

Ljubljana 2015

MATERIALI

MODUL GRADBENIŠTVO

Predmetni izpitni katalog za splošno maturo ◀

Predmetni izpitni katalog se uporablja od spomladanskega izpitnega roka **2017**, dokler ni določen novi. Veljavnost kataloga za leto, v katerem bo kandidat opravljal maturo, je navedena v Maturitetnem izpitnem katalogu za splošno maturo za tisto leto.



ric

Državni izpitni center

PREDMETNI IZPITNI KATALOG ZA SPLOŠNO MATURO – MATERIALI
Državna predmetna komisija za materiale za splošno matura

Katalog so pripravili:
Gabrijela Dolenshek
mag. Mojca Knez
dr. Gorazd Lojen
dr. Nikolaj Torelli

Recenzenta:
dr. Ivan Anžel
Andrej Marhl

Jezikovni pregled:
Helena Škrlep

Katalog je določil Strokovni svet Republike Slovenije za splošno izobraževanje na 170. seji 21. maja 2015 in se uporablja od spomladanskega izpitnega roka 2017, dokler ni določen novi katalog. Veljavnost kataloga za leto, v katerem bo kandidat opravljal matura, je navedena v Maturitetnem izpitnem katalogu za splošno matura za tisto leto.

© Državni izpitni center, 2015
Vse pravice pridržane.

Izdal in založil:
Državni izpitni center

Predstavnik:
dr. Darko Zupanc

Uredili:
Aleš Drovc
dr. Andrejka Slavec Gornik
Joži Trkov

Oblikovanje in prelom:
Milena Jarc

Ljubljana 2015

ISSN 2232-6820

KAZALO

1	UVOD.....	4
2	IZPITNI CILJI	5
3	ZGRADBA IN OCENJEVANJE IZPITA	6
3.1	Shema izpita.....	6
3.2	Tipi nalog in ocenjevanje.....	6
3.3	Merila ocenjevanja izpita in posameznih delov	7
4	IZPITNE VSEBINE IN CILJI	9
4.1	Splošni del (osnovni modul)	9
4.2	Modul gradbeništvo	14
5	PRIMER NALOGE ZA PISNI IZPIT	20
5.1	Strukturirana naloga – modul gradbeništvo.....	20
6	SEMINARSKA NALOGA	22
6.1	Izbor teme in opredelitev problema.....	22
6.2	Koraki pri izdelavi	22
6.3	Obseg in oblika.....	22
6.4	Sestavine.....	22
6.5	Navedba literature	23
6.6	Predstavitev seminarske naloge z zagovorom	23
6.7	Učiteljeva pomoč	23
7	KANDIDATI S POSEBNIMI POTREBAMI.....	24
8	LITERATURA.....	25
9	DODATEK.....	26
9.1	Periodni sistem.....	26
9.2	Obrazci	27

1 UVOD

Predmetni izpitni katalog za splošno maturo Materiali (v nadaljnjem besedilu katalog) je namenjen kandidatom¹, ki so med predmeti izbirnega dela splošne mature izbrali materiale.

V katalogu so prikazani izpitni cilji, izpitne vsebine ter zgradba in ocenjevanje izpita. Katalog temelji na sklepih Državne komisije za splošno maturo (v nadaljnjem besedilu DK SM) o strukturi izpitov in predmetnih izpitnih katalogov, opredeljenih v veljavnem *Maturitetnem izpitnem katalogu za splošno maturo*.

Izpitne vsebine in izpitni cilji so iz učnih načrtov materiali (osnovni modul) in materiali (modul gradbeništvo)².

Preverjanje temelji na poznavanju dejstev in pojmov, na njihovem razumevanju in uporabi.

¹ V predmetnem izpitnem katalogu uporabljeni samostalniki moškega spola, ki se pomensko in smiselno vežejo na splošna, skupna poimenovanja (npr. kandidat, ocenjevalec), veljajo tako za osebe ženskega kot moškega spola.

² Materiali. Predmetni katalog – učni načrt. Tehniška gimnazija; Materiali – gradbeniški modul. Predmetni katalog – učni načrt. Tehniška gimnazija. Oba sta bila sprejeta na 128. seji Stokovnega sveta RS za splošno izobraževanje 17. 12. 2009. http://portal.mss.edus.si/msswww/programi2012/programi/gimnazija/ucni_nacrti.htm

2 IZPITNI CILJI

Kandidat:

- zna pojasniti skupne osnove, potrebne za razumevanje lastnosti materialov;
- našteje glavne skupine materialov in napove njihove najpomembnejše lastnosti na podlagi njihove zgradbe;
- oceni prednost posameznih materialov z vidika življenjskega cikla materiala (LCA);
- povezuje temeljno strokovno znanje z vsakdanjimi izkušnjami;
- uporablja različne informacije in jih kritično analizira;
- prepozna in analizira dejavnike, ki vplivajo na okolje;
- zna uporabljati znanja z različnih področij in jih kritično interpretirati.

3 ZGRADBA IN OCENJEVANJE IZPITA

3.1 Shema izpita

► Pisni izpit – zunanji del izpita

Izpitna pola	Naslov	Trajanje	Delež pri oceni	Ocenjevanje	Pripomočki	Priloge
1	Osnovni modul	90 minut	40 %	zunanje	nalivno pero ali kemični svinčnik, svinčnik, radirka, šilček, ravnilo, računalno ³	periodni sistem in obrazci
2	Modul gradbeništvo	90 minut	40 %			
Skupaj		180 minut	80 %			

Po zaključku pisanja Izpitne pole 1, tj. pred začetkom pisanja Izpitne pole 2, je 30-minutni odmor.

