

Učni načrt

MATERIALI – GRADBENIŠKI MODUL

Tehniška gimnazija

Izbirni strokovni maturitetni predmet (210 ur)

UČNI NAČRT

MATERIALI – GRADBENIŠKI MODUL

Gimnazija; tehniška gimnazija

Izbirni strokovni maturitetni predmet (210 ur)

Predmetna komisija:

dr. **Niko Torelli**, predsednik

mag. **Mojca Knez**, Srednja gradbena šola in gimnazija Maribor, članica

Gabrijela Dolenšek, Šolski center Ljubljana, Srednja lesarska šola, članica

dr. **Gorazd Lojen**, Univerza v Mariboru, Fakulteta za strojništvo, član

Bojan Lutman, Šolski center Novo mesto, član

dr. **Ladislav Kosec**, Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za materiale in metalurgijo, član

dr. **Bojan Bučar**, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo, član

Pri posodabljanju učnega načrta je Predmetna komisija za posodabljanje učnega načrta predmeta materiali – gradbeniški modul izhajala iz veljavnega učnega načrta iz leta 2000.

Recenzenta:

dr. **Marija Kosec**, Institut Jožef Stefan, Ljubljana

Andrej Marhl, Srednja gradbena šola in gimnazija Maribor

Izdala: Ministrstvo za šolstvo in šport, Zavod RS za šolstvo

Za ministrstvo: dr. Igor Lukšič

Za zavod: mag. Gregor Mohorčič

Uredila: Lektor'ca

Jezikovni pregled: Lektor'ca

Ljubljana, 2010

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

37.091.214:69(0.034.2)

UČNI načrt. Materiali - gradbeniški modul [Elektronski vir] :
tehniška gimnazija : izbirni strokovni maturitetni predmet (210 ur)
/ predmetna komisija Niko Torelli ... [et al.]. - Ljubljana :
Ministrstvo za šolstvo in šport : Zavod RS za šolstvo, 2010

Način dostopa (URL): [http://portal.mss.edus.si/msswww/programi2010/
programi/gimnazija/teh_gim/UN_materiali_gradbeniski-modul.pdf](http://portal.mss.edus.si/msswww/programi2010/programi/gimnazija/teh_gim/UN_materiali_gradbeniski-modul.pdf)

ISBN 978-961-234-858-8 (Zavod RS za šolstvo)
1. Torelli, Niko
250673408

Sprejeto na 128. seji Strokovnega sveta RS za splošno izobraževanje 17. 12. 2009

KAZALO

1 OPREDELITEV PREDMETA	5
2 SPLOŠNI CILJI/KOMPETENCE	6
2.1 Splošni cilji.....	6
2.2 Kompetence.....	7
3 CILJI IN VSEBINE	9
3.1 Klasifikacija gradbenih materialov.....	9
3.2 Lastnosti gradbenih materialov	10
3.3 Voda	10
3.4 Naravni kamen.....	11
3.5 Gradbena keramika.....	12
3.6 Mineralna veziva	13
3.7 Ogljikovodikova veziva.....	14
3.8 Malte.....	14
3.9 Beton.....	15
3.10 Preiskave materialov	16
3.11 Les	16
3.12 Kovine	17
3.13 Barvne kovine.....	18
3.14 Armirani beton.....	19
3.15 Gradbeno steklo.....	19
3.16 Sintetični materiali.....	20
3.17 Biomateriali	20
4 PRIČAKOVANI REZULTATI	21
4.1 Vsebinska znanja	21
4.2 Procesna znanja	24
5 MEDPREDMETNE POVEZAVE	25
6 DIDAKTIČNA PRIPOROČILA	27

1 OPREDELITEV PREDMETA

Materiali – gradbeniški modul je predmet, ki pri dijakih¹ razvija širino pri razumevanju tehnike. Ponuja aplikativen pristop k razumevanju nekaterih osnovnih problemov materialov, ki se uporabljajo v gradbeništvu. S spoznavanjem različnih materialov omogoča možnost izbire in odločitve za optimalno možnost, kar je prvi in temeljni korak pri nepogrešljivih (prihodnjih) inženirskih odločitvah. Dijake seznanja z enim najširših intelektualnih horizontov, saj je ni tehnične ali katere druge vede, ki se je materiali ne bi dotaknili.

Ponuja široke možnosti uporabe drugih pridobljenih znanj, predvsem biologije in kemije, ter poznavanja in sredstev informacijsko-komunikacijske tehnologije (IKT) pri reševanju nalog. S tem vpeljuje dijake v svet raziskovanja, razumevanja in pojasnjevanja pojavov v okolju, pridobivanja znanja, spretnosti in vztrajnosti pri obvladovanju problemov. Prispeva k oblikovanju vrednot in pridobivanju samozavesti za uspešno nastopanje v sodobni tehnološki družbi. Težišče pouka materialov torej ni le v faktografskem poznavanju, temveč predvsem v poglobljenem razmisleku o pomenu materialov, spodbujanju višjih miselnih procesov in povezovanju materialov z drugimi naravoslovnimi, tehniškimi, okoljskimi in družboslovnimi vedami. Tak pristop ob primerni motivaciji in vloženem delu dijakom po eni strani zagotavlja zanesljivo oporo pri odločanju v vsakdanjih življenjskih situacijah, po drugi strani pa trden temelj za nadaljnje izobraževanje.

