primerjava polimerov z drugimi skupinami materialov 23

OM: ANORGANSKI NEKOVINSKI MATERIALI 24

Delitev anorganskih nekovinskih materialov 24

Klasična in sodobna keramika 25

Steklo..... 26

Naravni kamen 27

OM: VEZIVA 28

Osnovna delitev veziv 28

Mineralna in ogljikovodikova veziva 29

OM: BETON 30

Beton 30

OM: KOMPOZITI 31

Kompoziti 31

OM: PROPADANJE IN ZAŠČITA

MATERIALOV 33

Propadanje in zaščita materialov 33

OM: RECIKLIRANJE IN PONOVNA

UPORABA 34

Recikliranje in ponovna uporaba 34

GRADBENIŠKI MODUL (GRA):

KLASIFIKACIJA GRADBENIH MATERIALOV 35

Vrste klasifikacije materialov 35

GRA: LASTNOSTI GRADBENIH

MATERIALOV 36

Fizikalne lastnosti gradbenih materialov..... 36

GRA: VODA 37

Voda 37

GRA: NARAVNI KAMEN 38

Predstavniki kamnin in njihove lastnosti..... 38

Granulometrijska sestava in kolorimetrijska metoda za določanje organskih snovi v kamenem agregatu..

40

GRA: GRADBENA KERAMIKA 41

Lastnosti keramike..... 41

GRA: VEZIVA..... 43

Anorganska (mineralna) veziva 43

Organska (ogljikovodikova) veziva 44

GRA: MALTE 45

Malte..... 45

GRA: BETON IN ARMIRANI BETON 46

Projektiranje sveže betonske mešanice..... 46

Določanje lastnosti sveže betonske mešanice 48

Določanje mehanskih lastnosti otrdelega betona 49

GRA: PREISKAVE MATERIALOV 50

Preiskave materialov..... 50

GRA: LES	51	Fizikalne lastnosti lesa	73
Makroskopski in mikroskopski pregled lesa	51	Mehanske lastnosti lesa	75
Določitev mehanskih in fizikalnih lastnosti lesa	52	Fizikalno-kemijske lastnosti	76
Kemične sestave in termične lastnosti lesa	53	LES: LASTNOSTI LESA DREVESNIH VRST IN LESNIH TVORIV	77
GRA: KOVINE	54	Lastnosti najpomembnejših domačih in tujih drevesnih vrst ter njihova uporaba	77
Mehanske lastnosti jekla	54	Lastnosti najpomembnejših lesnih kompozitov/tvoriv ter njihova uporaba	79
Korozija	55	VIRI IN LITERATURA PO POGLAVJIH	80
Vrste barvnih kovin in njihova uporaba v gradbeništvu	56	PRILOGE	81
GRA: STEKLO	57		
Vrste in sestava stekel	57		
Porušne oblike in fizikalne lastnosti stekel	58		
GRA: SINTETIČNI MATERIALI	59		
Kemijska obstojnost sintetičnih materialov na kisline in baze	59		
GRA: BIOMATERIALI	60		
Biomateriali	60		
GRA: RECIKLIRANJE	61		
Recikliranje materialov	61		
Energijska učinkovitost recikliranja	62		
Biološka razgradnja gradbenih materialov	63		
LESARSKI MODUL (LES): KLASIFIKACIJA LESNIH MATERIALOV	64		
Uvod v lesarski modul	64		
Vrste klasifikacije materialov	65		
LES: GOZD	66		
Vrste in funkcije gozda	66		
Drevo	68		
Izbrana poglavja iz biologije	69		
Prepoznavanje domačih in tujih drevesnih vrst ter njihovih dendroloških lastnosti ..	70		
LES: ZGRADBA LESA	71		
Makroskopska zgradba lesa	71		
Mikroskopska zgradba lesa	72		
LES: LASTNOSTI LESA	73		

OPREDELITEV PREDMETA

NAMEN PREDMETA

Predmet *laboratorijske vaje materiali* ima v izobraževalnem programu pomembno vlogo, saj dijakom omogoča neposredno izkušnjo s pomembnimi materiali. Predmet dijakom omogoča izvajanje in razumevanje praktičnih preizkusov lastnosti materialov, ki se uporabljajo v gradbeništvu in lesarstvu, ter njihovo razvrščanje glede na pridobljene rezultate. Dijaki pridobijo praktične izkušnje pri preizkušanju in analizi lastnosti materialov, kar jim omogoča povezovanje teoretičnih znanj s praktično uporabo. Razvijanje praktičnih veščin je nujno za uspešno vključevanje dijakov v industrijsko prakso.

Dijaki spoznajo eksperimentalne metode, s katerimi lahko analizirajo in razumejo fizikalne, mehanske in kemijske lastnosti materialov ter jih povezujejo s teorijo. Pomemben cilj predmeta je tudi usvajanje pravih strokovnih izrazov, definicij in merilnih enot, ki se uporabljajo na področju materialov. Laboratorijske vaje dijakom omogočajo, da se učijo na konkretnih primerih, kar je pomembno za praktično obvladovanje strokovnih nalog in sprejemanje informiranih odločitev v poklicnem življenju.

Ključno je, da učitelj uporablja ustrezno strokovno terminologijo in ciljni jezik, ki pomaga dijakom pri natančnem razumevanju lastnosti in obdelave materialov, kar pripomore k večji strokovnosti in sposobnosti komuniciranja v industrijskem okolju. Poleg tega je pomembno, da učitelj dijakom omogoči povratne informacije o njihovem delu, kar spodbuja refleksijo in izboljšanje njihovih pristopov. S tem se razvija njihova kritična naravnost ter samospoznanje v procesu učenja. Vse te značilnosti izvajanja pouka dijakom omogočajo, da učinkovito usvojijo cilje predmeta in dosežejo visoke standarde znanja na področju materialov.

Znanja, pridobljena pri tem predmetu, predstavljajo podlago za nadaljnje učenje sistematičnega laboratorijskega dela v različnih disciplinah. Delo pri tem predmetu razvija didaktične spretnosti, obvladovanje laboratorijske opreme in spoznavanje različnih metod preizkušanja materialov ter dela v skupinah. Poleg razvijanja ročnih spretnosti predmet prispeva tudi k splošni tehniški razgledanosti dijakov ter razumevanju lastnosti materialov, ki se uporabljajo v gradbeništvu, lesarstvu in vsakdanjem življenju.

Predmet je tudi povezan z drugimi predmeti, saj dijaki skozi laboratorijske vaje povezujejo teoretična znanja z resničnimi situacijami v delavnici ali industriji. Ta soodvisnost omogoča

celosten pristop k učenju in zagotavlja, da dijaki pridobijo ne le specifična znanja, temveč tudi širše veščine, kot so samostojnost, odgovornost in inovativnost.

TEMELJNA VODILA PREDMETA

Temeljno vodilo pri laboratorijskih vajah je sistematičen pristop pri preizkušanju in analizi materialov. Dijaki se naučijo uporabljati osnovne laboratorijske tehnike, razumeti logiko preizkusov in uporabljati merilne metode za preizkušanje materialov.

Dijaki z delom v laboratoriju usvojijo pravilno strokovno terminologijo ter razvijajo kompetence timskega dela in samostojnega izvajanja eksperimentov. Naučijo se analizirati podatke, kritično presojati in interpretirati pridobljene rezultate. Poudarek je na varnem delu s certificirano laboratorijsko opremo ter spoštovanju varnostnih protokolov.

Povezovanje eksperimentalnih rezultatov s teoretičnimi znanji, pridobljenimi pri drugih predmetih, omogoča interdisciplinarno razumevanje. Laboratorijske vaje predstavljajo praktičen uvod v obravnavo materialov, ki jih bodo dijaki podrobneje spoznali v 3. in 4. letniku. Poskusi naj bodo prilagojeni in osredotočeni na bistvene lastnosti materialov. Učitelj mora ustvariti učni prostor, kjer so dijaki spodbujeni k eksperimentiranju in kritičnemu vrednotenju rezultatov, ter ob tem omogočiti različne prilagoditve nalog, ki ustrezajo njihovemu nivoju znanja in spretnosti.

OBVEZUJOČA NAVODILA ZA UČITELJE

Predmet *laboratorijske vaje materiali* se izvaja: v 2. letniku *osnovni modul*, v 3. in 4. letniku pa se izvaja modul *lesarstvo ali gradbeništvo* na podlagi izbire učitelja glede na prostorske in kadrovske pogoje.

Učitelj dijake aktivno vključuje v praktično delo pri laboratorijskih vajah in jih usmerja pri izvajanju preizkusov. Vsebine naj podaja sistematično, da dijaki eksperimentalno delo povezujejo s teoretičnimi vsebinami predmeta *materiali*.

Pri delu v laboratoriju je treba zagotoviti varnost dijakov, jih seznaniti z ustrežno zaščitno opremo in varnostnimi protokoli ter jih poučiti o pravilnem gibanju po laboratoriju med delom ali ob morebitni poškodbi ali evakuaciji.

Dijaki morajo biti seznanjeni s sodobnimi metodami laboratorijskega preizkušanja materialov in usposobljeni za samostojno izvajanje osnovnih testov ter obdelavo eksperimentalnih podatkov.

Ocenjevanje znanja naj bo v skladu z veljavnim pravilnikom. Glede na praktično naravo predmeta naj bo usmerjeno predvsem v preverjanje razumevanja eksperimentalnih metod in analize rezultatov. Dijaki naj čim bolj samostojno izvajajo laboratorijske preizkuse in napišejo poročila o svojih ugotovitvah.