► Seminarska naloga – notranji del izpita

	Delež pri oceni	Ocenjevanje	Obseg
Seminarska naloga	12 %	notranje	10 do 15 strani besedila brez slik
Predstavitev z zagovorom	8 %		
Skupaj	20 %		

3.2 Tipi nalog in ocenjevanje

► Pisni izpit

Izpitna pola	Tip naloge	Število nalog	Ocenjevanje
1	Strukturirana naloga	8 + 2	8 nalog po 5 točk, 2 nalogi po 20 točk 80 točk
2	Strukturirana naloga	5	vsaka naloga 16 točk 80 točk
Skupaj		15	160 točk

► Seminarska naloga

Tip naloge	Ocenjevanje
Seminarska naloga	60 točk
Predstavitev z ustnim zagovorom	40 točk
Skupaj	100 točk

³ Računalno je elektronsko računalno, ki omogoča delo z osnovnimi računskimi operacijami in ne podpira:

- možnosti komunikacije z okolico – »zunanji svetom«,
- shranjevanja podatkov iz okolice oziroma zunanjega sveta,
- shranjevanja predhodno naloženih podatkov,
- simbolnega računanja,
- programiranja novih funkcij,
- risanja grafov funkcij.

3.3 Merila ocenjevanja izpita in posameznih delov

3.3.1 Deleži taksonomskih stopenj

Taksonomske stopnje	Izpitna pola 1	Izpitna pola 2	Seminarska naloga
I. poznavanje	vsaj 30 %	vsaj 30 %	20 %
II. razumevanje in uporaba	40 %–70 %	40 %–70 %	30 %
III. samostojna interpretacija, vrednotenje, samostojno reševanje novih problemov	največ 30 %	največ 30 %	50 %

3.3.2 Merila ocenjevanja posameznih delov izpita

► Pisni izpit

Strukturirane naloge vsebujejo več vprašanj, ki preverjajo znanje z vseh navedenih področij in na vseh taksonomskih stopnjah. Odgovori na vprašanja se vrednotijo skladno z navodili za ocenjevanje.

► Seminarska naloga

Notranjo oceno oblikuje učitelj na podlagi meril za ocenjevanje seminarske naloge.

Seminarska naloga obsega:

1. predstavitev problema – teme (največ 10 točk),
2. teoretične osnove (največ 15 točk),
3. obdelavo problema, izvedbo eksperimenta (največ 15 točk),
4. rezultate, komentarje, sklepe (največ 20 točk),
5. predstavitev z ustnim zagovorom (največ 40 točk).

1. Predstavitev problema – teme

Ves čas potrebuje usmerjanje in pomoč.	2 točki
Večji del časa potrebuje usmerjanje in pomoč.	4 točke
Samostojen, toda pogosta opozorila na napake.	6 točk
Samostojen, potrebuje občasno usmerjanje.	8 točk
Celovito, samostojno.	10 točk

2. Teoretične osnove

Ves čas potrebuje usmerjanje in pomoč.	3 točke
Večji del časa potrebuje usmerjanje in pomoč.	5 točk
Samostojen, toda pogosta opozorila na napake.	8 točk
Samostojen, potrebuje občasno usmerjanje.	11 točk
Obdelava celovita in samostojna.	15 točk

3. Obdelava problema, izvedba eksperimenta

Ves čas potrebuje usmerjanje in pomoč.	3 točke
Večji del časa potrebuje usmerjanje in pomoč.	5 točk
Samostojen, toda pogosta opozorila na napake.	8 točk
Samostojen, potrebuje občasno usmerjanje.	11 točk
Obdelava celovita in samostojna.	15 točk

4. Rezultati, razprava, sklepi

Razlage ni oziroma razloži le, če ga usmerjamo in mu pomagamo.	4 točke
Predstavitev rezultatov, razprava in zaključki pomanjkljivi.	8 točk
Predstavitev rezultatov, razprava in zaključki mestoma pomanjkljivi.	12 točk
Kandidat samostojno predstavi nalogo v vseh njenih elementih. Rezultati, razprava in sklepi so zadovoljivi.	16 točk
Obdelava celovita in samostojna, samostojna opažanja poveže s teoretičnim znanjem. Kandidat samostojno predstavi nalogo v vseh njenih elementih.	20 točk

5. Predstavitev z ustnim zagovorom

Branje.	8 točk
Večinoma si pomaga z zapiski.	16 točk
Celovit, vendar ga za jasno predstavitev usmerjamo z vprašanji.	24 točk
Samostojen, zanimiv, jasen.	32 točk
Samostojen, zanimiv, uporablja predstavitvene tehnike.	40 točk

Skupaj lahko kandidat doseže največ 100 točk, kar pomeni 20 % celotne ocene izpita splošne mature.

Če kandidat ne pristopi k predstavitvi z zagovorom seminarske naloge, je skupna ocena notranjega dela izpita 0 (nič) točk.

3.3.3 Končna ocena

Končna ocena izpita se določi na podlagi seštevka odstotnih točk vseh delov izpita (pisnega izpita in seminarske naloge). DK SM na predlog Državne predmetne komisije za materiale za splošno maturo določi merila za pretvorbo odstotnih točk v ocene (1–5). Ta merila so v spomladanskem in jesenskem izpitnem roku enaka.

4 IZPITNE VSEBINE IN CILJI

4.1 Splošni del (osnovni modul)

1 Osnovni pojmi

Vsebine, pojmi	Cilji
1.1 Materiali, delitev v skupine, znanost o materialih – inženirstvo	Kandidat <ul style="list-style-type: none">– razloži pojem material,– našteje glavne skupine materialov ter njihov pomen in rabo,– opredeli znanost o materialih in inženirstvo,– opiše najznačilnejše lastnosti materialov iz posameznih glavnih skupin,– našteje primere uporabe materialov iz glavnih skupin.