¹ V tem učnem načrtu izraz *dijak* velja enakovredno za *dijaka* in *dijakinjo*. Enako velja izraz *učitelj* enakovredno za *učitelje* in *učiteljice*.

2 SPLOŠNI CILJI/KOMPETENCE

2.1 SPLOŠNI CILJI

S splošnimi cilji opredelimo namen učenja in poučevanja materialov – gradbeniški modul v gimnazijskem izobraževanju.

Dijaki:

- povežejo osnovne vrste materialov s pojavi v naravnem okolju,
- razvijajo način razmišljanja, ki vodi do sistematičnega obravnavanja materialov,
- natančno opazujejo vrste materialov, spoznajo njihove značilnosti, jih nedvoumno opišejo in primerjajo med seboj,
- zasnujejo modele notranje zgradbe nekaterih vrst materialov kot osnovo za opis obnašanja materialov in njihovih medsebojnih vplivov,
- komunicirajo na področju naravoslovja s poudarkom na uporabi znanj o materialih v tehniki; poznajo in uporabljajo uveljavljeno izrazoslovje, pojme, enote in pomembnejše veličine,
- poiščejo, uporabljajo in navajajo strokovno literaturo,
- kritično razmislijo o preverbi in ureditvi podatkov, sistematično prikažejo postopke reševanja problemov o obnašanju materialov, podajajo in kritično ocenijo rezultate ter jih prikažejo v obliki številskih vrednosti, matematičnih izrazov, tabel, grafov in slik,
- uporabljajo znanje drugih naravoslovnih ved, predvsem kemije, fizike, biologije in informacijsko-komunikacijske tehnologije,
- zasnujejo in izpeljejo eksperimentalne postopke za pridobivanje podatkov o lastnostih snovi,
- kritično presodijo in uporabijo rezultate preizkusov,
- spoznavajo pomen, prednosti in socialno vrednost skupinskega dela,
- spoznavajo in upoštevajo omejitve glede na zahtevnost, naravo in pomembnost obravnavanih problemov v sklopu vede o materialih.

2.2 KOMPETENCE

Kompetence so opredeljene kot kombinacija znanja, spretnosti in odnosov, ustrežajočih okoliščinam (Uradni list EU št. 394/10, 2006). Pouk materialov kot eden temeljnih strokovnih predmetov v strokovni gimnaziji razvija predvsem **temeljne kompetence v naravoslovju in tehniki**:

- poznavanje in razumevanje osnovnih vrst materialov ter obnašanje le-teh v povezavi s pojavi v naravnem okolju,
- prepoznavanje, nedvoumen opis, sistematično obravnavanje in medsebojno primerjanje vrst materialov,
- prepoznavanje lastnosti materialov glede na notranjo zgradbo,
- izbiranje optimalnega materiala glede na zahtevane lastnosti – osnova pri inženirskih odločitvah,
- razumevanje in uporaba uveljavljenega izrazoslovja, poznavanje pojmov, enot in pomembnejših veličin s področja naravoslovja in tehnike,
- pridobivanje in uporaba strokovne literature,
- zbiranje, preverjanje in urejanje podatkov,
- sistematično reševanje problemov s področja obnašanja materialov na predvideni zahtevnostni stopnji,
- pregledno podajanje in kritično ocenjevanje rezultatov,
- uporaba znanja kemije, biologije, matematike, fizike, gradbeništva in informacijsko-komunikacijske tehnologije v nalogah s področja materialov,
- načrtovanje in izvajanje preprostih poskusov; predstavitev, analiza in uporaba rezultatov poskusov.

Poleg temeljnih kompetenc pouk materialov spodbuja tudi razvoj drugih kompetenc:

- pravilna uporaba maternega jezika pri sporazumevanju na naravoslovnem in tehničnem področju (slušno razumevanje, govorno sporočanje, bralno razumevanje, pisno sporočanje),
- sporazumevanje v tujem jeziku (uporaba tuje literature, uporaba računalniških programov, predstavitev seminarskih nalog v tujem jeziku),
- razvijanje širine pri razumevanju tehnike in materialografije,

- učenje učenja (samostojno učenje, razvijanje delovnih navad, načrtovanje lastnih aktivnosti, odgovornost za lastno znanje, samoocenjevanje lastnega znanja),
- samoiniciativnost in podjetnost (razvijanje ustvarjalnosti, dajanje pobud, ocenjevanje tveganj, sprejemanje odločitev),
- razvijanje osebnostnih kvalitiet (socialnost, skupinsko delo, obvladovanje čustev, razvijanje samozavesti).