TEME, CILJI, STANDARDI ZNANJA



OSNOVNI MODUL (OM): SPLOŠNE VSEBINE

OBVEZNO

OPIS TEME

Pri vajah se obravnavajo teme, pomembne za splošno znanje o materialih. Dijaki utrdijo znanje o zgradbi materialov, o preiskavah mikrostruktur ter vplivih deformacije (pri kovinah) in toplotno aktiviranih procesov na razvoj mikrostruktur in s tem na lastnosti materialov.

Temeljni cilj tega poglavja je pri dijakih utrditi zavedanje, da so lastnosti materialov neločljivo povezane z zgradbo, ki nam jo razkrijejo preiskave mikrostruktur, in da so različne mikrostrukture posledica ne le določenih kemijskih sestav materialov, ampak v veliki meri tudi posledica različnih termomehanskih zgodovín materialov.

KRISTALNA IN AMORFNA ZGRADBA MATERIALOV

CILJI

Dijak:

○ s pomočjo modelov obnovi geometrijsko predstavo o kristalni mreži in osnovni celici kristalnih mrež ter se nauči, kaj so mrežno mesto, intersticija in praznina.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

» na modelih pokaže mrežna mesta, intersticije in praznine.

TERMINI

- amorfna zgradba (struktura)
- kristalna mreža
- osnovna celica
- intersticija
- vrzel
- praznina
- kristalna striktura (zgradba)

REALNA ZGRADBA MATERIALOV, MIKROSTRUKTURA MATERIALOV

CILJI

Dijak:

- : utrdi pomen pojmov struktura in mikrostruktura materialov;
- : razširi poznavanje napak v kristalni mreži in jih usvoji kot elemente mikrostrukture;
- : se seznani z delovanjem metalografskega svetlobnega mikroskopa (opis in demonstracija uporabe mikroskopa);
- ! : *spozna osnovna pravila odvzema in priprave metalografskega vzorca in ga opazuje z mikroskopom.*

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » razlikuje med strukturo (kristalno zgradbo) in mikrostrukturno materialov ter našteje osnovne elemente mikrostrukture;
- » iz kroglic izdelava modele, ki vsebujejo praznino, vrinen (intersticijski) atom in substitucijski atom;
- » našteje osnovna pravila in postopke za odvzem ter pripravo metalografskih vzorcev;
- » opiše razliko med presevnim in metalografskim mikroskopom.

TERMINI

- mikrostruktura ○ metalografska priprava vzorca ○ svetlobni (optični) mikroskop ○ presevni mikroskop ○ metalografski mikroskop ○ elektronski mikroskop

DIFUZIJA

CILJI

Dijak:

- : opredeli difuzijski par, koncentracijski gradient, difuzijski tok;
- : razlikuje in razloži pojma substitucijska in intersticijska difuzija;
- ! : opazujejo gibanje atomov v kristalni mreži s pomočjo računalniškega modela (simulacije).

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

našteje difuzijski par, koncentracijski gradient, difuzijski tok in jih pojasni.

TERMINI

- difuzijski par ○ difuzijski tok ○ koncentracijski gradient



FAZNE TRANSFORMACIJE

CILJI

Dijak:

O: usvoji, da taljenje, strjevanje, raztapljanje in izločanje iz raztopine prištevamo med fazne transformacije;

I: s pomočjo faznega diagrama in termične analize (krivulja temperatura-čas) oceni kemično sestavo zlitine;

I: se seznani z metodo termične analize in razloži povezanost krivulj s faznim diagramom;

I: spozna, kako se s faznim diagramom ugotovi agregatno stanje zlitine znane sestave pri podani temperaturi.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

» razloži procese taljenja, strjevanja, raztapljanja in izločanja iz raztopine kot fazne transformacije, ki temeljijo na difuziji.

TERMINI

◦ komponenta ◦ faza ◦ fazna transformacija ◦ termična analiza

DEFORMACIJA MATERIALOV

CILJI

Dijak:

- : utrdi pojma elastična in plastična deformacija;
- : uvidi, da plastična deformacija kovin sledi predhodni elastični deformaciji, ki ostane reverzibilna kljub plastični deformaciji;
- !: *spozna povezavo plastične deformacije kovinskih materialov z drsenjem dislokacij;*
- !: *uvidi povezavo deformacijskega utrjanja z naraščanjem gostote dislokacij pri hladni deformaciji.*

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » **pojasni, da plastična deformacija kovin sledi predhodni elastični deformaciji, ki ostane reverzibilna kljub plastični deformaciji;**
- » razloži, da je hladna deformacija eden od načinov utrjanja duktilnih kovinskih materialov.

TERMINI

- deformacijsko utrjanje

KOVINSKI MATERIALI PRI VISOKIH TEMPERATURAH IN TOPLLOTNE OBDELAVE

CILJI

Dijak:

O: obnovi osnovno znanje o učinkih najpogostejših toplotnih obdelav (mehko žarjenje, normaliziranje, kaljenje, popuščanje, rekristalizacija);

I: uvidi, da so spremembe lastnosti pri toplotnih obdelavah posledica omogočanja ali zaviranja difuzije.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » razloži, kako lahko zmanjšamo ali odpravimo posledice deformacijskega utrjanja;
- » pojasni, da se pojavijo spremembe lastnosti pri toplotnih obdelavah povezane z difuzijo ali s preprečevanjem difuzije med ohlajanjem (pri kaljenju);
- » razlikuje kaljive in nekaljive materiale.

TERMINI

◦ mehko žarjenje ◦ normaliziranje ◦ rekristalizacija ◦ kaljenje ◦ popuščanje ◦ poboljšanje





OM: KOVINE IN ZLITINE

OBVEZNO

OPIS TEME

Pri vajah se obravnavajo teme, pomembne za splošno znanje o kovinah. Dijaki utrdijo znanje o čistih kovinah, zlitinah, barvnih kovinah.

Temeljni cilj te teme je, da se spoznajo mehanske in fizikalne lastnosti, toplotne obdelave jekel. Na primerih ločijo med seboj čisto kovino, jeklo, lito železo, litino ter barvno kovino. Spoznajo pojem in uporabo konstrukcijskih in orodnih jekel ter definirajo možnosti uporabe barvnih kovin in neželeznih zlitin v gradbeništvu.

KOVINE IN ZLITINE TER NJIHOVE SPLOŠNE ZNAČILNOSTI

CILJI

Dijak:

- obнови pojma kovina in zlitina;
- utrdi splošne značilnosti kovin in zlitin.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » našteje in prepozna črne in barvne kovine ter razlikuje čiste kovine od zlitin na osnovi zbirke laboratorijskih vzorcev;
- » opiše najpomembnejše mehanske in fizikalne lastnosti kovin ter opiše splošne značilnosti zlitin.



JEKLO, LITO ŽELEZO IN JEKLENA LITINA

CILJI

Dijak:

- utrdi znanje o železu, jeklu, litinah in litem železu;
- obnovi znanje o skupinah jekel, njihovih značilnostih in uporabi.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » na osnovi pridobljenih eksperimentalnih podatkov nateznega preizkusa jeklenega preizkušanca izdela analizo in poročilo diagrama za odnos med napetostmi ter deformacijami;
- » razlikuje železo, jeklo in jekleno litino ter lito železo na osnovi laboratorijske zbirke vzorcev materialov;
- » navede možnosti uporabe jekel in litega železa.



OM: POLIMERI

OBVEZNO

OPIS TEME

Pri vajah naj se najprej utrdijo osnovne definicije, razvrstitve in značilnosti polimerov. Poudarijo se uporabne kratice posameznih vrst polimerov in njihova uporaba. Poudariti moramo tudi delitev na sintetične in naravne polimere ter učence seznaniti z raznovrstnostjo vezav posameznih monomerov kot tudi z makroskopsko in mikroskopsko značilnostjo strukture lesa.

DEFINICIJA, RAZVRSTITEV IN OSNOVNE ZNAČILNOSTI POLIMEROV

CILJI

Dijak:

- usvoji definicijo monomera, polimera in polireakcije;
- utrdi osnovno delitev polimerov, njihove osnovne značilnosti in uporabo.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » razume, da se polimeri delijo na sintetične in naravne;
- » našteje in opiše razvrstitev polimerov na termoplaste, duroplaste, elastomere ter navede njihove temeljne značilnosti;
- » zna naštetih področja uporabe najbolj znanih predstavnikov (PE, PP, PVC, PS, PA) in jih primerja po lastnostih.



NARAVNI POLIMERI (LES)

CILJI

Dijak:

○: spozna makroskopske in mikroskopske značilnosti lesa ter razlike med posameznimi vrstami.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

opiše razlike med izbranimi vrstami lesa iz šolske zbirke in njihovo uporabnost.



PRIMERJAVA POLIMEROV Z DRUGIMI SKUPINAMI MATERIALOV

CILJI

Dijak:

O: se seznani s primerjavo polimerov z drugimi skupinami materialov, tudi z vidika vpliva na okolje.

SC (2.1.3.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

» primerja polimere z drugimi materiali ter ugotovi podobnosti in razlike.





OM: ANORGANSKI NEKOVINSKI MATERIALI

OBVEZNO

OPIS TEME

Na vajah na temo anorganskih nekovinskih materialov je treba poseben poudarek nameniti delitvi in navedbi tovrstnih materialov. Dijaki utrdijo znanje s področja gradbene keramike, stekla, betona in naravnega kamna. Za vsakega od naštetih materialov je treba definirati osnovne surovine in proizvodne oz. obdelovalne procese ter naštet primere uporabe v praksi.

DELITEV ANORGANSKIH NEKOVINSKIH MATERIALOV

CILJI

Dijak:

○: spozna delitev anorganskih nekovinskih materialov in njihove tipične mehanske ter fizikalne lastnosti.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » na podlagi vzorcev in literature opredeli vrsto anorganskega nekovinskega materiala (keramika, beton, steklo, naravni kamen);
- » našteje najpogostejše primere uporabe anorganskih nekovinskih materialov.