2 Notranja zgradba materialov

Vsebine, pojmi	Cilji
2.1 Vezi med atomi	Kandidat <ul style="list-style-type: none">– loči ionsko, kovalentno in kovinsko vez,– ve, kaj so Van der Waalove vezi, zna opredeliti vrste privlačnih sil med molekulami in razložiti nastanek vodikove vezi,– opredeli ionski kristal (npr. NaCl), kovalentni kristal (npr. diamant, kremen) in kovinski kristal (npr. baker, železo);
2.2 Kristalna zgradba materialov	<ul style="list-style-type: none">– opredeli in opiše periodičnost notranje zgradbe materialov, zlog atomov, dolgi in kratki red,– loči amorfnost od kristalne zgradbe,– opredeli pojme kristalna mreža, osnovna celica in koordinacijsko število,– prepozna in imenuje kubične in heksagonalne kristalne sisteme na danih skicah Bravaisovih mrež,– določi povezavo med polmerom atoma in geometrijo osnovne celice kristalne mreže ter zna izračunati ustrezne medsebojne korelacije pri kubičnih kristalnih mrežah,– opredeli pojav polimorfizma (alotropije) in zna naštet primere polimorfizma;
2.3 Napake v kristalni zgradbi	<ul style="list-style-type: none">– našteje in opiše osnovne skupine napak v kristalni zgradbi: točkaste, črtne (linijske), dvodimenzionalne in tridimenzionalne,– prepozna in opredeli vrsto točkaste napake: praznina, intersticijski atom, substitucijski atom, Frenklov defekt, Schottkyjev defekt,

Vsebine, pojmi	Cilji
	<ul style="list-style-type: none"> – razlikuje med strukturo in mikrostrukturo, – našteje osnovne elemente mikrostrukture, – našteje osnovne možnosti opazovanja mikrostruktur;
2.4 Trdne raztopine	<ul style="list-style-type: none"> – razlikuje med kemično spojino in trdno raztopino, – razlikuje intersticijsko in substitucijsko topnost;
2.5 Toplotno sproženi procesi	<ul style="list-style-type: none"> – opredeli difuzijo ter razlikuje intersticijsko in substitucijsko difuzijo, – kvalitativno opiše vpliv temperature na difuzijo, – povežejo difuzijo s spremembo lastnosti pri toplotnih obdelavah;
2.6 Fazne transformacije	<ul style="list-style-type: none"> – razlikuje med komponento in fazo sistema, – našteje in opiše osnovne fazne transformacije: taljenje, strjevanje, raztapljanje, izločanje iz trdne raztopine;
2.7 Materiali pri visokih temperaturah	<ul style="list-style-type: none"> – kvalitativno opiše vpliv visokih temperatur na mehanske lastnosti materialov;
2.8 Deformacija in preizkušanje materialov	<ul style="list-style-type: none"> – razlikuje natezno, tlačno, upogibno, vzvojno in strižno deformacijo, – pozna osnovne značilnosti elastične in plastične deformacije ter opiše značilnosti viskoelastične in viskoplastične deformacije, – razloži pojem deformacijsko utrjanje, – našteje in opiše preizkušanje mehanskih lastnosti materialov; natezni preizkus, merjenje trdote po Brinellu, Charpyjev udarni preizkus, metodo razenja, – nariše in opiše natezni napetostno-deformacijski diagram, – opredeli Youngov modul elastičnosti, – izračuna specifične raztezke pri nategu materiala in zožitve oziroma kontrakcije prereza, – izračuna zvezo med natezno oziroma tlačno obremenitvijo – silo in inženirskimi napetostmi v materialu glede na prerez.

3 Zgradba, lastnosti, raba, propadanje, zaščita in recikliranje materialov

Vsebine, pojmi	Cilji
	Kandidat
3.1 Kovine	
3.1.1 Kovine in njihove lastnosti	<ul style="list-style-type: none"> – opredeli najpomembnejše fizikalne in mehanske lastnosti kovin (npr.: gostota, toplotna in električna prevodnost, trdnost, žilavost, trdota),
3.1.2 Kovine in zlitine	<ul style="list-style-type: none"> – razlikuje med čisto kovino in zlitino,

Vsebine, pojmi	Cilji
3.1.3 Jekla	<ul style="list-style-type: none"> – opredeli jeklo (zgradba, lastnosti, uporaba), – razlikuje jeklo od litega železa, – med najpogostejšimi toplotnimi obdelavami jekla zna naštetih mehko žarjenje, normalizacijo in kaljenje ter pozna njihove učinke na trdoto, trdnost in žilavost,
3.1.4 Barvne kovine	<ul style="list-style-type: none"> – pozna vrste barvnih kovin in njihove lastnosti, – našteje najpomembnejše skupine neželeznih zlitin ter njihove karakteristične mehanske in fizikalne lastnosti, – našteje pogoste primere uporabe neželeznih kovin in zlitin;
3.2 Polimerni materiali	<ul style="list-style-type: none"> – razloži zgradbo polimernih materialov, – zna razvrstiti polimerne materiale na termoplaste, duroplaste in elastoplaste,
3.2.1 Značilne lastnosti in področja uporabe polimernih materialov	<ul style="list-style-type: none"> – našteje osnovne značilnosti termoplastov, duroplastov in elastoplastov, – pozna prednosti in pomanjkljivosti polimernih materialov v primerjavi z drugimi materiali, na primer kovinami, – našteje značilne primere posameznih skupin polimernih materialov,
3.2.2 Ekologija polimernih materialov, njihova ponovna uporaba, smeri razvoja polimernih materialov v prihodnosti	<ul style="list-style-type: none"> – opiše vpliv polimernih materialov na okolje, – razloži, zakaj je pomembna reciklaža polimernih materialov;
3.3 Anorganski nekovinski materiali	
3.3.1 Keramični materiali	
Kemijska sestava keramičnih materialov	– navede skupine keramičnih materialov glede na kemijsko sestavo,
Lastnosti keramičnih materialov	
Kemijske lastnosti	– pozna visoko kemijsko odpornost keramičnih materialov,
Fizikalne lastnosti	– pozna slabo toplotno prevodnost keramičnih materialov in zna navesti njihovo uporabo,
Mehanske lastnosti	<ul style="list-style-type: none"> – ve, da imajo keramični materiali nizko natezno trdnost in visoko tlačno trdnost, – razume, da imajo keramični materiali nizko upogibno trdnost,
Klasična in sodobna tehnična keramika	
Opredelitev pojma klasična in sodobna tehnična keramika	– pozna razliko med klasično in sodobno tehnično keramiko in zna navesti primere,
Surovine za proizvodnjo klasične keramike	– opiše surovine za proizvodnjo klasične keramike,
Izdelki klasične keramike	– navede nekaj najbolj znanih izdelkov klasične keramike,
Izdelki sodobne tehnične keramike	– navede nekaj izdelkov sodobne tehnične keramike in mesto njihove uporabe,