Ponuja tudi aplikativen pristop k razumevanju nekaterih osnovnih problemov materialov.

3 CILJI IN VSEBINE

Cilji in vsebine so urejeni po tematskih sklopih in ne predvidevajo časovne razporeditve snovi. Obseg ur po sklopih in razporeditev sklopov po letnikih sta orientacijska in za učitelja nista obvezna. O individualnih razporeditvah učnih sklopov se učitelji posvetujejo v aktivu. Predlagani obseg ur vključuje obravnavo nove snovi, utrjevanje, uporabo IKT, preverjanje in ocenjevanje. Cilji in vsebine so postavljeni tako, da pri obravnavi novih pojmov in vsebin znotraj sklopa in med sklopi izhajajo iz predhodno usvojenih ciljev in vsebin, jih nadgradijo in poglobijo. Cilji sklopov vodijo v razumevanje ključnih pojmov in vsebin materialov. Učitelji strokovno avtonomno v letni pripravi in v pripravi na pouk predvidijo obseg časa za njihovo doseganje. V svoji letni pripravi in pripravi na pouk razporejajo tudi zaporedje ciljev, vključujejo kompetence in cilje medpredmetnih področij ter cilje kroskurikularnih tem, kot so: informacijsko-komunikacijska tehnologija, okoljska vzgoja, poklicna orientacija, knjižnično informacijsko znanje (delo z viri) idr.

3.1 KLASIFIKACIJA GRADBENIH MATERIALOV

Cilji

Dijaki:

- ločijo vrste materialov glede na izvor, sestavo, uporabo in lastnosti,
- usvojijo temeljna strokovna znanja iz področja klasifikacije materiala,
- seznanijo se z nastankom in razvojem gradbenih materialov,
- spoznajo uporabnost različnih gradbenih materialov.

Vsebine

- Osnovni pojmi in vrste:
 - naravni in umetni material,
 - anorganski in organski materiali,
 - konstrukcijski, vezivni, izolacijski, dekorativni materiali;
- uporabnost materialov glede na nastanek in razvoj.

3.2 LASTNOSTI GRADBENIH MATERIALOV

Cilji

Dijaki:

- spoznajo skupine lastnosti in obvladajo zanje osnovne izračune.

Vsebine

- Fizikalne lastnosti.
- Kemijske lastnosti.
- Mehanske lastnosti.
- Gostota, specifična teža materiala.
- Tlačna trdnost.
- Natezna trdnost.
- Upogibna trdnost.
- Žilavost.
- Elastičnost.
- Plastičnost.
- Toplotna prevodnost.

3.3 VODA

Cilji

Dijaki:

- ločijo vrste voda,
- opišejo kemične in fizikalne lastnosti čiste vode,
- razumejo pojem disperzij in raztopin,
- se seznanijo z vodnimi potrebami veziv,
- razumejo pomen vode v hidrogradnji kot energetski medij,
- razumejo pomen vode za oskrbo mest s pitno vodo – komunalna dejavnost,
- spoznajo pomen vode v visokogradnji,
- opišejo odvodnjavanje pri prometnih zgradbah,
- razumejo pomen pitne vode,
- opredelijo standard vode za izdelavo betona.

Vsebine

- Molekularna zgradba vode.
- Gostota vode.
- Trdota.
- Trojni diagram agregatnih stanj vode.
- Viskoznost.
- Površinska napetost.
- Led, para.
- Lastnost vpijanja vode posameznih materialov.
- Spremembe fizikalnih lastnosti v odvisnosti od navlaženosti: trdnost, odpornost na mraz, sprememba toplotne prevodnosti.
- Tehnološki problemi: optimalna vlaga v različnih procesih proizvodnje.
- Korozijski pojavi.
- Izcvetanje soli.
- Črpališča, vodohrani, vodarne.
- Regionalni, magistralni in lokalni ter industrijski vodovodni razvodi.
- Melioracije.
- Odpadne vode.
- Kanalizacijski sistemi.
- Čiščenje odpadnih voda.
- Obramba zgradb pred padavinami in talno vodo.
- Hidroizolacijski sistemi.
- Vodni režim okolja (stabilnost zgradb in pobočij).
- Odvodnjavanje zgornjega in spodnjega ustroja prometnic.
- Pomen pitne vode.
- Standard vode za izdelavo betona.

3.4 NARAVNI KAMEN

Cilji

Dijaki:

- spoznajo vrste kamnin glede na nastanek,
- ločijo kamnine po izvoru, obdelavi, zrnivosti in uporabi,

- se seznanijo z vrstami preiskav kamnin,
- razumejo pomen pravilne uporabe in zaščite kamna,
- naredijo preprosto mineraloško-petrografsko analizo,
- se seznanijo s standardnimi zahtevami za beton, asfalte in malte,
- ocenijo primernost za uporabo,
- izračunajo zrnavost (granulometrijska analiza) mešanice agregata,
- določijo količino škodljivih primesi v mešanici agregata,
- opišejo uporabnost naravnega kamna v praksi.