KLASIČNA IN SODOBNA KERAMIKA

CILJI

Dijak:

○: usvoji definicijo in osnovne surovine za izdelavo gradbene keramike.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

» **našteje osnovne surovine**, opiše proizvodnji postopek izdelave klasične gradbene keramike in zna navesti primere uporabe v gradbeništvu.



STEKLO

CILJI

Dijak:

- : spozna osnovne surovine in postopke za izdelavo običajnega stekla;
- : spozna vrste steklenih izdelkov.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » definira osnovne surovine za izdelavo steklenih izdelkov;
- » loči navadno in kaljeno plosko steklo, lamelirano steklo ter steklena vlakna s pomočjo fizičnih vzorcev steklenih izdelkov;
- » s pomočjo spleta določi osnovne mehanske lastnosti obravnavanih steklenih izdelkov.

NARAVNI KAMEN

CILJI

Dijak:

●: utrdi poznavanje in ločevanje osnovnih vrst kamnin glede na izvor in njihove lastnosti.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » loči vrste kamnin glede na izvor in opredeli lastnosti;
- » samostojno izdelava izdelek iz kamnine lojevca.





OM: VEZIVA

OBVEZNO

OPIS TEME

Pri vajah naj dijaki najprej utrdijo osnovno delitev veziv. Za posamezno vrsto veziv naštejejo glavne predstavnike in osnovne lastnosti le-teh ter njihovo uporabo.

OSNOVNA DELITEV VEZIV

CILJI

Dijak:

- se seznani z osnovno delitvijo veziv.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » na osnovi vzorcev razlikuje zračna, hidravlična in ogljikovodikova veziva.

MINERALNA IN OGLJIKOVODIKOVA VEZIVA

CILJI

Dijak:

●: se seznani z različnimi vezivi.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

» definira različne vrste veziv, našteje glavne predstavnike veziv in njihove osnovne lastnosti.





OM: BETON

OBVEZNO

OPIS TEME

Beton in malta sta osnovna gradbena materiala, ki se že stoletja uporabljata pri gradnji različnih objektov. Beton, ki je sestavljen iz cementa, vode, agregatov in dodatkov, je znan po svoji trdnosti in vsestranski uporabi v gradbeništvu. Malte, ki vsebujejo veziva, agregate in vodo, se uporabljajo za vezavo gradbenih elementov, polnjenje vrzeli in zaščito površin. Laboratorijske vaje na temo betona in malte se osredotočajo na raziskovanje njune sestave, priprave in lastnosti s ciljem razumeti, kako različni dejavniki vplivajo na njuno trdnost, obstojnost in učinkovitost.

DODATNA POJASNILA ZA TEMO

Učitelj mora dijakom zagotoviti temeljno razumevanje glavnih komponent betona in malt ter kako različna razmerja teh sestavin vplivajo na končne lastnosti materialov.

BETON

CILJI

Dijak:

- : ponovi sestavo, lastnosti in vrste betona ter betonskih izdelkov.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » definira in našteje osnovne komponente betona ter opiše vpliv deležev sestavin na lastnosti betona;
- » našteje vrste betona in tipične betonske izdelke ter pojasni določitev tlačne trdnosti betona.



OM: KOMPOZITI

OBVEZNO

OPIS TEME

Sodobni umetni kompoziti so izjemno zmogljivi ortotropni materiali, katerim lahko mehanske lastnosti tudi načrtujemo za določeno smer obremenitve in namen uporabe. Laboratorijske vaje na temo kompozitov se osredotočajo na raziskovanje sestave možnosti izbire matrice in ojačitvenih vlaken ter razmerij med njimi. Končni cilj je, da dijaki razumejo glavne prednosti in pomanjkljivosti kompozitnih materialov v primerjavi s konvencionalnimi konstrukcijskimi materiali in kako se ti materiali obnašajo pod mehansko obremenitvijo ter temperaturnimi razlikami. Ker se pri nas kompozitni materiali večinoma uporabljajo za namene potresnih ojačitev ali dodatne ojačitve armiranobetonskih elementov v obliki tankih trakov, obremenjenih v nategu, je še posebej pomembno, da se dijakom predstavi možen nivo natezne trdnosti kompozitov.

DODATNA POJASNILA ZA TEMO

Poseben poudarek je treba nameniti na možnosti izdelave laminatov in načrtovanja mehanskih lastnosti kompozitov. Dijakom je treba predstaviti tudi možnosti uporabe kompozitnih materialov in primere uporabe iz prakse.

KOMPOZITI

CILJI

Dijak:

- : spozna sestavo umetnih kompozitov (matrica, armirna vlakna, aditivi, polnila);
- : usvoji prednosti in pomanjkljivosti kompozitnih materialov v primerjavi s konvencionalnimi konstrukcijskimi materiali ter navede tipične primere uporabe;
- ! : *usvoji osnovne mehanske lastnosti kompozitov.*

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » našteje in opiše vrste matric ter armirnih vlaken;
- » definira glavne prednosti in pomanjkljivosti kompozitnih materialov v primerjavi s konvencionalnimi materiali ter našteje tipične primere uporabe;
- » definira razrede nosilnosti kompozitov v tlaku in nategu.

TERMINI

- matrica
- ogljikova vlakna
- aramidna vlakna





OM: PROPADANJE IN ZAŠČITA MATERIALOV

OBVEZNO

OPIS TEME

Dijaki utrdijo znanje o različnih načinih propadanja materialov (različne vrste korozije, nabrekanje, raztapljanje itd., pri naravnih polimernih materialih pa tudi trohnenje, ali delovanje škodljivcev), načinih preprečevanja propadanja oz. zaščite pred propadanjem in o pomenu obratovalnemu okolju ustrezne izbire materialov.

PROPADANJE IN ZAŠČITA MATERIALOV

CILJI

Dijak:

○: utrdi poznavanje različnih vrst propadanja materialov in možnosti zaščite materialov.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » prepozna vrste propadanja, ki so delovale na preizkušance v izvedenih poskusih;
- » razloži, da se je propadanju materiala mogoče izogniti z tudi z izbiro obratovalnemu okolju ustreznega materiala.





OM: RECIKLIRANJE IN PONOVDNA UPORABA

OBVEZNO

OPIS TEME

Recikliranje materialov in ponovna uporaba sta ključna za zmanjšanje porabe naravnih virov in zmanjšanje vpliva na okolje. Dijaki spoznajo osnovne tehnike recikliranja in se naučijo, kako se materiali ločujejo, predelujejo in ponovno uporabljajo v novih proizvodih. Pri recikliranju in ponovni uporabi so poseben izziv biološko razgradljivi materiali, ki potrebujejo posebne pogoje za izvedbo teh postopkov.

DODATNA POJASNILA ZA TEMO

Pri izvajanju laboratorijskih vaj na temo recikliranja je pomembno, da učitelj poudari pomen celovitega pristopa k ravnanju z odpadki in trajnostnim praksam.

RECIKLIRANJE IN PONOVDNA UPORABA

CILJI

Dijak:

- : identificira materiale, ki se najpogosteje reciklirajo in ponovno uporabijo;
- : seznani se s praktičnimi postopki ločevanja materialov in s tehnologijami za predelavo ter ponovno uporabo.
- SC (2.2.3.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » prepozna materiale, ki jih zbiramo in ločujemo v vsakdanjem življenju.



GRADBENIŠKI MODUL (GRA): KLASIFIKACIJA GRADBENIH MATERIALOV

IZBIRNO

OPIS TEME

Klasifikacija oz. sistemizacija gradbenih materialov predstavlja nekakšno ureditev oz. razvrstitev materialov v skupine po različnih kriterijih. Da lahko dijaki razvrščajo posamezne materiale, morajo poznati osnovne pojme kot so: snov, surovina, sekundarna surovina, dobrina in gradivo. Na podlagi izbranih kriterijev materiale razvrščajo v skupine glede na izvor, sestavo, uporabo in lastnosti. Spoznavajo tudi temeljne razlike med osnovnimi pojmi.

Na podlagi razvrščanja materialov in poznavanja njihovih lastnosti lahko sklepajo o njihovi primernosti uporabe za določen namen.

DODATNA POJASNILA ZA TEMO

Pri izvajanju laboratorijskih vaj na temo klasifikacije gradbenih materialov je pomembno, da učitelj poudari pomen medpredmetnega povezovanja: biologija, fizika, kemija, gradbeništvo.

VRSTE KLASIFIKACIJE MATERIALOV

CILJI

Dijak:

- loči vrste materialov glede na izvor, sestavo, uporabo in lastnosti;
- usvoji temeljna strokovna znanja s področja klasifikacije materiala;
- se seznani z nastankom, razvojem in uporabnostjo gradbenih materialov.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » razvrsti materiale po določenih kriterijih v skupine.



GRA: LASTNOSTI GRADBENIH MATERIALOV

IZBIRNO

OPIS TEME

Dijaki spoznajo eksperimentalne metode določanja izbranih lastnosti materialov in jih v okviru laboratorijskih vaj tudi samostojno izvedejo.

FIZIKALNE LASTNOSTI GRADBENIH MATERIALOV

CILJI

Dijak:

- usvoji postopke za določitev nasipne mase, teže in gostote ter toplotne prevodnosti.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » izvede različne metode določanja gostote telesa nepravilne oblike (potapljanje v merilni valj, Arhimedov princip itd.);
- » določi in primerja nasipno težo gramoza z gostoto kamna.

