

Učni načrt

LABORATORIJSKE VAJE MATERIALI – GRADBENIŠKI MODUL

Tehniška gimnazija (210 ur)

UČNI NAČRT

LABORATORIJSKE VAJE – MATERIALI – GRADBENIŠKI MODUL

Gimnazija; tehniška gimnazija (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, Fakulteta za naravoslovje in tehnologijo, Oddelek za materiale, član

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

Pri posodabljanju učnega načrta je Predmetna komisija za posodabljanje učnega načrta za laboratorijske vaje – materiali – gradbeniški modul izhajala iz veljavnega učnega načrta za laboratorijske vaje – materiali – gradbeniški modul za tehniško gimnazijo 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

37.091.214:620.1/.2(0.034.2)

UČNI načrt. Laboratorijske vaje. Materiali. Gradbeniški modul
[Elektronski vir] : gimnazija, tehniška gimnazija (210 ur) /
predmetna komisija Niko Torelli ... [et al.]. - El. knjiga. -
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_LAV_Materiali-gradbeniski_modul.pdf](http://portal.mss.edus.si/msswww/programi2010/programi/gimnazija/teh_gim/UN_LAV_Materiali-gradbeniski_modul.pdf)

ISBN 978-961-234-871-7 (Zavod RS za šolstvo)

1. Torelli, Niko

250763776

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.....	6
3 CILJI IN VSEBINE	8
3.1 Klasifikacija gradbenih materialov glede na izvor in uporabo	8
3.2 Lastnosti gradbenih materialov	8
3.3 Voda	9
3.4 Naravni kamen	10
3.5 Gradbena keramika	10
3.6 Mineralna veziva	11
3.7 Ogljikovodikova veziva	12
3.8 Malte.....	12
3.9 Beton	13
3.10 Preiskave materialov	13
3.11 Les	14
3.12 Kovine	14
3.13 Barvne kovine	15
3.14 Gradbeno steklo	16
3.15 Sintetični materiali	16
3.16 Biomateriali	16
4 PRIČAKOVANI DOSEŽKI/REZULTATI.....	17
4.1 Vsebinska znanja.....	17
4.2 Procesna znanja	20
5 MEDPREDMETNE POVEZAVE	21
6 DIDAKTIČNA PRIPOROČILA	22

1 OPREDELITEV PREDMETA

Materiali so temeljna naravoslovna veda, na katero se mora pri svojem ustvarjanju opirati vsak tehnični strokovnjak, zato je prav, da je predmet podprt tudi z eksperimentalnimi vsebinami. Laboratorijske vaje – gradbeniški modul dijakom¹ omogočajo, da eksperimentalno preverijo in potrdijo pri pouku obravnavana spoznanja in zakone. Pri teh vajah dijaki spoznajo, da teorija ni sama sebi namen, ampak samo orodje za teoretični popis in obravnavo povsem naravnih in realnih dogajanj.

Z laboratorijskimi vajami dijakom tudi utrjujemo spoznanje, da mora biti v tehniki vsaka teoretično izpeljana ali hipotetično dana zakonitost verificirana in potrjena z eksperimentom. Pri laboratorijskih vajah se dijaki tudi seznanijo s težavami, ki se pojavijo ob eksperimentiranju. Spoznavajo ujemanje rezultatov, ki izhajajo iz računskih zakonitosti z realnim stanjem in dogajanjem v naravi. Naučijo se vrednotiti izmerjene rezultate in jih prikazovati v najbolj primerni obliki (s tabelami, grafi, formulami). Spoznajo merilno opremo in njeno uporabo pri izvedbi eksperimenta. Za vsako laboratorijsko vajo morajo dijaki izdelati pisno poročilo in se tako naučijo, katere elemente mora vsebovati vsako poročilo. Občasno pripravijo predstavitev izbrane vaje. Laboratorijske vaje so za dijake zelo pomembne, saj so pomembna osnova za nadaljnji študij na naravoslovnih in tehničnih usmeritvah in usmerjajo dijake k natančnosti in urejenosti pri delu in jih navajajo k sistematičnemu in kritičnemu mišljenju.