Vsebine

- Magmatske, sedimentne, metamorfne kamnine.
- Predstavniki in značilnosti vseh skupin kamnin.
- Mineraloško-petrografska preiskava.
- Obstojnost kamnin.
- Zaščitni ukrepi
- Oblika zrn.
- Tekstura površine.
- Prostorninska masa.
- Vodovpojnost.
- Žilavost.
- Zrnavost.
- Maksimalno zrno.
- Standard za beton.

3.5 GRADBENA KERAMIKA

Cilji

Dijaki:

- spoznajo zgodovino keramike,
- ločijo vrste keramike,
- spoznajo uporabo gradbene keramike,
- opišejo postopke proizvodnje,

- razumejo pojem sanitarne keramike,
- ločijo zidne, stropne in strešne elemente,
- naštejejo vrste keramičnih ploščic in njihovo uporabo,
- opišejo keramične cevi,
- razumejo pomen ekspanzirane gline,
- opredelijo uporabo izdelkov.

Vsebine

- Glina: sestava, primesi, zrnavost, normalna konsistenca, plastičnost.
- Proizvodni postopki grobe keramike: priprava surovine, oblikovanje, sušenje, žganje, glaziranje.
- Zidni elementi.
- Stropni elementi.
- Keramične cevi.
- Keramične ploščice.
- Ekspanzirana glina – proizvodni postopki in uporaba.
- Strešniki.
- Ognjeobstojna keramika.

3.6 MINERALNA VEZIVA

Cilji

Dijaki:

- ločijo in opišejo vrste veziv in njihovo uporabo v gradbeništvu.

Vsebine

- Hidravlična veziva.
- Nehidravlična veziva.
- Avtoklavna veziva.
- Predstavniki posameznih skupin veziv: apno, cementi, mavec, magnezitna veziva, vodna stekla idr.
- Vrste cementov, standardne preiskave.

- Vrste apna, proizvodnja.
- Uporaba veziv.

3.7 OGLJIKOVODIKOVA VEZIVA

Cilji

Dijaki:

- ločijo surovine in način priprave veziv,
- opišejo osnovne lastnosti posameznih vrst veziv,
- ocenijo uporabnost v gradbeništvu,
- razložijo ključne razlike v sestavi, lastnostih in uporabi.

Vsebine

- Bitumen – vrste bitumnov, veziva z bitumnom, bitu-emulzije, modificirani bitumni.
- Uporaba za hidroizolacije – vrste.
- Katran – nastanek, lastnosti in uporaba.
- Uporaba v cestogradnji.
- Asfalt – liti asfalt, makadamski asfalt, drenažni asfalt.
- Preiskave asfalta.

3.8 MALTE

Cilji

Dijaki:

- ločijo vrste malte,
- razlikujejo sestavine malte – sestavo,
- opišejo lastnosti,
- projektirajo sestavo malte,
- ocenijo vpliv trdnosti malte in zidakov na nosilnost zidov.

Vsebine

- Vrste in lastnosti malte.
- Konsistenca, homogenost, trdnost, odpornost na mraz, sprejemljivost s podlago.
- Opredelitev povezanosti malte in zidaka.

3.9 BETON

Cilji

Dijaki:

- spoznajo zgodovino razvoja betona,
- opišejo sestavo in dodatke betonu,
- opišejo postopke za preverjanje kakovosti,
- opišejo tehnične zahteve svežega betona,
- naštejejo betonske izdelke,
- ločijo in naštejejo lahke betone.

Vsebine

- Osnovne sestavine betona.
- Dodatki betonu: plastifikatorji,
- Pospeševalci in zadrževalci vezanja, gostila in dodatki za betoniranje pri nizkih temperaturah.
- Tehnične zahteve betona: stabilnost, gibljivost in vgradljivost, izločanje vode, plastičnost, stisljivost, segregacija betona.
- Konsistenca betona.
- Trdnost betona, marka in določanje marke.
- Lom betona – mehanizem loma:
 - vplivi na trdnost betona (mešanica, zgostitev, starost, nega),
 - deformacije: zaradi zunanje obtežbe, zaradi temperaturnih sprememb,
 - obstojnost – agresivni vplivi,
 - kakovost – marka betona, betoni s posebnimi lastnostmi, vodoneprepustni beton, betoni, odporni na mraz, odporni na soli in na obrus.
- Klasifikacija betona.
 - klasa,
 - razvrstitev betona po namenu: masivni beton, za cestna vozišča, betoniranje v vodi, za vodo neprepusten in vodoodbojen, obrusno odporen, temperaturno odporen, barvni beton.
- Betonski izdelki.
- Izdelki iz lahkega betona.
- Strešniki, tlakovci, pohodne plošče.