Vsebine, pojmi	Cilji
3.3.2 Steklo	<ul style="list-style-type: none"> – opiše sestavo nekaterih vrst stekla in značilne primere uporabe, – opiše viskoznost stekla glede na temperaturo, – razloži pojme delovna temperatura, zmehčišče in temperatura popuščanja;
3.4 Les	
3.4.1 Les kot naravni polimerni material in kompozit, zgradba lesa	<ul style="list-style-type: none"> – loči zelnate rastline (zeličke) od lesnih rastlin, – opredeli pojma les in skorja, – razloži pojme kambij, letni prirastni plašč, letnica, branika; rani in kasni les, – opiše zgradbo lesa kot kompleksa več tkiv z različnimi funkcijami, – opiše "masivni" les kot naravni kompozit iz vlaken, povezanih z ligninskim vezivom (matrico), – navede razloge za veliko variabilnost zgradbe lesa in njegovih lastnosti,
3.4.2 Les kot higroskopni, nehomogeni in anizotropni material	<ul style="list-style-type: none"> – razloži pojem higroskopskost in njene posledice (nabrekanje in krčenje lesa), – razloži pojem anizotropija ter ga opiše na primeru krčenja in nabrekanja lesa, – razloži pomen ravnovesne vlažnosti in sušenja lesa,
3.4.3 Lepljeni nosilci in lesni kompoziti: zgradba, lastnosti in raba	<ul style="list-style-type: none"> – opiše lepljene nosilce, nekaj lesnih kompozitov (npr. vezani les, iverne in vlaknene plošče, papir) ter lesne plastične kompozite (WVC), – našteje značilne lastnosti pomembnejših lesnih tvoriv in primere njihove uporabe,
3.4.4 Les kot obnovljiv, ekološki material	<ul style="list-style-type: none"> – utemelji les kot okolju prijazen material,
3.4.5 Najpogostejše drevesne vrste	<ul style="list-style-type: none"> – našteje najpomembnejše lesne vrste v Sloveniji ter na kratko opiše njihove lastnosti in uporabnost;

3.5 Naravni kamen, veziva, beton, malta

3.5.1 Nastanek kamnin in vrste	<ul style="list-style-type: none"> – razloži nastanek posameznih kamnin in jih opiše, – opredeli pojma mineral in mineralna sestava, – opredeli magmatske kamnine; loči prodornine in globočnine ter imenuje vsaj dva predstavnika iz vsake skupine, – opredeli sedimentne kamnine; loči posamezne vrste (mehanske, kemijske, biološke) in imenuje vsaj enega predstavnika iz vsake skupine, – loči vezane in nevezane usedline ter jih razloži na primerih (pesek – peščenjak, gramoz – konglomerat, krš – breča), – opredeli metamorfne kamnine in razloži pojem preobrazbe (metamorfoze) ter imenuje vsaj dva predstavnika metamorfnih kamnin,
--------------------------------	---

Vsebine, pojmi	Cilji
3.5.2 Veživa	<ul style="list-style-type: none"> – našteje in na kratko opredeli posamezne vrste veživ (zračna, hidravlična, ogljikovodikova), – našteje glavne predstavnike zračnih veživ (zračno apno, mavec, glina) ter na kratko opiše lastnosti in uporabo zračnega apna, – našteje glavne predstavnike hidravličnih veživ (hidravlično apno, cement) ter na kratko opiše lastnosti in uporabo cementa, – opredeli pojem ogljikovodikova veživa in našteje njihove predstavnike,
3.5.3 Beton in malta	<ul style="list-style-type: none"> – opredeli pojem beton in našteje njegove sestavine, – opredeli armirani beton, – razloži in opiše odvisnost kakovosti betona od posameznih sestavin: agregata, vode in cementa, – opredeli pojem malta, – našteje pomembne primere uporabe betona in malte;
3.6 Kompoziti	<ul style="list-style-type: none"> – opredeli pojem kompozit, – razlikuje kompozite glede na vrsto matice, – razlikuje kompozite glede na utrjevalne faze, – našteje, katere lastnosti matice (kovin, keramik in polimernih materialov) najpogosteje želimo izboljšati z utrjevalno fazo, – našteje primere tradicionalnih materialov, katerih zgradba ustreza opredelitvi pojma kompozit, le da so nastali drugače;
3.7 Propadanje in zaščita	<ul style="list-style-type: none"> – našteje najpogostejše vzroke propadanja kovinskih materialov, polimernih materialov, lesa in betona, – našteje običajne načine zaščite materialov pred propadanjem;
3.8 Recikliranje	
3.8.1 Kovine in kovinske zlitine, sintetični in naravni polimerni materiali, anorganski nekovinski materiali	<ul style="list-style-type: none"> – opredeli pojma recikliranje in ponovna uporaba, – našteje materiale, ki jih je enostavno reciklirati, in materiale, ki jih je težko reciklirati, – utemelji pomen recikliranja za okolje, gospodarstvo in trajnostni razvoj, – razloži, da na možnosti in stroške recikliranja vpliva zgradba izdelka (kakšni materiali so uporabljeni in kako preprosto oziroma težavno je ločiti enega od drugega), – primerja različne skupine materialov z vidika življenjskega cikla: sintetične polimerne materiale (termoplasti, duroplasti, elastomeri), polimerne materiale naravnega izvora (les in lesni kompoziti), kovine in kovinske zlitine, anorganske nekovinske materiale, kompozitne materiale.

4.2 Modul gradbeništvo

1 Razvrstitev gradbenih materialov

Vsebine, pojmi	Cilji
Osnovni pojmi	Kandidat – razloži pojme: snov, surovina, dobrina, sekundarna surovina, gradivo,
Razdelitev gradbenih materialov	– loči vrste materialov po: izvoru (naravni in umetni materiali), sestavi (anorganski in organski materiali), uporabi (konstrukcijski, vezivni, izolacijski, dekorativni ...).