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 laboratorijskih vaj – gradbeniški modul. Dijaki:

- natančno opazujejo, zapišejo rezultate, analizirajo pojave;
- razpravljajo o izvedenih eksperimentih, prikazujejo rezultate v opisni, tabelarni, grafični in matematični obliki;
- uporabljajo merilno in programsko opremo in jo pravilno opišejo;
- načrtujejo enostavne poskuse in jih čim bolj samostojno izvedejo;
- na ustrezen način predstavijo eksperimentalno dobljene rezultate in jih analizirajo;
- delajo v skupini in medsebojno tvorno sodelujejo;
- navajajo se na ročne spretnosti, na vodenje oz. koordiniranje dela za izvedbo eksperimenta;
- razvijajo čut za strokovno odgovornost in kakovost opravljenega dela;
- pridobijo elementarni občutek za raziskovalno delo, ki je zelo pomembno pri razvoju vseh tehničnih strok;
- usvajajo strokovno terminologijo.

2.2 KOMPETENCE

Kompetence so opredeljene kot kombinacija znanja, spretnosti in odnosov, ustrežajočih okoliščinam (Uradni list EU št. 394/10, 2006). Laboratorijske vaje dopolnjujejo izbirni maturitetni predmet materiali in razvijajo predvsem **kompetence v naravoslovju in tehniki**:

- prepoznavanje, nedvoumen opis, sistematično obravnavanje in medsebojno primerjanje problemov s področja materialov;
- 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;
- pregledno podajanje in kritično ocenjevanje rezultatov;

- uporaba znanja materialov, kemije, biologije, matematike, fizike in informacijsko-komunikacijske tehnologije v nalogah;
- načrtovanje in izvajanje preprostih eksperimentov; predstavitev, analiza in uporaba eksperimentalnih rezultatov.

Pouk laboratorijskih vaj spodbuja tudi razvoj drugih kompetenc:

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

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 znotraj aktiva.. 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 bistvenih pojmov in vsebin mehanike. Učitelji strokovno avtonomno v letni pripravi in pripravi na pouk predvidijo obseg časa za njihovo doseganje glede na zmožnosti dijakov ter izbrane načine poučevanja, preverjanja in ocenjevanja. Prav tako v svoji letni pripravi in pripravi na pouk razporejajo 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 GLEDE NA IZVOR IN UPORABO

Cilji

Dijaki:

- ločijo in razvrstijo materiale glede na izvor, sestavo, uporabo in lastnosti.

Vsebina

- Osnovni pojmi in vrste:
 - naravni in umetni material,
 - anorganski in organski materiali,
 - konstrukcijski, vezivni, izolacijski, dekorativni materiali.

3.2 LASTNOSTI GRADBENIH MATERIALOV

Cilji

Dijaki:

- uporabijo metode določitve gostote in prostorninske teže za materiale pravilne in nepravilne geometrijske oblike.

Vsebina

- Gostota, prostorninska teža materiala.

3.3 VODA

Cilji

Dijaki:

- razložijo vodne potrebe veziv (mavec, cement, glina),
- ugotovijo vpijanje vode posameznih materialov,
- opišejo pojav korozije
- razložijo pomen vode v hidrogradnji kot energetskega medija,
- razložijo pomen vode za oskrbo mest s pitno vodo – komunalna dejavnost,
- kritično presodijo in se opredelijo o pozitivnih in negativnih učinkih vodnogospodarskih objektov.

Vsebine

- Reakcija vode z vezivi in hitrost vezanja.
- Lastnost vpijanja vode posameznih materialov.
- Korozijski pojavi.
- Črpališča, vodohrani, vodarne.
- Regionalni, magistralni in lokalni ter industrijski vodovodni razvodi.
- Odpadne vode.
- Kanalizacijski sistemi.
- Čiščenje odpadnih voda.
- Hidroizolacijski sistemi.
- Vodni režim okolja (stabilnost zgradb in pobočij).
- Odvodnjavanje zgornjega in spodnjega ustroja prometnic.