TERMINI

- Arhimedov princip
- nasipna masa
- avstenitno nerjavno jeklo

GRA: VODA

IZBIRNO

OPIS TEME

Dijaki v tej temi spoznajo vrste voda v naravi. Spoznajo pomen vode kot enega izmed nujnih virov življenja. Utrdijo zavedanje o potrebnosti obvarovanja vodnih virov in racionalni rabi vode.

Glede na različne tipe voda npr. po izvoru in uporabi, spoznajo možnosti onesnaženja in različnih primesi v vodi. Predstavljeno jim je področje vode, ki se uporablja v gradbeništvu (npr. priprava betona, malte ipd.), in katerim pogojem mora ustrezati takšna voda za določeno vrsto uporabe.

DODATNA POJASNILA ZA TEMO

Pri izvajanju laboratorijskih vaj na temo vode je pomembno, da učitelj poudari pomen medpredmetnega povezovanja: biologija, fizika, kemija, gradbeništvo.

VODA

CILJI

Dijak:

- : usvoji reakcijo vode z vezivi in opazuje reakcijo vezanja različnih veziv (mavec, apno, cement itd.) ter hitrost vezanja;
- : se seznani z vpijanjem vode posameznih materialov in opazuje vpijanje različnih materialov;
- SC (5.1.2.2)
- : na primerih spozna korozijske pojave posameznih materialov.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » **Izdela** in zagovarja ustrezno poročilo o svojem delu pri opazovanju vezanja veziv in vpijanja vode različnih materialov.

TERMINI

- korozija



GRA: NARAVNI KAMEN

IZBIRNO

OPIS TEME

Kamen je naravni material, katerega uporaba sega v prazgodovinsko obdobje. Prva bivališča je človek iskal v kamnitih votlinah, orodja in orožja so pračloveku služila s preoblikovanjem naravnega kamna. Že tisočletja je njegova uporaba v gradbeništvu izjemno pomembna, in sicer kot konstrukcijsko gradivo ali kot dekorativni material oz. kot sestavni material za pripravo drugega materiala v gradbeni dejavnosti, npr. betona, malte ipd. Lastnosti naravnega kamna so odvisne predvsem od načina nastanka kamnine – magmatske, sedimentne ali metamorfne – ter od načina obdelave. Od nastanka kamnine je odvisna kristalna zgradba mineralov, ki so osnovni gradniki kamnin. Kristalna zgradba in njihova medsebojna povezanost najbolj prispevata h končnim lastnostim in uporabnosti naravnega kamna. V okviru laboratorijskih vaj bodo dijaki spoznali osnovne značilnosti naravnega kamna, v laboratoriju opravili granulometrijsko analizo kamenega agregata ter ugotavljali ustreznost agregata za pripravo betona.

DODATNA POJASNILA ZA TEMO

Dijaki samostojno pripravijo vzorec agregata in uporabljajo sejalno aparaturu za granulometrijsko analizo kamenega agregata. Pri izvajanju laboratorijskih vaj na temo naravnega kamna je pomembno, da učitelj poudari pomen medpredmetnega povezovanja: biologija, fizika, kemija, gradbeništvo.

PREDSTAVNIKI KAMNIN IN NJIHOVE LASTNOSTI

CILJI

Dijak:

- : spozna posamezne predstavnike vseh skupin kamnin;
- : se seznani s pomembnimi lastnostmi vseh skupin kamnin (oblika zrn, tekstura površine, prostorninska masa, zrnavost).



STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » razvrsti posamezne predstavnike kamnin v ustrezno skupino glede na vnaprej določene kriterije;
- » opiše posamezne lastnosti kamnin.

TERMINI

- tekstura

GRANULOMETRIJSKA SESTAVA IN KOLORIMETRIJSKA METODA ZA DOLOČANJE ORGANSKIH SNOVI V KAMENEM AGREGATU

CILJI

Dijak:

- : na praktičnih primerih spozna, analizira in primerja vrste kamenega agregata;
- : spozna način določanja granulometrijske analize različnih vrst agregata z uporabo sistema sit za sejhalno analizo;
- : se seznani s kolorimetrijsko metodo ugotavljanja organske substance v agregatu.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » loči posamezne vrste kamenega agregata;
- » samostojno izvede granulometrijsko analizo agregata;
- » izračuna granulometrijsko analizo izbranega agregata in nariše graf.

TERMINI

- granulometrijska sestava (zrnnavost)
- kolorimetrija
- kameni agregat





GRA: GRADBENA KERAMIKA

IZBIRNO

OPIS TEME

Gradbena keramika predstavlja velik delež materialov za potrebe gradbeništva, kjer se porabi velike količine materialov. Poleg dostopnosti večjih količin sta tudi ustrezna kakovost in cenovna dostopnost glavna aduta keramičnih materialov za širšo uporabo v gradbeništvu. Dijaki na vajah obravnavajo ugotavljanje dimenzijskih ustreznosti opečnih keramičnih izdelkov in predvsem določanje tlačne trdnosti in gostote opeke, vodovpojnosti opeke, vodotesnosti in odpornosti na udarce opečnih strešnikov.

DODATNA POJASNILA ZA TEMO

Pri določitvi tlačne trdnosti opeke normalnega formata je treba določiti tudi normirano tlačno trdnost opeke. Pri izvajanju laboratorijskih vaj na temo gradbene keramike je pomembno, da učitelj poudari pomen medpredmetnega povezovanja: biologija, fizika, kemija, gradbeništvo.

LASTNOSTI KERAMIKE

CILJI

Dijak:

- : usvoji standardni postopek ugotavljanja dimenzijske ustreznosti opečnih keramičnih izdelkov;
- : spozna določitev tlačne trdnosti opeke, vodovpojnosti, zmrzilske odpornosti, vodotesnosti in odpornosti na udarce keramičnih izdelkov.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » samostojno izmeri in preveri dimenzijsko ustreznost opeke normalnega formata ali modularnega bloka po ustreznem standardu;
- » **določi tlačno trdnost** in normirano tlačno trdnost opečnega zidaka na osnovi eksperimentalnih podatkov;



» izvede preizkus in **izračun vodovpojnosti ter prostorninske mase opeke normalnega formata**.

TERMINI

- opeka normalnega formata
- normirana tlačna trdnost
- vodovpojnost





GRA: VEZIVA

IZBIRNO

OPIS TEME

Pri mineralnih vezivih dijaki spoznajo in razumejo kemijske reakcije ter pripadajoče izračune pri žganju, gašenju in strjevanju apna. Primerjajo med seboj različne vrste in oznake cementa ter sami določijo osnovne lastnosti. Pri ogljikovodikovih vezivih pa razložijo merjenje gostote bitumna, določanje viskoznosti in penetracije ter opišejo preiskave asfaltov.

ANORGANSKA (MINERALNA) VEZIVA

CILJI

Dijak:

- : usvoji izračun sestavin pri različnih kemijskih reakcijah apna (žganje, gašenje, strjevanje) in spozna ustrezne kemijske enačbe;
- : spozna oznake in lastnosti cementa (gostota, finost mletja, standardna konsistenca, čas začetka in konca vezanja).

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » izvede stehiometrijske izračune pri proizvodnji apna;
- » analizira označevanje cementa v proizvodnji.

TERMINI

- standardna konsistenca
- žganje apnenca
- gašenje apna



ORGANSKA (OGLJIKOVODIKOVA) VEZIVA

CILJI

Dijak:

O: spozna osnovne mehanske in fizikalne lastnosti bitumna;

I: *usvoji potek merjenja gostote bitumna s piknometrom.*

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

» opiše določanje viskoznosti (kinematična in empirična metoda) in penetracije.





GRA: MALTE

IZBIRNO

OPIS TEME

Malte so gradbeni material, ki se že tisočletja uporablja v gradbeništvu za vezavo, polnjenje in zaključevanje zidov ter drugih konstrukcijskih elementov. Malte so po navadi sestavljene iz veziv (apno, cement ali glina), peska in vode. Razumevanje sestave, priprave in lastnosti malt je pomembno za zagotavljanje trdnosti, vzdržljivosti in estetike gradbenih struktur. Laboratorijske vaje na temo malt se osredotočajo na pripravo različnih vrst malt, preučevanje njihovih fizikalnih in mehanskih lastnosti ter analizo vplivov različnih dejavnikov na njihovo učinkovitost in trajnost.

DODATNA POJASNILA ZA TEMO

Pri izvedbi laboratorijskih vaj na temo malt je ključnega pomena, da dijaki razumejo osnove delovanja veziv in agregatov ter kako ti materiali delujejo v sinergiji.

MALTE

CILJI

Dijak:

- : usvoji pravilno merjenje in mešanje sestavin za pripravo različnih vrst malt;
- : se seznani z metodami za določanje časa vezanja in obdelovalnosti malte;
- : spozna vpliv temperaturnih in vlažnostnih pogojev na lastnosti malte;
- : se seznani s postopki uporabe malt v gradbeništvu (zidanje, ometavanje in injektiranje);
- !: *praktično uporabi malto v postopku (zidanje, ometavanje in injektiranje).*

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » načrtuje sestavine za pripravo mešanice različnih vrst malt.

TERMINI

- injektiranje



GRA: BETON IN ARMIRANI BETON

IZBIRNO

OPIS TEME

Beton je osnovni gradbeni material, ki se ga uporablja za gradnjo objektov in se po porabljenih količinah uvršča na drugo mesto takoj za vodo, ki je človek porabi največ. Beton je mešanica cementa, agregata (pesek, gramoz), vode in dodatkov, ki po strjevanju tvori trden in trajen material. Dijaki naredijo izračun potrebnih količin sestavin za beton ob predpisanih zahtevah v razredu okoljske izpostavljenosti. V okviru laboratorijskih vaj ročno zmešajo manjšo količino predpisanega betona in ga vgradijo v standardni kalup (kocka) za izdelavo preizkušancev, na katerih se lahko kasneje po strditvi izvede tudi tlačni preizkus in določi tlačna trdnost obravnavanega betona. Na vajah se jim pokažejo tudi fizični vzorci gladke in rebraste armature in predstavi princip delovanja armiranega betona.