3.10 PREISKAVE MATERIALOV

Cilji

Dijaki:

- obnovijo poznavanje lastnosti materialov,
- ločijo vrste preiskav,
- opišejo napake pri meritvah,
- izračunajo standardni odklon in koeficient variacije,
- oblikujejo različne načine podajanja rezultatov,
- ovrednotijo rezultate.

Vsebine

- Dokazovanje kakovosti.
- Kontrola proizvodnje.
- Meritve (naključne in systemske).
- Dokumenti, ki spremljajo materiale.
- Zakonodaja (slovenska in evropska).

3.11 LES

Cilji

Dijaki:

- spoznajo gozdno ekologijo,
- ločijo gozdna rastišča,
- naštejejo in opišejo glavne drevesne vrste,
- utemeljijo pomen gozdov in lesa za Slovenijo,
- utemeljijo uporabnost lesa v gradbeništvu,
- pojasnijo higroskopičnost in orišejo transport vode v živem drevesu ter transport proste (kapilarne) in vezane (higroskopske) vode v mrtvem lesu.

Vsebine

- Drevo: makroskopska in mikroskopska struktura lesa.
- Vrste lesa: iglavci, listavci, eksoti.

- Fizikalne lastnosti lesa: gostota, vlažnost, krčenje in nabrekanje, prostorninska teža lesnih vrst.
- Mehanske lastnosti.
- Napake lesa in vzroki.
- Zaščita lesa.
- Voda v lesu: higroskopičnost, transport vode v živem drevesu in mrtvem lesu, oris tehnologije sušenja lesa.

3.12 KOVINE

Cilji

Dijaki:

- ločijo vrste kovin,
- opišejo postopke preizkušanja,
- opišejo uporabo v gradbeništvu,
- naštejejo in opišejo načine pridobivanja kovin,
- razumejo zvezo med posameznimi gradbenimi materiali,
- spoznajo fizikalne, kemijske in mehanske lastnosti kovin,
- razložijo strukture kovin,
- razložijo zlitine in njihove lastnosti,
- razumejo pomen zaščite pred korozijo in naštejejo vrste korozije.

Vsebine

- Struktura kovin – kristalna struktura in napake v strukturi.
- Zlitine – odvisnost nekaterih lastnosti od tipa zlitin.
- Železo in legure železa: ohlajevalna krivulja železa, proizvodni postopki železa in jekla, lito železo in lito jeklo, toplotna obdelava jekel.
- Razvrstitev jekla po pridobivanju, sestavi in uporabi.
- Označevanje vrst jekla (gradbena jekla).
- Fizikalne lastnosti jekla.
- Mehanske lastnosti jekla:
 - natezni preizkus,

- statična trdnost,
- dinamična trdnost,
- vpliv temperature na mehanske lastnosti.
- Korozija in korozijska zaščita – oblike:
 - aktivna korozijska zaščita (konstruiranje, uporaba obstojnejših jekel, katodna zaščita),
 - pasivna korozijska zaščita – priprava površin,
 - kovinske prevleke,
 - plastificiranje,
 - emajliranje,
 - korozija armature v betonu in zaščita.
- Kovinski izdelki, ki se uporabljajo v gradbeništvu: pločevina, gradbeni profili, cevi, vrvi, valovita pločevina.

3.13 BARVNE KOVINE

Cilji

Dijaki:

- ločijo vrste barvnih kovin,
- opišejo načine pridobivanja,
- opišejo lastnosti posameznih kovin,
- naštejejo uporabo barvnih kovin v gradbeništvu,
- razložijo obstojnost in vplive na okolje.

Vsebine

- Svinec – lastnosti, pridobivanje.
- Cink – lastnosti, pridobivanje.
- Baker – lastnosti, pridobivanje.
- Aluminij – lastnosti, pridobivanje.
- Nikelj – lastnosti, pridobivanje.
- Elektrolitska korozija in kombiniranje barvnih kovin.
- Možnosti uporabe v gradbeništvu.

3.14 ARMIRANI BETON

Cilji

Dijaki:

- razumejo pomen in vlogo armature v betonskih elementih,
- ločijo vrste armature: gladka, rebrasta, mrežna, bi-jeklo,
- razložijo pojem in pomen adhezije med armaturo in betonom,
- spoznajo osnove prednapetega betona.

Vsebine

- Armirani beton – pomen.
- Vrste – naštetih in opisati.
- Prednapeti beton – pomen in način uporabe.
- Beton z izjemnimi trdnostmi.
- Diagram sodelovanja armature z betonom.

3.15 GRADBENO STEKLO

Cilji

Dijaki:

- ločijo vrste gradbenih stekel in opišejo njihove lastnosti,
- spoznajo namembnost posameznih vrst stekel.

Vsebine

- Vitroidi – proizvodni postopek in uporaba.
- Lastnosti – kemična obstojnost, debelina stekla.
- Varnostna stekla – armirana, prednapeta, varnostna in protivlomna.
- Izolacijska stekla – toplotna, akustična.
- Optične lastnosti – svetloba, UV-prepustnost, faktor senčenja).
- Steklaki.
- Stekleni ekspanzirani agregat.
- Penjeno steklo.
- Steklena volna (proizvodnja, izdelki in uporaba).