Didaktično priporočilo

Dijaki skupinsko (2–3) obišejo vodnogospodarski objekt in ga opišejo z vidika vode in možnosti njene izrabe v gradbeništvu na eni strani in varovanja okolja na drugi strani. Pomembno je, da znajo kritično izpostaviti pozitivne in negativne učinke določenih sistemov in se do njih opredeliti.

3.4 NARAVNI KAMEN

Cilji

Dijaki:

- ločijo vzorce kamnin glede na nastanek,
- ocenijo površino in teksturo vzorcev kamnin,
- določijo obliko zrn,
- določijo obseg slabih zrn,
- izdelajo granulometrijsko analizo agregata,
- ocenijo obseg finih delcev,
- ugotovijo naravno vlažnost agregata,
- ugotovijo zrnavost (granulometrijska analiza) mešanice agregata,
- določijo prostorninsko maso v nasutem in zbitem stanju,
- določijo obseg organskih primesi.

Vsebine

- Predstavniki in lastnosti vseh skupin kamnin.
- Oblika zrn.
- Tekstura površine.
- Prostorninska masa.
- Zrnavost.
- Slabo zrno
- Granulometrijska sestava.
- Vlažnost agregata.
- Kolometrijska metoda

3.5 GRADBENA KERAMIKA

Cilji

Dijaki:

- presodijo ustreznost dimenzij opečnih blokov glede na določbe standarda,
- opišejo preiskavo tlačne in upogibne trdnosti,
- ugotovijo marko opeke za karakteristične opečne izdelke,

- opravijo preizkus vodovpojnosti,
- opišejo preiskavo zmrzlinke odpornosti,
- opišejo karakteristične preiskave strešnikov.

Vsebine

- Standardne dimenzije opeke.
- Tlačna in upogibna trdnost opeke, marka opeke.
- Vodovpojnost zidakov.
- Zmrzlinška odpornost.
- Karakteristične preiskave strešnikov.

3.6 MINERALNA VEZIVA

Cilji

Dijaki:

- izdelajo izračun sestavin pri različnih kemijskih reakcijah apna in cementa (žganje, gašenje, strjevanje, korozija) in nastavijo ustrezne kemijske enačbe,
- analizirajo označevanje cementa v proizvodnji,
- opišejo gravimetrijsko metodo določanja gostote,
- opišejo volumetrijsko metodo določanja gostote.
- opravijo preiskavo finosti mletja cementa,
- opišejo preiskavo standardne konsistence cementa,
- opišejo preiskavo začetka in konca vezanja cementa.

Vsebine

- Stehiometrijski izračuni.
- Oznake cementa.
- Gravimetrijska metoda.
- Volumetrijska metoda.
- Finost mletja cementa.
- Standardna konsistenca cementa.
- Začetek in konec vezanja cementa.

3.7 OGLJIKOVODIKOVA VEZIVA

Cilji

Dijaki:

- opišejo določanje gostote bitumna s piknometrom,
- opišejo določanje viskoznosti bitumna s kinematično in empirično metodo,
- opišejo določanje penetracije,
- opišejo določanje točke zmehčišča (prstan – kroglica),
- opišejo preiskave asfaltov, izdelavo tipične epruvete, marshallov test.

Vsebine

- Gostota bitumna.
- Viskoznost bitumna.
- Penetracija.
- Točka zmehčišča.
- Marshallov test.

3.8 MALTE

Cilji

Dijaki:

- ocenijo sestavo standardnega peska za malto,
- razložijo preiskavo upogibne trdnosti cementa,
- razložijo preiskavo tlačne trdnosti cementa,
- opišejo preiskavo določanja vsebnosti zraka v sveži malti,
- ocenijo vpliv trdnosti malte in zidakov na nosilnost zidov.

Vsebine

- Standardni pesek za malto.
- Upogibna in tlačna trdnost cementa.
- Vsebnost zraka v sveži malti.