DODATNA POJASNILA ZA TEMO

Pri izvedbi laboratorijskih vaj na temo betona je ključnega pomena, da dijaki razumejo osnovne parametre, ki določajo kakovost betona in princip delovanja armiranega betona.

PROJEKTIRANJE SVEŽE BETONSKE MEŠANICE

CILJI

Dijak:

O: spozna princip projektiranja sveže betonske mešanice z upoštevanjem kritične presoje informacij, pogledov in potreb o trajnostnem razvoju z vidika naravnega okolja.

SC (2.2.2.1)



STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » **razloži projektiranje sveže betonske mešanice** in izračuna zahtevane količine sestavin za izdelavo betona ob upoštevanju predpisanih zahtev za vgradnjo in končnih lastnosti otrdelega betona.

TERMINI

- betonska mešanica

DOLOČANJE LASTNOSTI SVEŽE BETONSKE MEŠANICE

CILJI

Dijak:

- : spozna metode za določanje konsistence, gostote in vsebnosti zraka v sveži betonski mešanici;
- : usvoji izdelavo standardnih betonskih preizkušancev za določitev mehanskih lastnosti otrdelega betona.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » izdelava betonske mešanice v skladu z izračunano recepturo;
- » preveri konsistenco z metodo poseda in razleza ter določi vsebnost zraka v betonski mešanici.

TERMINI

- standardni betonski preizkušanec ○ metoda poseda ○ konsistenca betona
- superplastifikator ○ metoda razleza

DOLOČANJE MEHANSKIH LASTNOSTI OTRDELEGA BETONA

CILJI

Dijak:

- : spozna porušne in neporušne metode določanja mehanskih lastnosti otrdelega betona;
- ! : izvede tlačni preizkus s sklerometrom in določi tlačno trdnost otrdelega betona;
- ! : izvede tritočkovni upogibni preizkus na prizmi za določitev upogibne natezne trdnosti.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

izračuna tlačno trdnost betona na osnovi eksperimentalnih podatkov.

TERMINI

- sklerometer ○ porušne in neporušne metode



GRA: PREISKAVE MATERIALOV

IZBIRNO

OPIS TEME

Dijaki na spletnih straneh poiščejo vire in pripadajoče standarde za specifično skupino gradbenih materialov, npr. prek seznama standardov.

Sami skušajo ugotoviti, kako so standardi strukturirani, kaj opisujejo in kako, kje se ga lahko naroči in kako. Skušajo prikazati veljavne standarde za neki gradbeni material od surovine do končnega izdelka.

DODATNA POJASNILA ZA TEMO

Pri izvajanju laboratorijskih vaj na temo preiskav materialov je pomembno, da učitelj poudari pomen medpredmetnega povezovanja: fizika, kemija, gradbeništvo, metalografija.

PREISKAVE MATERIALOV

CILJI

Dijak:

O: spozna ustrezne vire in veljavne standarde, analizira, primerja in kritično vrednoti zanesljivost podatkov.

SC (4.1.1.1 | 4.1.2.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

» poišče ustrezne vire in prikaže veljavne standarde (zakonodaja) za določen gradbeni material od surovine do izdelka.

TERMINI

◦ standard





GRA: LES

IZBIRNO

OPIS TEME

Les je naravni material, ki se že tisočletja uporablja za različne namene, od gradnje, pohištva in orodij do energijskih virov. Njegove lastnosti so izjemno raznolike in odvisne od vrste lesa, načina obdelave in pogojev rasti. Raziskovanje lastnosti lesa na makro in mikroskopski ravni, ter določanje njegovih mehanskih, fizikalnih, kemičnih in termičnih lastnosti, omogoča globlje razumevanje tega naravnega materiala. V okviru laboratorijskih vaj bodo dijaki spoznali osnovne značilnosti lesa, analizirali njegovo sestavo ter preizkušali njegove lastnosti z uporabo sodobnih merilnih tehnik in orodij.

DODATNA POJASNILA ZA TEMO

Pomembno je, da si vsak dijak lahko iz prve roke ogleda strukturo lesa, se nauči uporabljati mikroskope in razume razlike med posameznimi vrstami lesa. Pri izvajanju laboratorijskih vaj na temo lesa je pomembno, da učitelj poudari pomen medpredmetnega povezovanja: biologija, fizika, kemija, gradbeništvo in geografija.

MAKROSKOPSKI IN MIKROSKOPSKI PREGLED LESA

CILJI

Dijak:

- : spozna makroskopske in mikroskopske (celična struktura) značilnosti lesa.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » opiše strukturo lesa (letnice, srčiko ali stržen, branik, traheide, traheje).

TERMINI

- traheida ◦ traheja

DOLOČITEV MEHANSKIH IN FIZIKALNIH LASTNOSTI LESA

CILJI

Dijak:

- določi gostoto različnih vrst lesa, vlažnost in mehanske lastnosti lesa;
- spozna in izvede postopek določitve vsebnosti vlage lesa.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » izmeri volumen in maso vzorca ter določi gostoto;
- » iz merjenih podatkov izračuna mehanske lastnosti (upogibno in tlačno trdnost ter modul elastičnosti).

KEMIČNE SESTAVE IN TERMIČNE LASTNOSTI LESA

CILJI

Dijak:

- : spozna kemično sestavo lesa (lignin, celuloza in hemiceluloza);
- : se seznani s termičnimi lastnostmi lesa.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » iz rezultatov pojasni različne lastnosti posameznih vrst lesa;
- » opiše in razume termične lastnosti lesa.

TERMINI

- lignin
- hemiceluloza



GRA: KOVINE

IZBIRNO

OPIS TEME

Dijaki obnovijo znanje ključnih mehanskih lastnosti jekla in izvedejo ter evalvirajo natezni preizkus jeklene palice. Na praktičnem primeru razložijo pojav korozije ter evidentirajo vzroke razpada oziroma dejavnike, ki so vplivali na razpad. Nadalje, na podlagi vzorcev v laboratoriju in v literaturi ločijo vrste barvnih kovin in skušajo napovedati njihovo uporabo v gradbeništvu.

MEHANSKE LASTNOSTI JEKLA

CILJI

Dijak:

- : obnovi znanje preiskav mehanskih lastnosti jekla;
 - : usvoji natezni preizkus in pojem statične trdnosti;
 - : spozna vpliv temperature na mehanske lastnosti;
 - : spozna pojem udarne žilavosti jekla;
 - : analizira, primerja in kritično vrednoti zanesljivost podatkov.
- SC** (4.1.2.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » razloži preiskave mehanskih lastnosti jekla;
- » izvede (ali obravnava obstoječe podatke) in jih analizira;
- » razloži natezni preizkus jeklene palice ter statično trdnost;
- » razloži vpliv temperature na mehanske lastnosti;
- » opiše preiskave udarne žilavosti jekla.

KOROZIJA

CILJI

Dijak:

- se seznani s pojmom korozija;
- opiše elektrolitsko korozijo in kombiniranje kovin.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » na praktičnem primeru razloži pojav korozije in oceni razpad zaradi rje oziroma debelino ter evidentira vplivne dejavnike;
- » razišče primere elektrolitske korozije in analizira najverjetnejše vzroke.

TERMINI

- elektrolitska korozija

VRSTE BARVNIH KOVIN IN NJIHOVA UPORABA V GRADBENIŠTVU

CILJI

Dijak:

- : spozna razlike med kovinami in barvnimi kovinami;
- : usvoji možnosti uporabe barvnih kovin v gradbeništvu, pristopa celostno in upošteva povezanost okoljskega in gospodarskega vidika.
- SC (2.2.1.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » na podlagi vzorcev in literature opredeli vrsto kovine in loči barvne kovine;
- » definira možnosti uporabe barvnih kovin v gradbeništvu.



GRA: STEKLO

IZBIRNO

OPIS TEME

Steklo je edinstven gradbeni material, ki omogoča fizično pregrado med dvema prostoroma in hkrati še vizualno komunikacijo. Za dijake je pomembno, da usvojijo osnovne surovine za izdelavo stekla in mehanske lastnosti osnovnih steklenih izdelkov, uporabnih v gradbeništvu. Na vajah se jim pokaže kremenov pesek, ki je osnovna surovina za izdelavo stekla. V okviru laboratorijskih vaj se jim pokaže fizične primere steklenih izdelkov, ki se uporabljajo v gradbeništvu (steklene šipe, kaljeno steklo, lamelirano steklo in steklena vlakna). Za omenjene steklene izdelke je treba navesti, določiti in primerjati osnovne mehanske in optične lastnosti ter njihove prednosti in omejitve za uporabo v praksi.

DODATNA POJASNILA ZA TEMO

V okviru vaj morajo dijaki spoznati osnovne oblike porušitve steklenih šip (tudi lameliranih) in njihovih mehanskih lastnosti v odvisnosti od stopnje kaljenja.

VRSTE IN SESTAVA STEKEL

CILJI

Dijak:

- : spozna vrste stekel, ki se uporabljajo za zasteklitve in konstrukcijske namene;
- : spozna osnovne surovine za izdelavo stekel.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » na osnovi fizičnih vzorcev razloži in prepozna navadno, kaljeno, enojno, lamelirano, toplotno izolacijsko steklo, steklena vlakna (vrvi, mrežica), stekleno volno in penjeno steklo.