3.16 SINTETIČNI MATERIALI

Cilji

Dijaki:

- opišejo vrste sintetičnih materialov,
- spoznajo strukture in lastnosti,
- opišejo mehansko kemijske lastnosti,
- razložijo kemijsko obstojnost pomembnih umetnih snovi,
- razumejo staranje materialov,
- spoznajo požarne lastnosti.

Vsebine

- Polimeri: lastnosti in uporaba: termoplasti, duroplasti, silikoni, polysintetični materiali, elastomeri.
- Sintetične malte in polimerni betoni.
- Staranje in obstojnost sintetičnih materialov.

3.17 BIOMATERIALI

Cilji

Dijaki:

- ločijo vrste in lastnosti biomaterialov,
- razumejo in opišejo možnosti nadomeščanja klasičnih materialov z okolju prijaznejšimi.

Vsebine

- Vrste in lastnosti biomaterialov.

4 PRIČAKOVANI REZULTATI

Pričakovani dosežki izhajajo iz zapisanih ciljev, vsebin in kompetenc. Da dijak doseže pričakovani dosežek, poskrbi učitelj z načrtovanjem in izvedbo pouka, dijak pa s svojim delom in odgovornostjo. Pričakovani dosežki so zapisani splošno, kar pomeni, da jih bodo dijaki dosegli v različnem obsegu in na različnih taksonomskih stopnjah.

4.1 VSEBINSKA ZNANJA

Klasifikacija in lastnosti gradbenih materialov

Dijak:

- opredeli vrste materialov glede na izvor, sestavo, uporabo in lastnosti,
- ugotovi, katera so temeljna strokovna znanja s področja klasifikacije materiala,
- opiše nastanek in razvoj gradbenih materialov,
- argumentira uporabnost različnih gradbenih materialov,
- opiše skupine lastnosti in izdela osnovne izračune.

Preiskave materialov

Dijak:

- prouči vrste preiskav,
- oceni napake pri meritvah,
- izdela izračun standardnega odklona in koeficienta variacije,
- uporabi različne načine podajanja rezultatov,
- analizira vrednotenja rezultatov.

Voda

Dijak:

- opredeli vrste voda,
- ugotovi kemične in fizikalne lastnosti čiste vode,
- oceni pomen vode v hidrogradnji, za oskrbo mest s pitno vodo, v visokogradnji,
- razloži odvodnjavanje pri prometnih zgradbah

Naravni kamen

Dijak:

- opredeli vrste kamnin glede na nastanek,
- razdeli kamnine po izvoru, obdelavi, zrnivosti in uporabi,
- oceni pomen uporabe in zaščite kamna,
- izdelava mineraloško-petrografsko analizo,
- predstavi standardne zahteve za beton, asfalte in malte,
- izdelava izračun zrnivosti (granulometrijska analiza) mešanice agregata.

Gradbena keramika

Dijak:

- opredeli vrste keramike,
- opiše uporabo gradbene keramike,
- opiše postopke proizvodnje,
- prepozna vrste keramičnih izdelkov in njihovo uporabo.

Veziva

Dijak:

- opredeli vrste mineralnih in ogljikovodikovih veziv in njihovo uporabo v gradbeništvu.

Malte

Dijak:

- opredeli vrste in sestavine malt – sestavo,
- oceni lastnosti,
- razloži projektiranje sestave malte.

Beton

Dijak:

- opredeli sestavo in dodatke betona,
- opiše postopke za preverjanje kakovosti,
- razloži tehnične zahteve svežega betona,
- našteje betonske izdelke in lahke betone.

Armirani beton

Dijak:

- opredeli pomen armature v betonu in vlogo armature v betonskih elementih,
- opiše vrste armature pomen adhezije med armaturo in betonom.

Les

Dijak:

- opredeli gozdno ekologijo, gozdna rastišča, glavne drevesne vrste,
- predstavi pomen gozdov in lesa za Slovenijo,
- razloži uporabnost lesa v gradbeništvu.

Kovine

Dijak:

- opredeli vrste kovin, opiše postopke preizkušanja, uporabo v gradbeništvu in načine pridobivanja,
- predstavi fizikalne, kemijske in mehanske lastnosti kovin,
- opiše zlitine in njihove lastnosti.

Barvne kovine

Dijak:

- opredeli vrste barvnih kovin, opiše načine pridobivanja in uporabo barvnih kovin v gradbeništvu,
- predstavi lastnosti posameznih kovin,
- oceni obstojnost in vplive na okolje.

Gradbeno steklo

Dijak:

- opredeli vrste gradbenih stekel in opiše njihove lastnosti ter namembnost posameznih vrst stekel.