2 Lastnosti gradbenih materialov

Vsebine, pojmi	Cilji
Lastnosti materialov	Kandidat – zna definirati kemijske, fizikalne, mehanske in tehnološke lastnosti, – zna definirati pojme: napetost, tlačna trdnost, natezna trdnost, upogibna trdnost, trdota, žilavost, elastičnost, plastičnost, – pozna definicije in povezave za izračun naslednjih veličin: gostota oziroma prostorninska masa, specifična teža, – ve, kako se izračuna napetost oziroma trdnost v znanem elementu z znano zunanjo silo in danimi lastnostmi elementa, – pozna pojem varnostni količnik ν in zna izračunati preprost primer ob poznavanju dopustne oziroma porušne napetosti σ_d in σ_p , – opiše določitev prostornine telesa nepravilne oblike, – zna izračunati maso in gostoto telesa (gradbenega elementa) prizmatične oblike različnih prereзов, če pozna njegove dimenzije in gostoto oziroma maso.

3 Voda

Vsebine, pojmi	Cilji
Vrste voda	Kandidat – našteje in pojasni vrste voda v naravi (stoječe, tekoče in podzemne), – razloži pojem erozija, – pojasni pojme izvir, podtalnica in za vodo neprepustna plast,
Pojmi in najpomembnejše lastnosti	– razloži pojma disperzija in raztopina, molekulska zgradbo vode, gostoto vode, trdoto vode, trojni diagram agregatnih stanj vode,
Voda v gradbeništvu	– razloži in opiše uporabo vode kot surovine v proizvodnji betona.

4 Naravni kamen (kot gradbeni material)

Vsebine, pojmi	Cilji
Nastanek kamnin	Kandidat <ul style="list-style-type: none">– opiše vrste kamnin glede na nastanek (magmatske, sedimentne in metamorfne),– opredeli predstavnike in karakteristike vseh skupin kamnin,– loči kamnine po izvoru, obdelavi in zrnivosti,– opiše uporabo in zaščito kamnin v gradbeništvu,
Kameni agregat	<ul style="list-style-type: none">– zna določiti (izračunati) krivuljo zrnivosti (granulometrijska analiza) kamenega agregata,– opiše metodo določanja navzočnosti organskih snovi v kamenem agregatu,– opredeli in razloži obliko zrn kamenega agregata,– opiše določanje prostorninske mase zrn kamenega agregata.

5 Gradbena keramika

Vsebine, pojmi	Cilji
	Kandidat <ul style="list-style-type: none">– se seznani z zgodovino keramike,– se seznani z vrstami keramike (sodobna, tehnična),– spozna postopek proizvodnje opečnih izdelkov ter našteje in opiše faze v proizvodnji,– opredeli uporabo gradbene keramike in drugih izdelkov iz keramike,– zna opisati gradbene keramične – opečne izdelke (oblika, lastnosti idr.).

6 Mineralna (anorganska) veziva

Vsebine, pojmi	Cilji
Vrste veziv	Kandidat <ul style="list-style-type: none">– našteje vrste veziv (anorganska, ogljikovodikova in avtoklavna) in jih opredeli,
Zračna (nehidravlična) veziva	<ul style="list-style-type: none">– opiše proizvodni postopek apna in njegovo uporabo (tudi kemijski zapis),– opiše proizvodni postopek mavca in njegovo uporabo,
Hidravlična veziva	<ul style="list-style-type: none">– opiše vrste teh veziv,– opiše proizvodnjo in uporabo hidravličnega apna (z opredelitvijo hidravličnih faktorjev),– opiše proizvodnjo in uporabo cementa.

7 Ogljikovodikova (organska) veziva

Vsebine, pojmi	Cilji
	Kandidat
	<ul style="list-style-type: none">– opiše surovine in postopke pridobivanja veziv (bitumna, katrana),– razloži osnovne lastnosti posameznih vrst veziv (bitumna, katrana),– opiše uporabnost v gradbeništvu,– pojasni bistvene razlike v sestavi, lastnostih in uporabi (hidroizolacija, cestogradnja).

8 Malte

Vsebine, pojmi	Cilji
	Kandidat
Osnovni pojmi	<ul style="list-style-type: none">– pozna opredelitev malt,
Vrste malt	<ul style="list-style-type: none">– našteje osnovne vrste malt,– določi sestavine posameznih malt,
Lastnosti malte	<ul style="list-style-type: none">– opiše lastnosti malte (konsistenca, trdnost, odpornost zoper mraz, sprejemljivost s podlago).

9 Preiskave materialov

Vsebine, pojmi	Cilji
	Kandidat
	<ul style="list-style-type: none">– našteje glavne vrste preiskav materialov,– opiše napake pri meritvah (naključne in sistemske),– opiše načine prikazovanja rezultatov ter zna iz danih meritev izračunati srednjo vrednost in standardni odklon,– opiše namen preiskav: dokazovanje kakovosti in preverjanje proizvodnje.

10 Beton in armirani beton

Vsebine, pojmi	Cilji
	Kandidat
Osnovni pojmi in sestava betona	<ul style="list-style-type: none">– pozna opredelitev pojmov beton in armirani beton ter bistveno razliko med njima,– opredeli osnovne sestavine betona in druge dodatke,– opredeli in zna določiti vodocementni faktor betona,– opredeli in loči konsistenco betona,– opredeli in razloži pojem marka betona,– našteje in razloži glavne vrste betona (beton, armirani beton in lahki beton),

Vsebine, pojmi	Cilji
Preverjanje tlačne trdnosti betona	– našteje postopke za preverjanje kakovosti betona (npr. tlačna trdnost – kaj je marka betona in določanje marke),
Vrste betona	– opiše pojem lahki beton, katerega specifična prostorninska masa je manjša od 2000 kg/m^3 , – opiše pojem prednapeti beton,
Armirani beton	– opiše pojem armirani beton, – spozna vrste armature in njihov pomen (gladka, rebrasta, mrežna, Bi-jeklo), – spozna pojem adhezija – sodelovanje: armatura + beton,
Betonski izdelki	– našteje najpomembnejše betonske izdelke.