TERMINI

- kaljeno steklo ○ penjeno steklo ○ lamelirano steklo

PORUŠNE OBLIKE IN FIZIKALNE LASTNOSTI STEKEL

CILJI

Dijak:

O: spozna mehanske in fizikalne lastnosti stekel;

I: izvede upogibni preizkus enojnega navadnega in kaljenega ter lameliranega stekla za določitev mehanskih karakteristik stekla;

I: izvede preizkus prepustnosti svetlobe za različne vrste stekla.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

» določi porušne oblike in razume krhko obnašanje stekla;

» opiše obnašanje materiala pod in nad temperaturo steklastega prehoda.

TERMINI

◦ temperatura steklastega prehoda



GRA: SINTETIČNI MATERIALI

IZBIRNO

OPIS TEME

Dijaki na podlagi laboratorijskih poskusov spoznajo kemijsko odpornost različnih vrst sintetičnih materialov na agresivne medije, kot so kisline, baze, organski reagenti.

DODATNA POJASNILA ZA TEMO

Pri delu z agresivnimi mediji je treba poudariti tudi stopnjo močnosti (koncentracijo) reagentov, s katerimi delajo poskuse, in ločiti med anorganskimi in organskimi reagenti.

KEMIJSKA OBSTOJNOST SINTETIČNIH MATERIALOV NA KISLINE IN BAZE

CILJI

Dijak:

O: spozna, pridobi podatke in sredstva za ugotavljanje kemijske obstojnosti sintetičnih materialov na kisline in baze.

SC (5.2.3.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

» na podlagi preizkusov ugotovi kemijsko obstojnost pomembnih umetnih snovi na agresivne snovi (kisline in baze).



GRA: BIOMATERIALI

IZBIRNO

OPIS TEME

Dijaki spoznavajo primere uporabe biomaterialov oz. ekološke gradnje v okolici. S pomočjo posnetkov se seznanijo s primeri tovrstnih gradenj v svetu. Na praktičnih primerih opazujejo uporabo materialov iz narave: les, kamen, glina ipd. Spoznavajo prednosti in pomanjkljivosti ekološke gradnje ter njen pomen za uporabnike in okolje. Primerjajo prednosti in pomanjkljivosti med biomateriali in klasičnimi materiali ter se odločajo, kdaj je smiselno uporabiti biomateriale in kdaj klasične materiale. Izdelajo primerjalno analizo za izbrane gradbene objekte.

DODATNA POJASNILA ZA TEMO

Pri izvajanju laboratorijskih vaj na temo biomateriali je pomembno, da učitelj poudari pomen medpredmetnega povezovanja (biologija, fizika, kemija, gradbeništvo) in celovitega pristopa k tovrstni gradnji.

BIOMATERIALI

CILJI

Dijak:

🔵: primerja biomateriale glede njihovega vpliva na bivalno kakovost in okolje s celostnim pristopom k obravnavani problematiki.

SC (2.1.1.1 | 2.3.3.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

izvede primerjalno analizo posameznih biomaterialov.

TERMINI

◦ biomaterial ◦ stavbna biologija



GRA: RECIKLIRANJE

IZBIRNO

OPIS TEME

Recikliranje materialov je ključen proces za ohranjanje naravnih virov in zmanjšanje vpliva na okolje. S poudarkom na krožnem gospodarstvu bodo razumeli, kako pravilno ravnanje z odpadki in ponovna uporaba materialov prispevata k trajnostnemu razvoju. Spoznali bodo osnovne tehnike recikliranja in se naučili, kako se materiali ločujejo, predelujejo in ponovno uporabljajo v novih proizvodih. Del teme obsega tudi sposobnost organskih gradbenih materialov za biološko razgradnjo. Ugotavljali bodo, pod katerimi pogoji in v kakšnem časovnem obdobju se ti materiali razgradijo, ter analizirali vpliv razgradnje na okolje.

DODATNA POJASNILA ZA TEMO

Pri izvajanju laboratorijskih vaj na temo recikliranja je pomembno, da učitelj poudari pomen celovitega pristopa k ravnanju z odpadki in trajnostnim praksam. Pri izvajanju laboratorijskih vaj na temo recikliranja je pomembno, da učitelj poudari pomen medpredmetnega povezovanja: biologija, fizika, kemija, gradbeništvo, strojništvo.

RECIKLIRANJE MATERIALOV

CILJI

Dijak:

🔵: spozna postopek zbiranja in priprave odpadnega papirja, sintetičnih polimerov, kovin, stekla za učinkovito recikliranje. 🔴**SC** (2.2.1.2 | 2.2.1.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » navede osnovne korake v postopku recikliranja papirja;
- » našteje vrste postopkov za recikliranje različnih vrst sintetičnih polimerov, kovin, stekla, lesa;
- » opiše postopek ravnanja z gradbenimi odpadki.

ENERGIJSKA UČINKOVITOST RECIKLIRANJA

CILJI

Dijak:

○: usvoji pomen analize življenjskega cikla materialov (LCA) in energijske učinkovitosti reciklažnega postopka.

SC (2.3.1.2)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

» primerja podatke porabe energije v postopkih proizvodnje novih in recikliranih materialov.

TERMINI

◦ življenjski cikel materialov (LCA)

BIOLOŠKA RAZGRADNJA GRADBENIH MATERIALOV

CILJI

Dijak:

🟡: razume procese biološke razgradnje in kompostiranja organskih gradbenih odpadkov.

🔴 (2.2.1.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » našteje vrste organskih gradbenih odpadkov;
- » opiše dejavnike procesa razgradnje organskih gradbenih odpadkov in uporabo produktov.



LESARSKI MODUL (LES): KLASIFIKACIJA LESNIH MATERIALOV

IZBIRNO

OPIS TEME

Lesne materiale lahko klasificiramo na več načinov glede na njihov izvor, obdelavo in uporabo. V splošnem se lesni materiali delijo na naravne lesne materiale in predelane (umetne) lesne materiale. Vsaka skupina ima svoje prednosti, slabosti in specifične namene uporabe. Naravni lesni materiali so materiali, ki jih pridobimo neposredno iz dreves, z minimalno obdelavo, predvsem z žaganjem, sušenjem in obdelovanjem. Umetni (predelani) lesni materiali so proizvodi iz naravnega lesa, ki je predelan v nove oblike in strukture. Pogosto so narejeni z lepljenjem, stiskanjem ali drobljenjem lesa, kar omogoča boljšo izrabo surovin. Vsaka vrsta lesnega materiala je primerna za različne namene, odvisno od potrebne trdnosti, odpornosti proti vlagi in estetskih zahtev.

DODATNA POJASNILA ZA TEMO

Dijak spozna tudi vsebino predmeta, načine preverjanja in ocenjevanja znanja ter veščin. Seznani se s pravili in načini dela v specialni učilnici ter varnim delom v njej.

UVOD V LESARSKI MODUL

CILJI

Dijak:

- se seznani z vsebinami lesarskega modula in načinom dela.

VRSTE KLASIFIKACIJE MATERIALOV

CILJI

Dijak:

- : spozna vrste materialov glede na izvor, sestavo, uporabo in njihove lastnosti;
- : usvoji temeljna strokovna znanja s področja klasifikacije materiala;
- : se seznani z nastankom in uporabo masivnega lesa, lesnih tvoriv ter nelesnih materialov;
- : spozna uporabnost različnih lesnih in nelesnih materialov ter umetnih snovi.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » **našteje** in razvrsti **materiale** po določenih kriterijih v skupine.

TERMINI

- lesni material
- nelesni material



LES: GOZD

IZBIRNO

OPIS TEME

Gozd je velik naravni ekosistem, v katerem prevladujejo drevesa in druga vegetacija, ki so med seboj povezani v zapletenih odnosih. Gozdovi pokrivajo približno tretjino zemeljske površine in so ključnega pomena za ohranjanje ekološkega ravnovesja, saj opravljajo vrsto bistvenih funkcij. Nekatere glavne značilnosti gozdov so: vegetacija, živalstvo, ekosistem, pomen gozdov na človeka, grožnje gozdovom ter vrste gozdov. Gozdovi so torej ključni ekosistemi, ki so zelo pomembni tako za okolje kot tudi za človeštvo, saj nam nudijo številne vire in storitve, ki so nujno potrebne za preživetje in dobro počutje planeta.

DODATNA POJASNILA ZA TEMO

Dijak spozna tudi vsebino predmeta, načine preverjanja in ocenjevanja znanja ter veščin.

VRSTE IN FUNKCIJE GOZDA

CILJI

Dijak:

- : se seznani z glavnimi tipi gozdov v Sloveniji;
 - : se seznani z načeli sodobnega ekosistemskega, zdržnega in več funkcijskega gospodarjenja z gozdovi;
 - : se pouči o pomenu gozdov in rabe lesa ter pomenu obnovljivega CO₂ nevtralnega lesa za zdržni razvoj.
- SC (2.1.1.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » našteje in opiše glavne tipe gozdov na Zemlji ter njihove lastnosti;



- » utemelji načela sodobnega ekosistemskega, zdržnega in večfunkcijskega gospodarjenja z gozdovi;
- » **predstavi pomen gozdov in rabe lesa za blaženje podnebnih sprememb;**
- » podrobneje razišče slovenski gozd in nacionalni pomen obnovljivega CO₂ nevtralnega lesa za zdržni razvoj.