Sintetični materiali

Dijak:

- opredeli vrste sintetičnih materialov in opiše strukture in lastnosti,
- oceni kemijsko obstojnost pomembnih umetnih snovi,

- razloži staranje materialov.

Biomateriali

Dijak:

- opredeli vrste in lastnosti biomaterialov ter oceni možnosti nadomeščanja klasičnih materialov z okolju prijaznejšimi.

4.2 PROCESNA ZNANJA

Pri pouku materialov dijaki pridobijo in razvijejo nekatere veščine oziroma procesna znanja, ki so uporabna in prenosljiva tudi na druga področja.

Dijak:

- opazuje svoje okolje in pojave v njem povezuje s prisotnostjo različnih materialov,
- sistematično proučuje probleme materialov v vsakdanjem življenju, jih opiše in rešuje na podlagi različnih strategij in znanj iz matematike, fizike, kemije, biologije,
- razume in uporablja uveljavljeno izrazoslovje s področja naravoslovja in tehnike,
- uporablja strokovno literaturo, informacijsko-komunikacijsko tehnologijo in druge vire za pridobivanje znanja ter zbiranje in urejanje podatkov,
- načrtuje in samostojno izvaja preproste eksperimente, analizira rezultate in jih predstavi v pregledni obliki,
- se zaveda in upošteva omejitve glede na zahtevnost, naravo in pomembnost obravnavanih problemov s področja materialov,
- pravilno in skrbno uporablja materni jezik pri ustnem in pisnem sporazumevanju na naravoslovnem in tehničnem področju,
- uporablja tujo literaturo in računalniške programe,
- kritično reflektira svoje znanje,
- je ustvarjalen, daje pobude,
- konstruktivno obvladuje čustva, spoštuje sebe in soljudi, razvija lastno integriteto, goji splošne in osebne etične vrednote in se odgovorno vključuje v skupinsko delo.

5 MEDPREDMETNE POVEZAVE

Namen medpredmetnega ali interdisciplinarnega povezovanja je večja povezanost in prenosljivost znanja, s čimer ustvarjamo pogoje za večjo ustvarjalnost in podjetnost na vseh predmetnih področjih. Večja prenosljivost znanja oblikuje tudi bolj suvereno osebnost, ki se lažje spopada z različnimi izzivi v življenju, hkrati pa zmožnost povezovanja različnih znanj in spretnosti prispeva k večji kulturni in etični zavesti posameznika.

Predmet materiali – gradbeniški modul se izrazito navezuje na druge predmete, predvsem na fiziko, kemijo, laboratorijske vaje in izbirne strokovne predmete. Predmet laboratorijske vaje je predmetu materiali – gradbeniški modul v podporo za lažje razumevanje snovi, hkrati pa ga neposredno povezuje z izbirnim strokovnim predmetom. Zato naj se učitelji tega predmeta povežejo z učitelji kemije, biologije, fizike, laboratorijskih vaj in izbirnega strokovnega predmeta in z njimi časovno in vsebinsko uskladijo pouk.

Učne vsebine drugih predmetov, ki jih uporablja ta predmet:

biologija:

- gozd kot ekosistem,
- fotosinteza,
- kroženje vode v naravi;

kemija:

- periodni sistem elementov,
- kemijska zgradba snovi,
- kemijske vezi,
- kristalografija;

fizika:

- fizikalne količine in enote,
- sila in napetosti,
- deformacije togega telesa,
- newtonovi zakoni in gravitacija;

matematika:

- linearna enačba, kvadratna,
- sistemi linearnih enačb,
- kotne funkcije,
- geometrija v ravnini,
- potence in koreni,
- funkcije (linearna funkcija, kvadratna funkcija, eksponentna funkcija).

Medpredmetne povezave je mogoče izvesti v različnih oblikah (kot projektni teden, seminarske naloge, ekskurzije, laboratorijske vaje idr.). Učitelj presodi, katero od navedenih oblik je mogoče izvesti glede na objektivne okoliščine (zainteresiranost sodelavcev, materialni pogoji ipd.). Priporočljivo je, da se medpredmetna povezava (laboratorijske vaje, fizika, kemija, biologija, matematika idr.) izvede pri naslednjih vsebinah in ciljih:

Lastnosti gradbenih materialov:

- Fizikalne lastnosti.
- Kemijske lastnosti.
- Mehanske lastnosti.
- Gostota, specifična teža materiala.
- Tlačna trdnost.
- Natezna trdnost.
- Upogibna trdnost.
- Elastičnost.
- Toplotna prevodnost.
- Spoznajo skupine lastnosti in obvladajo zanje osnovne izračune.

Voda:

- Molekularna zgradba vode.
- Trdota.
- Ločijo vrste voda,
- Opišejo kemične in fizikalne lastnosti čiste vode.