11 Les

Vsebine, pojmi	Cilji
Gozdna ekologija, pomen gozda	Kandidat – opiše gozd kot ekosistem, – našteje in opiše lastnosti lesa najpogostejših iglavcev in listavcev, – utemelji pomen gozdov in lesa za Slovenijo, – utemelji uporabnost lesa v gradbeništvu,
Struktura lesa	– pojasni higroskopnost in oriše transport vode v živem drevesu ter transport proste (kapilarne) in vezane (higroskopske) vode v mrtvem lesu, – pojasni in opiše makroskopsko in mikroskopsko zgradbo lesa, – definira fizikalne in mehanske lastnosti lesa (gostota, vlažnost, krčenje in nabrekanje, upogibna trdnost, tlačna trdnost), – definira in izračuna vlažnost lesa, – našteje 'napake' v lesu in njihov izvor, – našteje pglavitne postopke zaščite lesa.

12 Kovine

Vsebine, pojmi	Cilji
Črne kovine (železove zlitine)	Kandidat – razdeli vrste kovin v črne in barvne ter pojasni to razdelitev, – razloži kristalno strukturo kovin (kubični in heksagonalni sistem), – opiše postopke pridobivanja kovin (Fe, Cu, Al), – spozna kemične lastnosti (korozija), – pozna vrste črnih kovin, – pozna fizikalno-mehanske, fizikalne in mehanske lastnosti (gostota, natezna trdnost, tlačna trdnost idr.),

Vsebine, pojmi	Cilji
Barvne kovine	<ul style="list-style-type: none"> – našteje in opiše najpomembnejše vrste železovih zlitin in njihove lastnosti, – pozna postopke preizkušanja kovin, – opredeli uporabo v gradbeništvu, – pozna označevanje vrst jekla (gradbena jekla), – pozna vrste barvnih kovin, – pozna fizikalno-mehanske, fizikalne in mehanske lastnosti (gostota, natezna trdnost, tlačna trdnost idr.), – našteje zlitine barvnih kovin in njihove lastnosti, – pozna postopke preizkušanja kovin, – opredeli uporabo in pomen v gradbeništvu.

13 Gradbeno steklo

Vsebine, pojmi	Cilji
Vrste stekla	<p>Kandidat</p> <ul style="list-style-type: none"> – opiše postopek pridobivanja stekla in oblikovanja steklenih izdelkov, – razloži uporabnost posameznih vrst steklenih izdelkov glede na način oblikovanja, – našteje in opiše vrste stekel: po sestavi (natrijevo, kalijevo, svinčevo, barvno, mlečno, opalno, jensko, varnostno, kremenovo, umetno, optično, vodno, kristalno, steklena volna, steklena pena), – našteje in opiše vrste stekel steklenih gradbenih elementov po načinu proizvodnje (ravno steklo, votlo steklo),
Lastnosti gradbenega stekla in uporaba	<ul style="list-style-type: none"> – opiše lastnosti gradbenih stekel: gostota, tališče, trdnost, trdota, temperaturna razteznost, temperaturna odpornost, optične lastnosti stekla), – našteje in opiše vrste in uporabo steklenih gradbenih elementov (strešniki, plošče, votlaki).

14 Sintetični polimerni materiali

Vsebine, pojmi	Cilji
	<p>Kandidat</p> <ul style="list-style-type: none"> – našteje in opiše vrste polimernih materialov (termoplasti, duroplasti, elastomer, silikoni, polysintetični materiali idr.), – pozna zgradbo in lastnosti, – pozna mehansko-kemijske lastnosti, – pozna kemijsko obstojnost pomembnih umetnih snovi, – razume proces staranja materialov, – pozna sintetične malte in polimerne betone.

15 Biomateriali

Vsebine, pojmi

Cilji

Kandidat

- pozna pomen varstva okolja in izbire ustreznih materialov,
- razloži pomen prijaznega bivalnega okolja oziroma biohiše,
- našteje vrste biomaterialov,
- opiše lastnosti biomaterialov,
- pozna možnosti nadomeščanja klasičnih materialov z okolju prijaznejšimi,
- zna primerjalno analizirati uporabo klasičnih materialov in uporabo biomaterialov z vidika:
 - bivalne kakovosti,
 - varstva okolja,
 - ekonomičnosti.

5 PRIMER NALOGE ZA PISNI IZPIT

5.1 Strukturirana naloga – modul gradbeništvo

1. Vrste lastnosti materialov

1.1. Opredelite skupino mehanskih lastnosti materialov in razložite, kaj si predstavljate pod tem pojmom na konkretnem primeru. (2 točki)

1.2. Opredelite mehansko tehnologijo materiala in jo razložite na konkretnem primeru. (2 točki)

1.3. Opredelite elastičnost materiala. (2 točki)

1.4. Tlačna trdnost materiala.

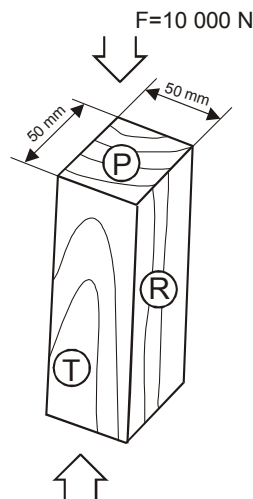
Opredelite tlačno trdnost materiala.

Zapišite tlačno trdnost v obliki enačbe in poimenujte posamezne količine.

Zapišite enoto za tlačno trdnost.