TERMINI

- ekosistem ◦ fotosinteza ◦ struktura gozda ◦ razvojne stopnje gozda ◦ herbarij
- onesnaževanje gozda ◦ ogljikov dioksid



DREVO

CILJI

Dijak:

- : spozna lesne rastline trajnice in njihove lastnosti;
- : se seznani z makroskopskimi lesnimi lastnostmi;
- : spozna tipične lastnosti drevesa kot odprtega sistema;
- : razume vlogo abscisijskih procesov;
- : se seznani s sekundarnimi procesi v drevesih ter njihovo vlogo v njih;
- : spozna odziv drevesa na biotske in abiotske poškodbe.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » opiše lesne rastline kot polakantne, polikarpne lesne trajnice;
- » opredeli tvorna (meristemska) in permanentna tkiva;
- » **našteje** in opredeli **makroskopske lesne lastnosti kot odraz rastnih posebnosti**;
- » razloži tipične lastnosti drevesa kot odprtega sistema – primerjava z živalmi in človekom;
- » razume in razloži vlogo abscisijskih procesov kot odraz uravnovešanja vitalnih delov drevesa (homeostaza);
- » definira sekundarne procese v drevesih (ojedritev, dehidracija) in njihovo vlogo;
- » **razloži odziv drevesa na biotske in abiotske poškodbe.**

TERMINI

- drevo ○ prerezi lesa ○ prevodna funkcija ○ napake v rastni dobi

IZBRANA POGLAVJA IZ BIOLOGIJE

CILJI

Dijak:

- : razloži evolucijo lesnih rastlin in lesa, zgradbo ter delovanje kambija;
- : opiše primarno in sekundarno rast drevesa;
- : spozna gradientne porazdelitve rastnih snovi in asimilatov na obliko drevesa;
- : spozna nastanek reakcijskega lesa in njegovo mehaniko ter vlogo notranjih napetosti – drevo kot prednapet nosilec;
- : razume biologijo ojedritve in njen pomen;
- : spozna in opiše poglavitne lesne škodljivce ter dejavnike naravne odpornosti lesa.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » opiše evolucijo lesnih rastlin in lesa;
- » **razloži zgradbo kambija** in njegovo delovanje;
- » predstavi primarno (ekstenzijsko) in sekundarno (debelitveno) rast drevesa;
- » razloži gradientne porazdelitve rastnih snovi in asimilatov na obliko drevesa ter vpliv dolžine krošnje na obliko debla;
- » **opiše nastanek reakcijskega lesa in njegovo mehaniko ter nastanek in vlogo notranjih napetosti;**
- » razloži biologijo in pomen ojedritve;
- » **določi in opiše poglavitne lesne škodljivce;**
- » **našteje dejavnike naravne odpornosti lesa** in jih razišče.

TERMINI

- evolucija ○ kambij ○ letni prirastek ○ reakcijski les ○ jedrovina ○ beljava ○ lesni škodljivci

PREPOZNAVANJE DOMAČIH IN TUJIH DREVESNIH VRST TER NJIHOVIH DENDROLOŠKIH LASTNOSTI

CILJI

Dijak:

- se spozna z dendrološkimi lastnostmi posameznih drevesnih vrst;
- ob strokovnem vodenju spozna drevesne vrste;
- se seznani s pravilnim nabiranjem vzorcev v gozdu.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » določi osnovne dendrološke lastnosti posameznih drevesnih vrst;
- » po navodilih nabere vzorce drevesnih listov in izdela herbarij.

TERMINI

- drevesna vrsta





LES: ZGRADBA LESA

IZBIRNO

OPIS TEME

Les je naravni material, ki izvira iz dreves in grmovnic in ima kompleksno notranjo zgradbo. Zgradba lesa je ključna za razumevanje njegovih lastnosti, kot so trdnost, trajnost, sposobnost vpijanja vlage, pa tudi za uporabo v različnih industrijskih panogah, kot so gradbeništvo, pohištvena industrija in obrt. Les sestavljajo različne strukture in tkiva, ki omogočajo transport vode in hranil ter zagotavljajo trdnost drevesa. Glavne komponente in lastnosti zgradbe lesa so: makroskopska zgradba lesa – nanaša se na tiste elemente, ki jih lahko opazujemo s prostim očesom ali z nizko povečavo. Mikroskopska zgradba – nanaša se na celične strukture, ki jih lahko opazujemo le z mikroskopom. Celice v lesu imajo različne oblike in funkcije, odvisno od tega, ali so odgovorne za transport, podporo ali zaščito. Zgradba lesa je torej osnova za razumevanje njegovih mehanskih in fizikalnih lastnosti ter vpliva na način njegove uporabe v različnih panogah, kot so gradbeništvo, izdelava pohištva in papirna industrija.

MAKROSKOPSKA ZGRADBA LESA

CILJI

Dijak:

- spozna vzorec lesa domače ter tuje drevesne vrste in poimenuje vse tri anatomske ravnine opazovanja lesa;
- razlikuje značilne anatomske elemente, ki jih opazi s prostim očesom.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » pojasni pomen poznavanja vzorca lesa domače in tuje drevesne vrste, kjer poimenuje vse tri anatomske ravnine opazovanja lesa;
- » poišče, poimenuje ter razloži značilne anatomske elemente, ki jih opazimo s prostim očesom.

TERMINI

- prerezi lesa
- anatomija lesa
- letni prirastek
- skorja



MIKROSKOPSKA ZGRADBA LESA

CILJI

Dijak:

- : spozna preparat ali vzorec lesa in ga opazuje pod mikroskopom;
- : spozna lesno celico v različnih prerezih;
- : razišče osnovne celice lesa iglavca in listavca ter razume njihove funkcije v drevesu oz. lesu;
- : s pomočjo »ključa« prepozna drevesne vrste.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » prepozna vzorec lesa, ki ga opazuje pod mikroskopom;
- » **skicira lesno celico** ter iz skice prepozna opazovani prerez (radialna, tangencialna in prečna ravnina opazovanja);
- » **na preparatu poišče osnovne celice lesa iglavca in listavca**;
- » razloži pomen pikenj, parenhimskih celic ter razloži njihove funkcije v drevesu oz. lesu;
- » **s pomočjo »ključa« določi drevesno vrsto, ki jo opazuje pod mikroskopom.**

TERMINI

- preparat ○ mikroskop ○ anatomija





LES: LASTNOSTI LESA

IZBIRNO

OPIS TEME

Dijaki spoznajo najpomembnejše lastnosti masivnega lesa, ki ga razlikujejo od lesnih tvoriv. Te so povezane z njegovo naravno strukturo, trpežnostjo in estetskimi značilnostmi. Masivni les ima edinstvene mehanske, fizikalne in estetske lastnosti, zaradi katerih je cenjen v gradbeništvu, pohištveni industriji in obrtništvu. Spodaj so navedene glavne lastnosti masivnega lesa: trdnost in nosilnost, elastičnost in upogibna trdnost, gostota, naravna odpornost na lesne škodljivce, vsebnost vlage in dimenzijska odpornost, toplotna in zvočna izolativnost, možna mehanska obdelava, estetske lastnosti, trajnost, ekološka trajnost ipd. Masivni les je vsestranski in dragocen material zaradi svojih edinstvenih lastnosti in naravne lepote tekstur.

DODATNA POJASNILA ZA TEMO

Dodatna pojasnila so namenjena razumevanju ključnih konceptov, povezovanju teorije s prakso ter zagotavljanju širšega vpogleda v vsebine. Pomembno je, da se razvije razumevanje osnovnih in specifičnih lastnosti lesa, ki vplivajo na njegovo uporabo v različnih industrijah, kot so gradbeništvu, pohištvena industrija, obrtništvu in oblikovanje. Spoznanje lastnosti lesa je ključno za pravilno obdelavo, izbiro materialov in načrtovanje izdelkov, kar zmanjšuje napake in povečuje kakovost končnih izdelkov. Tema *Lastnosti lesa* ne zajema le osnovnih lastnosti materiala, temveč omogoča tudi širši vpogled v njegovo uporabnost, trajnost in tehnološko predelavo. Spodbujajmo uporabo znanja v praksi ter pri trajnostni rabi tega naravnega vira.

FIZIKALNE LASTNOSTI LESA

CILJI

Dijak:

- : spozna gostoto lesa ter vplive nanjo;
- : se pouči, kaj so maksimalni skrček, nabrek in prečna krčitvena anizotropija;
- : zazna spremembe dimenzij lesa zaradi delovanja lesa pri prenosu lesa/izdelkov v prostore z različno klimo;
- : razume pomen vlažnosti točke nasičenja celičnih sten za krčenje in nabrekanje lesa;
- : pozna ravnovesno vlažnost lesa in njen pomen za uporabo.



STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » **definira gostoto** in posebnosti določanja gostote lesa;
- » **pozna vpliv vlažnosti, krčenja in nabrekanja na gostoto lesa**;
- » **določi lesno gostoto v svežem in suhem stanju ter osnovno in relativno gostoto**;
- » **opredeli maksimalni skrček in nabrek v radialni in tangencialni smeri** ter prečno krčitveno anizotropijo;
- » **določi dimenzijske spremembe lesa zaradi delovanja lesa pri prenosu lesa/izdelkov v prostore z različno klimo**;
- » **razloži pomen vlažnosti točke nasičenja celičnih sten (U_t , TNCS) za krčenje in nabrekanje** (»delovanje«) lesa;
- » **določi ravnovesno vlažnost lesa** in utemelji njen pomen.