3.9 BETON

Cilji

Dijaki:

- utemeljijo projektiranje sestave sveže betonske mešanice,
- razložijo preizkušanje konsistence sveže betonske mešanice, metoda s posedom in metoda z razlezom,
- poiščejo ustrezne vire in klasificirajo konsistenco po JUS in ISO.
- opišejo standardne preizkušance in postopke izdelave vzorcev,
- opišejo lahke betone,
- razložijo določanje prostorninske mase svežega betona.
- razložijo določanje vsebnosti zraka v svežem betonu
- predstavijo (avditorna vaja ali ustrezen laboratorij – demonstracija) porušne metode za določanje tlačne in natezne trdnosti otrdelega betona
- razložijo neporušno metodo določanje tlačne trdnosti s sklerometrom.

Vsebine

- Projektiranje sestave betona.
- Preizkušanje konsistence sveže betonske mešanice.
- Klasifikacija konsistence po JUS in ISO.
- Standardizirani preizkušanci.
- Določanje prostorninske mase svežega betona.
- Določanje vsebnosti zraka v svežem betonu.
- Porušne metode za določanje tlačne in natezne trdnosti otrdelega betona.
- Sklerometer.

3.10 PREISKAVE MATERIALOV

Cilji

Dijaki:

- poiščejo ustrezne vire in izdelajo prikaz veljavnih standardov za določeni gradbeni material oziroma izdelek na poti od surovine do izdelka.

Vsebina

- Zakonodaja – standardi in predpisi.

3.11 LES

Cilji

Dijaki:

- razložijo določanje tlačne trdnosti vzdolžno (v smeri vlaken),
- razložijo določanje tlačne trdnosti prečno na vlakna,
- razložijo določanje upogibne trdnosti pri statični in dinamični obremenitvi,
- razložijo določanje strižne trdnosti,
- opišejo določanje natezne trdnosti vzdolžno,
- opišejo določanje natezne trdnosti prečno,
- opišejo določanje statične trdote.

Vsebine

- Tlačna trdnost vzdolžno.
- Tlačna trdnost prečno.
- Upogibna trdnost pri statični in dinamični obtežbi.
- Strižna trdnost.
- Natezna trdnost vzdolžno.
- Natezna trdnost prečno.
- Statična trdota.

3.12 KOVINE

Cilji

Dijaki:

- razložijo preiskave mehanskih lastnosti jekla:
 - natezni preizkus,
 - statična trdnost,
 - dinamična trdnost,
 - vpliv temperature na mehanske lastnosti,

- opišejo preiskave udarne žilavosti jekla,
- opišejo pregibni preizkus,
- opišejo preiskavo deformabilnosti z izmeničnim prepogibanjem,
- opišejo preiskavo deformabilnosti z navijanjem,
- na praktičnem primeru razložijo pojav korozije in ocenijo dobo razpada zaradi rje, oziroma debelino, ter evidentirajo vplivne faktorje,
- na podlagi vzorcev in literature opredelijo vrsto kovine.

Vsebine

- Mehanske lastnosti jekla.
- Natezni preizkus.
- Statična trdnost.
- Dinamična trdnost.
- Vpliv temperature na mehanske lastnosti.
- Udarna žilavost jekla.
- Pregibni preizkus.
- Deformabilnost z izmeničnim prepogibanjem.
- Deformabilnost z navijanjem.
- Korozija.

3.13 BARVNE KOVINE

Cilji

Dijaki:

- na podlagi vzorcev opredelijo vrsto barvne kovine,
- raziščejo primere elektrolitske korozije in analizirajo najverjetnejše vzroke.

Vsebine

- Elektrolitska korozija in kombiniranje barvnih kovin.
- Možnosti uporabe v gradbeništvu.

3.14 GRADBENO STEKLO

Cilji

Dijaki:

- opravijo preizkus prepustnosti svetlobe z različnimi vrstami stekla.

Vsebina

- Svetlobna prepustnost.