V katero skupino lastnosti spada tlačna trdnost materiala: kemijske, fizikalne, mehanske ali tehnološke? (4 točke)

1.5. Orientirani lesni element na sliki je obremenjen s silo, kakor je prikazano.



Ugotovite, kakšna napetost nastane na prečni ploskvi P. (2)

Izračunajte napetost, ki se pojavi na ploskvi P. (4)

(6 točk)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
1.1	2	♦ Mehanske lastnosti so značilnosti materiala kot odziv na delovanje zunanjih sil: npr. nateznih, tlačnih, strižnih ...	
1.2	2	♦ Mehanska tehnologija obravnava pretvorbo surovin v pol- in končne izdelke, npr. s spreminjanjem oblike. Primer: žaganje in rezanje lesa, izdelava kamnitih kock ...	
1.3	2	♦ Elastičnost materiala je taka lastnost, da se material po prenehanju delovanja zunanje sile F vrne v prvotno stanje.	

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
1.4	1	♦ Tlačna trdnost je maksimalna napetost, pri kateri pride do porušitve.	
	1	♦ $\sigma_{tp} = \frac{F_t}{S}$ σ_{tp} – tlačna trdnost, F_t – tlačna sila, S – presek elementa	
	1	♦ $\sigma_{tp} = \frac{\sigma_{\bar{t}_1}}{S} \left[\frac{N}{m^2} = Pa \right]$	
	1	♦ Tlačna trdnost spada med mehanske lastnosti.	
Skupaj	4		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
1.5	2	♦ Pojavijo se tlačne napetosti.	
	4	♦ $\sigma_t = \frac{F_t}{P} = \frac{10000 \text{ N}}{2500 \text{ mm}^2} = \frac{10 \text{ kN}}{0,0025 \text{ m}^2} = 4 \text{ MPa}$	
Skupaj	6		

6 SEMINARSKA NALOGA

6.1 Izbor teme in opredelitev problema

Naslovi seminarских nalog so navedeni v *Stalnem katalogu naslovov seminarских nalog*, ki je objavljen na spletni strani Rica. Kandidat ali učitelj, ki kandidata poučuje in vodi, lahko predlaga nove naslove seminarских nalog, te pa na podlagi mnenja DK SM za materiale potrdi Državna komisija za splošno maturo.

Seminarska naloga mora biti izdelana v skladu s *Pravili za izdelavo seminarske naloge pri splošni maturi*, ki jih sprejme DK SM in so objavljena na spletnih straneh www.ric.si.

Raziskovalna naloga lahko nadomesti seminarsko nalogo v skladu s pravili o priznavanju raziskovalnih nalog, ki jih je sprejela DK SM.

6.2 Koraki pri izdelavi

(Od opredelitve problema do oddaje naloge)

Izdelava seminarske naloge obsega te korake:

- kandidat izdelava dispozicijo izbrane naloge;
- učitelj, ki kandidata poučuje in vodi, potrdi dispozicijo ali predlaga popravke/dopolnitve;
- kandidat preide k pisanju naloge, pri čemer ima na voljo učiteljevo pomoč;
- kandidat posveti pozornost raziskovanju in obdelavi problema, razpravi in zaključkom, ki jih izdelava samostojno,
- kandidat odda nalogo v dogovorjenem roku in v predpisani obliki.

6.3 Obseg in oblika

Seminarska naloga naj skupaj z grafičnimi prilogami obsega 30 do 50 strani. Učitelj določi njeno obliko in usmerja njen obseg.

6.4 Sestavine

Seminarsko nalogo sestavljajo ta poglavja:

- naslovna stran, ki vsebuje naslov naloge, kandidatovo ime, ime učitelja, ki kandidata poučuje in vodi, ime šole in leto izdelave,
- namen seminarske naloge, predstavitev problema,
- splošni del,
- posebni del, vključno z morebitnim eksperimentom ali modelom,
- razprava,
- zaključki,
- predstavitev virov.

6.5 Navedba literature

Vsi viri (monografske publikacije, periodika, spletni naslovi) morajo biti sproti navedeni v besedilu seminarske naloge ali ob slikah, če te niso kandidatovo delo, biti pa morajo tudi na seznamu uporabljenih virov. Učitelj določi način navajanja.

6.6 Predstavitev seminarske naloge z zagovorom

Predstavitev z ustnim zagovorom je obvezni sestavni del seminarske naloge. Pri zagovoru kandidat predstavi seminarsko nalogo in odgovarja na učiteljeva vprašanja, povezana z njeno vsebino.

6.7 Učiteljeva pomoč

Seminarska naloga naj bo samostojno delo. Učiteljeva pomoč naj bo le tolikšna, da bo lahko nadaljeval delo oziroma kolikor je potrebna glede na zahtevnost problema. Pomoč naj se osredotoči na vodenje, dajanje napotkov in informacij, nikakor pa ne na reševanje problemov in iskanje rešitev (te naj kandidat po učiteljevih napotkih poišče sam). Kandidat naj samostojno tudi predstavi stališča in rešitve, kar je osnova za predlagano oceno.

7 KANDIDATI S POSEBNIMI POTREBAMI

Z Zakonom o maturi in na njegovi podlagi sprejetimi podzakonskimi akti je določeno, da kandidati opravljajo maturo pod enakimi pogoji. Kandidatom s posebnimi potrebami, ki so bili usmerjeni v izobraževalne programe z odločbo o usmeritvi, v utemeljenih primerih pa tudi drugim kandidatom (poškodba, bolezen), se lahko glede na vrsto in stopnjo primanjkljaja, ovire oziroma motnje prilagodi način opravljanja mature in način ocenjevanja znanja.⁴

Možne so te prilagoditve:

1. opravljanje mature v dveh delih, v dveh zaporednih izpitnih rokih;
2. podaljšanje časa opravljanja (tudi odmorov; mogočih je več krajših odmorov) in prekinitev izpita splošne mature po potrebi;
3. prilagojena oblika izpitnega gradiva (npr. Braillova pisava, povečava, zapis besedila na zgoščenci, zvočni zapis besedila na zgoščenci ...);
4. poseben prostor;
5. prilagojena delovna površina (dodatna osvetlitev, možnost dviga mize ...);
6. uporaba posebnih pripomočkov (računalnik, Braillov pisalni stroj, ustrezna pisala, folije za pozitivno risanje ...);
7. izpit s pomočnikom (npr. pomočnik bralec, pisar, tolmač v slovenski znakovni jezik, pomočnik za slepe in slabovidne);
8. uporaba računalnika za branje in/ali pisanje;
9. prirejen ustni izpit in izpit slušnega razumevanja (oprostitev, branje z ustnic, prevajanje v slovenski znakovni jezik);
10. prilagojeno ocenjevanje (npr. napake, ki so posledica kandidatove motnje, se ne upoštevajo; pri ocenjevanju zunanji ocenjevalci sodelujejo s strokovnjaki za komunikacijo s kandidati s posebnimi potrebami).