6 DIDAKTIČNA PRIPOROČILA

Temeljno vodilo pouka izbirnega maturitetnega predmeta materiali – gradbeniški modul je usvojitev temeljnega, dobro utrjenega in med seboj povezanega znanja s področja materialov, ki se uporabljajo v gradbeništvu. Dijake je treba pri tem spodbujati k razmišljanju, tako da sami pridejo do sklepov, ugotovitev in temeljnih zakonitosti. Učitelj naj dijake motivira tudi za samostojno poglobljanje in širjenje znanja. Pri materialih naj učitelj poudarja poglobljeno razumevanje osnovnih pojmov, principov in metod; računski primeri in navajanje primerov iz prakse pa naj bodo namenjeni predvsem motiviranju dijakov in ponazoritvi teoretičnih ugotovitev.

Znanje, ki ga dijaki usvojijo pri tem predmetu, se navezuje na kemijo in biologijo; pri računanju uporabljamo postopke, ki so se jih dijaki naučili pri matematiki in fiziki, zelo koristna pa je tudi povezava z drugimi, predvsem izbirnimi strokovnimi predmeti. Učitelj naj nenehno poudarja to povezavo, da dijaki začutijo vsebine čim bolj celostno in vsestransko. Učitelji tega predmeta naj se zato povežejo z učitelji kemije, biologije in drugih sorodnih predmetov in z njimi naj časovno in vsebinsko uskladijo pouk.

Izhodišče pouka naj bo vselej navezovanje na predznanje dijakov in graditve novih znanj na tej podlagi. Vsebine naj usvajajo in poglobljajo postopoma. Zato mora učitelj trenutno obravnavane teme dobro utrditi, poglobiti, zaokrožiti ter aplicirati na praktične primere. Izbrani praktični primeri naj bodo dijakom po možnosti znani iz njihovega opazovanja okolja ter dovolj jasni, da bodo lahko realne probleme poenostavili. Učitelj naj uporabi dostopno laboratorijsko in programsko opremo, zbirke ustreznih vzorcev materialov. Z obiski bližnjih strokovnih specializiranih institucij učinkoviteje analizirajo vplive posameznih veličin na računske rezultate ter s tem dijake dodatno motivirajo. Podajanje snovi naj bo sistematično, kar je nakazano tudi z razvrstitvijo posameznih tem.

Kot primer in didaktično priporočilo podajamo nekatere možnosti pri izvedbi vzgojno-izobraževalnega dela:

- Izvedba interaktivnega timskega poučevanja (npr. prikaz deformacij in lastnosti različnih materialov – v razredu sta dva učitelja: fizik in prof. stroke, vsak strokovno

razloži in predstavi svoj del, dijaki pa spoznavajo obe področji in kontaktirajo z obema v skladu z razvojem učne ure.

- Izvedba projektne dneva, tedna, kjer se na avtentičnem primeru povezujejo različni predmeti med seboj, dijaki rešujejo probleme, spoznavajo medsebojno povezanost in pomen posameznih znanj pri konkretni uporabi.

Učna snov je pogosto tako obsežna, da je v eni uri ni mogoče usvojiti in utrditi s primeri. Zato je priporočljiva razporeditev ur v tednu z urami v bloku – po dve uri skupaj. Za lažje razumevanje snovi so predmetu v podporo tudi laboratorijske vaje. Potekajo naj vzporedno z obravnavanjem snovi pri tem predmetu. Pri vajah se snov utrdi, dijaki s poskusi dokazujejo teoretične ugotovitve. Zato se še priporoča, naj vaje organizira in vodi isti učitelj. Pri pisanju in predstavljanju poročil naj dijaki uporabljajo računalniška orodja (npr. za risanje grafov), naučijo naj se tudi uporabe virov in jih pravilno navesti.

Pri pouku materialov – gradbeniški modul naj učitelj upošteva še ta navodila, ki so tudi v skladu z maturitetnim katalogom. Preverjanje in ocenjevanje naj bo ustno in pisno. Pri ustnem preverjanju (biti mora sprotno) učitelj:

- s kratkimi vprašanji ugotovi, koliko dijaki razumejo obravnavano temo,
- postavlja vprašanja, s katerimi dijake spodbuja k razmišljanju in povezovanju dejstev,
- s preverjanjem snov tudi utrjuje in pogloblja.

Pri ustnem ocenjevanju (biti mora analitično, točkovno) merimo znanje z občasnim preverjanjem zaključenih vsebin.

Priporočena so tri pisna ocenjevanja znanja na leto. Vsako ocenjevanje naj vsebuje naloge iz sprotne snovi in naloge, ki povezujejo znanja širših sklopov materialov. Za pripravo na maturo naj učitelj čim prej začne preverjati in ocenjevati znanje s tipi nalog, ki jih predvideva maturitetni katalog. Pri tem naj preverja in ocenjuje znanje tako na osnovni ravni kot znanje na višji ravni – razumevanje in reševanje praktičnih problemov, analiziranje pojavov, razmišljanje o tehničnih problemih in povezovanje pridobljenega znanja z znanjem, pridobljenim pri sorodnih predmetih.