3.15 SINTETIČNI MATERIALI

Cilji

Dijaki:

- na podlagi preizkusa ugotovijo kemijsko obstojnost pomembnih umetnih snovi na agresivne snovi: kisline, baze ...

Vsebina

- Kemijska obstojnost sintetičnih materialov na kisline in baze.

3.16 BIOMATERIALI

Cilji

Dijaki:

- spoznajo biomateriale in možnosti uporabe in izdela obseg njihove uporabe v domačem kraju oziroma bližnji okolici ter analizira njihov vpliv na človeka in okolje.

Vsebina

- Primerjava biomaterialov glede njihovega vpliva na bivalno kakovost in okolje.

4 PRIČAKOVANI DOSEŽKI/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 iz področja klasifikacije materiala,
- opiše nastanek in razvoj gradbenih materialov,
- argumentira uporabnost različnih gradbenih materialov,
- opiše skupine lastnosti in izdelajo osnovne izračune.

Preiskave materialov

Dijak:

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

Voda

Dijak:

- opredeli vrste vode,
- 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-petrografske analize,
- 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 malt in komponente malt – sestavo,
- oceni lastnosti,
- razloži projektiranje sestave malte.

Beton

Dijak:

- opredeli sestavo in dodatke betonu,
- 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, opišejo 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 laboratorijskih vaj naj bi dijaki pridobili in razvili 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 preučuje probleme materialov v vsakdanjem življenju, jih opiše in rešuje z uporabo 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 lastno 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 samostojnejšo osebnost, ki se laže spopada z različnimi izzivi v življenju, hkrati pa zmožnost povezovanja različnih znanj in spretnosti prispeva k večji kulturni in etični zavesti posameznika.

Medpredmetno povezovanje pomeni iskanje povezav svojega predmeta z drugimi predmetnimi področji, sodelovanje učiteljev različnih predmetnih področij, skupno načrtovanje obravnave sorodnih vsebin, oblikovanje projektnega tedna, načrtovanje in izvedba učnih situacij in podobno. Medpredmetno načrtovanje lahko izvedemo s samostojno obravnavo medpredmetnih vsebin pri posameznem predmetu ali pa z medpredmetno izvedbo pouka (timsko poučevanje).

Znanje, ki ga dijaki usvojijo pri predmetu, se navezuje na materiale in gradbeništvo. Pri računanju uporabljamo postopke, ki so se jih dijaki naučili pri matematiki, zelo koristna pa je tudi povezava z drugimi, predvsem naravoslovnimi predmeti. Učitelji laboratorijskih vaj naj se zato povežejo z učitelji materialov, kemije, biologije, fizike, mehanike in gradbeništva ter z njimi časovno in vsebinsko uskladijo pouk.

Laboratorijske vaje z vsebinami dopolnjujejo materiale in gradbeništvo. Potekati morajo vzporedno z obravnavanjem snovi pri materialih in gradbeništvu. Pri vajah snov utrdimo, s poskusi pa dijaki sami dokazujejo teoretične ugotovitve. Zato tudi priporočamo, da vaje organizira in vodi isti učitelj.

6 DIDAKTIČNA PRIPOROČILA

Temeljno vodilo pouka laboratorijskih vaj so eksperimentalno povezana in s primeri utrjena znanja s področja materialov in gradbeništva. Dijake moramo 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. Navedena priporočila bodo v veliki meri dosežena v primeru motiviranja dijaka za pripravo, izvedbo in analizo samostojno izvedenega eksperimenta ali seminarske naloge. Pri predmetu 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.

Izhodišče pouka je navezovanje na predznanje dijakov – to moramo utrditi, poglobiti, zaokrožiti, pa tudi aplicirati na praktične primere – in graditve na tej podlagi. Podajanje snovi naj bo sistematično, kar poskušamo doseči tudi z ustrezno razvrstitvijo posameznih tem. Pri pouku laboratorijskih vaj naj učitelj upošteva navodila, ki so tudi v skladu z maturitetnim katalogom za materiale:

- osnovne definicije naj bodo podane jasno in točno,
- učitelji naj uporabljajo predpisane enote.