⁴ Besedilo velja za vse predmete splošne mature in se smiselno uporablja pri posameznem izpitu splošne mature.

8 LITERATURA

Učbeniki in učna sredstva, ki jih je potrdil Strokovni svet Republike Slovenije za splošno izobraževanje, so zbrani v Katalogu učbenikov za srednjo šolo in objavljeni na spletni strani Zavoda Republike Slovenije za šolstvo www.zrss.si.

9 DODATEK

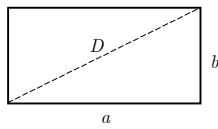
9.1 Periodni sistem

PERIODNI SISTEM ELEMENTOV

		I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
		H 1,008																	He 4,003
2		Li 6,941	Be 9,012											B 10,81	C 12,01	N 14,01	O 16,00	F 19,00	Ne 20,18
3		Na 22,99	Mg 24,31											Al 13	Si 14	P 15	S 16	Cl 17	Ar 18
4		K 39,10	Ca 40,08	Sc 44,96	Ti 47,90	V 50,94	Cr 52,01	Mn 54,94	Fe 55,85	Co 58,93	Ni 58,71	Cu 63,54	Zn 65,37	Ga 69,72	Ge 72,59	As 74,92	Se 78,96	Br 79,91	Kr 83,80
5		Rb 85,47	Sr 87,62	Y 88,91	Zr 91,22	Nb 92,91	Mo 95,94	Tc (98)	Ru 101,1	Rh 102,9	Pd 106,4	Ag 107,9	Cd 112,4	In 114,8	Sn 118,7	Sb 121,8	Te 127,6	I 126,9	Xe 131,3
6		Cs 132,9	Ba 137,3	La 138,9	Hf 178,5	Ta 180,9	W 183,9	Re 186,2	Os 190,2	Ir 192,2	Pt 195,1	Au 197,0	Hg 200,6	Tl 204,4	Pb 207,2	Bi 209,0	Po (209)	At (210)	Rn (222)
7		Fr (223)	Ra (226)	Ac (227)	Rf (261)	Db (262)	Sg (266)	Bh (264)	Hs (269)	Mt (268)									
	Lantanoidi			Ce 140,1	Pr 140,9	Nd 144,2	Pm (145)	Sm 150,4	Eu 152,0	Gd 157,3	Tb 158,9	Dy 162,5	Ho 164,9	Er 167,3	Tm 168,9	Yb 173,0	Lu 175,0		
	Aktinoidi			Th 232,0	Pa 231,0	U 238,0	Np (237)	Pu (244)	Am (243)	Cm (247)	Bk (247)	Cf (251)	Es (252)	Fm (257)	Md (258)	No (259)	Lr (262)		

9.2 Obrazci

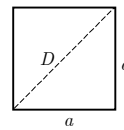
Liki



$$A = ab$$

$$O = 2(a + b)$$

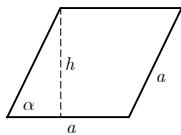
$$D = \sqrt{a^2 + b^2}$$



$$A = a^2$$

$$O = 4a$$

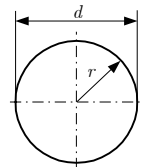
$$D = a\sqrt{2}$$



$$A = ah = a^2 \sin \alpha$$

$$h = a \sin \alpha$$

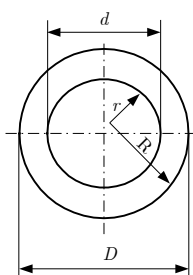
$$O = 4a$$



$$d = 2r$$

$$A = r^2 \pi = \frac{d^2 \pi}{4}$$

$$O = 2r \pi = d \pi$$



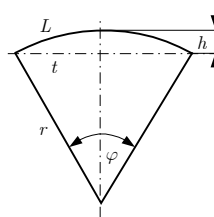
$$A = (R^2 - r^2) \pi = \frac{(D^2 - d^2) \pi}{4}$$

Zunanji obseg:

$$O = 2R \pi = D \pi$$

Skupni obseg:

$$O = 2\pi(R + r) = \pi(D + d)$$



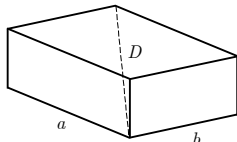
$$L = r \varphi$$

$$t = 2r \sin(\varphi/2)$$

$$h = r(1 - \cos(\varphi/2))$$

$$A = r^2 \varphi/2 = Lr/2$$

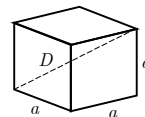
Telesa



$$V = abc$$

$$P = 2(ab + ac + bc)$$

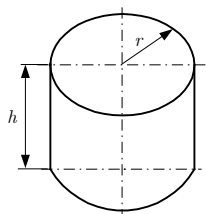
$$D = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$$



$$V = a^3$$

$$P = 6a^2$$

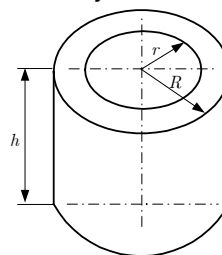
$$D = a\sqrt{3}$$



$$V = r^2 \pi h$$

$$P = 2\pi r(r + h)$$

Votli valj



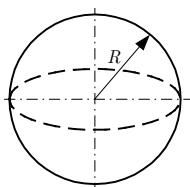
$$V = (R^2 - r^2) \pi h$$

Zunanja površina:

$$P = (R^2 - r^2 + 2Rh) \pi$$

Skupna površina:

$$P = 2\pi(R^2 - r^2 + (R + r)h)$$



$$V = 4\pi R^3/3$$

$$P = 4\pi R^2$$