TERMINI

◦ gostota ◦ celična stena ◦ krčitvena anizotropija ◦ ravnovesna vlažnost ◦ higroskopsko ravnovesje ◦ sorpcijska histereza ◦ točka nasičenosti

MEHANSKE LASTNOSTI LESA

CILJI

Dijak:

- : razume mehanske lastnosti;
- : spozna pomen Hookovega zakona in viskoelastičnega obnašanja lesa ter lesnih tvoriv;
- : ugotovi najpogostejše deformacije;
- : spozna vpliv vlažnosti, anizotropije in napak na mehanske lastnosti;
- : obnovi znanje o trdoti in trdnostnih lastnostih pogostih domačih vrst lesa.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » **opredeli mehanske lastnosti: trdnostne lastnosti, trdota in obrabni odpor, obdelavnost, elastičnostne značnice (elastičnostni modul, strižni modul, Poissonovo število);**
- » **razloži pomen meje proporcionalnosti in elastičnostnega modula;**
- » opiše in primerja elastično in viskoelastično obnašanje lesa in lesnih tvoriv;
- » opredeli elastično, zadržano elastično in viskozno deformacijo;
- » razloži vpliv vlažnosti in mehanizem delovanja na mehanske lastnosti;
- » opredeli pomen anizotropije in vlažnosti na mehanske lastnosti ter pripravo testnih vzorcev;
- » **našteje vpliv napak na mehanske lastnosti lesa in jih opiše;**
- » **opiše trdnostne lastnosti pomembnejših domačih vrst lesa, jih izmeri in primerja ter argumentira rezultate;**
- » **definira trdoto, opiše načine njene meritve in trdoto izmeri.**

TERMINI

- trdota lesa ○ trdnost lesa ○ lezenje lesa ○ Hookov zakon

FIZIKALNO-KEMIJSKE LASTNOSTI

CILJI

Dijak:

○: spozna pH kislost lesa različnih drevesnih vrst, različnih delov lesa iste drevesne vrste iglavca ter listavca ter jih primerja med seboj.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » izdelava vzorcev lesa ter določitev pH kislosti lesa različnih drevesnih vrst ter jih primerja med seboj;
- » izvede ter razloži izsledke pH kislosti različnih delov lesa iste drevesne vrste iglavca ter listavca (jedrovina – beljava – skorja) ter jo primerja med vzorci;
- » predstavi svoje izsledke v poročilu.

TERMINI

- pH lesa

LES: LASTNOSTI LESA DREVESNIH VRST IN LESNIH TVORIV

IZBIRNO

OPIS TEME

Dijaki spoznajo lesna tvoriva, ki so umetno ustvarjeni materiali, izdelani iz naravnega lesa, vendar so predelani in preoblikovani v nove oblike, strukture ali kompozite. Namen uporabe lesnih tvoriv je izboljšanje ali optimizacija lastnosti naravnega lesa, kot so trdnost, odpornost proti vlagi, stabilnost in izkoriščanje manjših ali odpadnih delov lesa. Lesna tvoriva pogosto uporabljamo v gradbeništvu, pohištveni industriji, pri izdelavi talnih oblog, notranje opreme ter drugih aplikacijah, kjer so potrebne specifične lastnosti materialov. Najpogostejše vrste lesnih tvoriv so: iverne plošče, vezane plošče, vlaknene plošče in masivne plošče.

DODATNA POJASNILA ZA TEMO

Lesni kompoziti in tvoriva so namenjeni poglobljenemu razumevanju kompozitnih materialov, ki temeljijo na lesu, ter njihovih lastnosti, proizvodnih procesov, uporabnosti in trajnosti. Dijaki pridobijo znanja, ki jim omogočajo pravilno izbiro in uporabo teh materialov v različnih panogah, kot so pohištvena industrija, gradbeništvo in oblikovanje. Cilj modula je pojasniti koncepte lesnih kompozitov in tvoriv, njihove lastnosti ter pomen v sodobni industriji in trajnostnem razvoju. Kompozitni materiali omogočajo boljšo izrabo surovine, zmanjšujejo odpadke in ustvarjajo nove možnosti uporabe lesa.

LASTNOSTI NAJPOMEMBNEJŠIH DOMAČIH IN TUJIH DREVESNIH VRST TER NJHOVA UPORABA

CILJI

Dijak:

- : spozna najpomembnejše drevesne vrste;
- : na spletu in/ali v literaturi poišče različne podatke o drevesni vrsti.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » v timu predstavijo drevesno vrsto s pomočjo IKT in navedejo lastnosti lesenega vzorca ter njihovo uporabo v bivalnem ter stavbnem pohištvu.

TERMINI

- zelena duglazija ◦ mahagonij ◦ eben ◦ palisander



LASTNOSTI NAJPOMEMBNEJŠIH LESNIH KOMPOZITOV/TVORIV TER NJIHOVA UPORABA

CILJI

Dijak:

- : spozna bistvene lastnosti kompozitov/tvoriv in razišče možnosti njihove uporabe;
- : razlikuje lastnosti lesnih kompozitov/tvoriv in lastnosti masivnega lesa;
- : spozna zgradbo pomembnejših lesnih kompozitov/tvoriv in možnosti njihove uporabe.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » ugotovi bistvene lastnosti kompozitov/tvoriv in razišče možnosti uporabe;
- » primerja lastnosti lesnih kompozitov/tvoriv z lastnostmi masivnega lesa;
- » opiše zgradbo pomembnejših lesnih kompozitov/tvoriv in utemelji možnosti njihove uporabe.

TERMINI

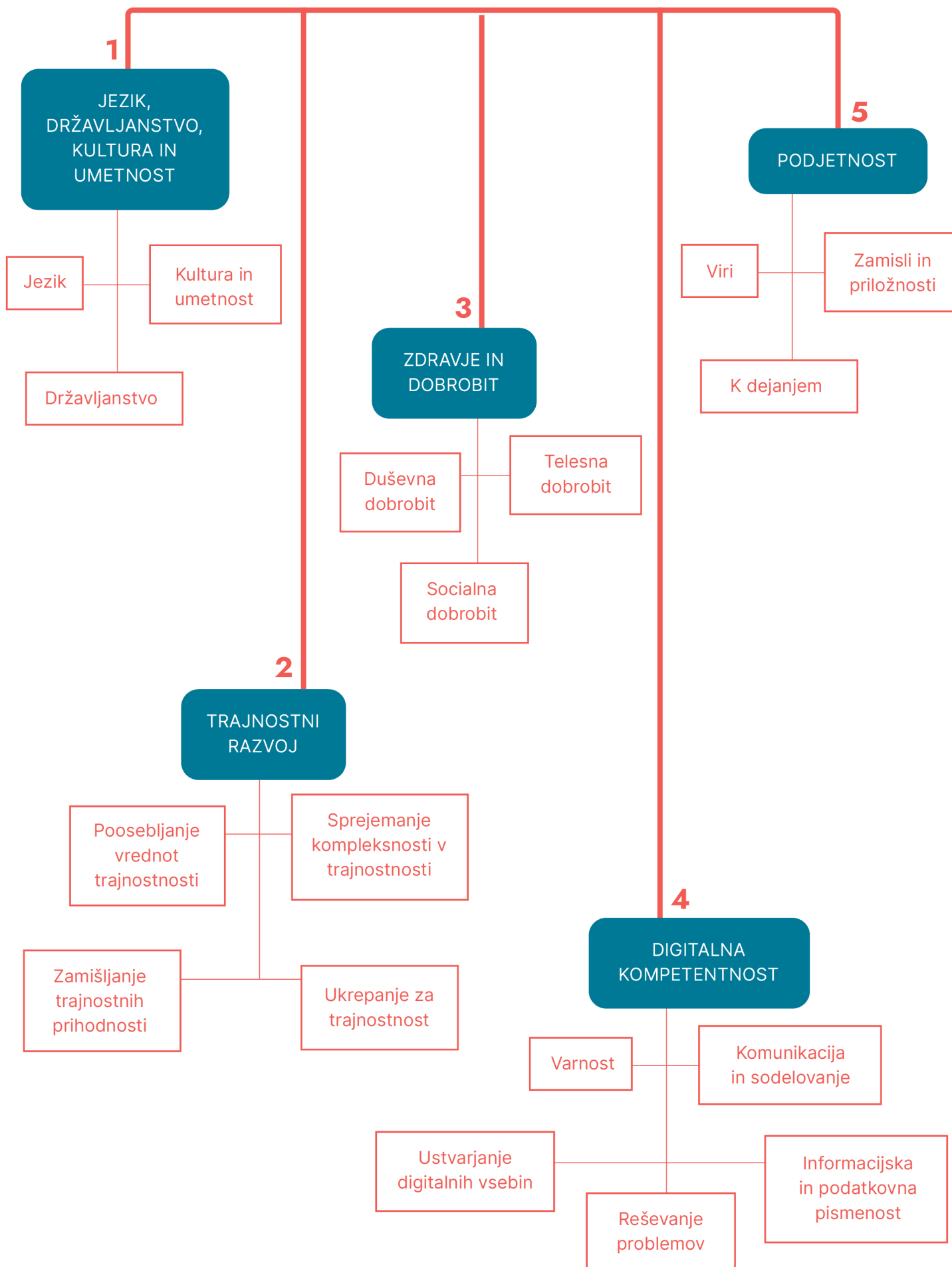
- vezan les ○ iverna plošča ○ vlaknena plošča ○ slojast les ○ akril ○ kerrock ○ WPC-plošča

VIRI IN LITERATURA PO POGLAVJIH

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

5.2 VIRI

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

5.3 K DEJANJEM

5.3.1 Prevzemanje pobude	5.3.1.1 Spodbuja in sodeluje pri reševanju izzivov, pri čemer prevzema individualno in skupinsko odgovornost.
5.3.2 Načrtovanje in upravljanje	5.3.2.1 V procesu reševanja problemov si zastavlja kratkoročne, srednjeročne in dolgoročne cilje, opredeli prednostne naloge in pripravi načrt. 5.3.2.2 Prilagaja se nepredvidnim 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.