

Ljubljana 2010

MATERIALI

MODUL LESARSTVO MODUL GRADBENIŠTVO

Predmetni izpitni katalog za splošno maturo ◀

Predmetni izpitni katalog se uporablja od spomladanskega izpitnega roka **2012**, 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

KAZALO

1	UVOD.....	5
2	IZPITNI CILJI	6
3	ZGRADBA IN OCENJEVANJE IZPITA	7
3.1	Shema izpita.....	7
3.2	Tipi nalog in ocenjevanje.....	7
3.3	Merila ocenjevanja izpita in posameznih delov.....	8
4	IZPITNE VSEBINE IN CILJI	10
4.1	Splošni del.....	10
4.2	Modul lesarstvo	14
4.3	Modul gradbeništvo	20
5	PRIMERA NALOG ZA PISNI IZPIT	26
5.1	Strukturirana naloga – modul lesarstvo	26
5.2	Strukturirana naloga – modul gradbeništvo.....	27
6	SEMINARSKA NALOGA	28
6.1	Izbor teme in opredelitev problema.....	28
6.2	Koraki pri izdelavi	28
6.3	Obseg in oblika	28
6.4	Sestavine.....	28
6.5	Navedba literature.....	29
6.6	Predstavitev seminarske naloge z zagovorom	29
6.7	Učiteljeva pomoč.....	29
7	KANDIDATI S POSEBNIMI POTREBAMI	30
8	LITERATURA.....	31
9	DODATEK.....	32
9.1	Periodni sistem.....	32
9.2	Obrazci.....	33

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. Izbirajo lahko med modulom lesarstvo in modulom gradbeništvo.

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), materiali (modul lesarstvo) 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 – lesarski modul. Predmetni katalog – učni načrt. Tehniška gimnazija; Materiali – gradbeniški modul. Predmetni katalog – učni načrt. Tehniška gimnazija. Vsi so bili sprejeti na 37. seji Strokovnega sveta RS za splošno izobraževanje 6. 7. 2000.

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.

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	periodni sistem in obrazci
2	Modul lesarstvo ali 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

3.3 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 40 %	vsaj 30 %	vsaj 20 %
II. razumevanje in uporaba	50 %–60 %	40 %–70 %	40 %–70 %
III. samostojna interpretacija, vrednotenje, samostojno reševanje novih problemov	največ 10 %	največ 30 %	največ 40 %

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 20 točk),
3. obdelavo problema, izvedbo eksperimenta (največ 20 točk),
4. rezultate, komentarje, sklepe (največ 10 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.	4 točke
Večji del časa potrebuje usmerjanje in pomoč.	8 točk
Samostojen, toda pogosta opozorila na napake.	12 točk
Samostojen, potrebuje občasno usmerjanje.	16 točk
Obdelava celovita in samostojna.	20 točk

3. Obdelava problema, izvedba eksperimenta

Ves čas potrebuje usmerjanje in pomoč.	4 točke
Večji del časa potrebuje usmerjanje in pomoč.	8 točk
Samostojen, toda pogosta opozorila na napake.	12 točk
Samostojen, potrebuje občasno usmerjanje.	16 točk
Obdelava celovita in samostojna.	20 točk

4. Rezultati, razprava, sklepi

Razlage ni oziroma razloži le, če ga usmerjamo in mu pomagamo.	2 točki
Predstavitev rezultatov, razprava in zaključki pomanjkljivi.	4 točke
Predstavitev rezultatov, razprava in zaključki mestoma pomanjkljivi.	6 točk
Kandidat samostojno predstavi nalogo v vseh njenih elementih. Rezultati, razprava in sklepi so zadovoljivi.	8 točk
Obdelava celovita in samostojna, samostojna opažanja poveže s teoretičnim znanjem. Kandidat samostojno predstavi nalogo v vseh njenih elementih.	10 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 splošno maturo za materiale 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

Vsebina, pojmi	Cilji
	Kandidat
1 OSNOVNI POJMI MATERIALOV	
1 MATERIALI, DELITEV V SKUPINE, ZNANOST O MATERIALIH – INŽENIRSTVO	<ul style="list-style-type: none">– razloži pojem material,– našteje glavne skupine materialov in njihov pomen ter rabo,– opredeli znanost o materialih in inženirstvo;
2 NOTRANJA ZGRADBA MATERIALOV	
2.1 VEZI MED ATOMI	<ul style="list-style-type: none">– razlikuje med ionsko, kovalentno in kovinsko vezjo,– ve, kako je vrsta vezi med atomi odvisna od lege elementov v periodnem sistemu,– ve, kaj so Van der Waalsove vezi, zna opredeliti vrste privlačnih sil med molekulami in zna 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 in kristalno zgradbo,– opredeli pojme kristalna mreža, osnovna celica in koordinacijsko število,– poimenuje kristalne sisteme na danih skicah Bravaisovih mrež,– določi povezavo med atomi in (geometrijo) kristalno mrežo (osnovne celice) in zna izračunati ustrezne medsebojne korelacije pri kubični kristalni mreži,– 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, Schotkyjev defekt,

Vsebina, pojmi	Cilji
2.4 DEFORMACIJA MATERIALOV	<ul style="list-style-type: none"> – pozna osnovne značilnosti elastične in plastične deformacije in opiše značilnosti viskoelastične deformacije, – našteje in opiše preizkušanje mehanskih lastnosti materialov; natezni preizkus, merjenje trdote po Brinellu, udarni preizkus – Charpy, metodo razenja, – nariše in opiše natezni napetostno-deformacijski diagram, – definira Youngov modul elastičnosti, – izračuna specifične raztezke pri nategu materiala in kontrakcije oziroma zožitve prereza, – izračuna povezave med obremenitvijo – silo, napetostmi v materialu glede na dani prerez in raztezki;
3 ZGRADBA, LASTNOSTI, RABA, PREIZKUŠANJE, PROPADANJE, ZAŠČITA IN RECIKLIRANJE MATERIALOV	
3.1 KOVINE	
3.1.1 Kovine in njihove lastnosti	<ul style="list-style-type: none"> – definira najpomembnejše mehanske, fizikalne in tehnološke lastnosti kovin (gostota, trdnost, žilavost, trdota, kovnost, prevodnost),
3.1.2 Kovine in zlitine	<ul style="list-style-type: none"> – razlikuje med čisto kovino in zlitino,
3.1.3 Jekla	<ul style="list-style-type: none"> – definira jeklo (zgradba, lastnosti, pridobivanje, uporaba),
3.1.4 Barvne kovine	<ul style="list-style-type: none"> – pozna vrste barvnih kovin in njihove lastnosti ter način pridobivanja,
3.2 POLIMERI	<ul style="list-style-type: none"> – razloži zgradbo polimerov, – zna razvrstiti polimere na termoplaste, duroplaste in elastoplaste in jih razlikovati,
3.2.1 Značilne lastnosti in področja uporabe polimerov	<ul style="list-style-type: none"> – pozna prednosti in pomanjkljivosti polimerov v primerjavi z drugimi materiali, na primer kovinami,
3.2.2 Ekologija polimerov, ponovna uporaba polimerov, smeri razvoja polimerov v prihodnosti	<ul style="list-style-type: none"> – opiše vpliv polimerov na okolje, – razloži, zakaj je pomembna reciklaža polimerov,
3.3 ANORGANSKI NEKOVINSKI MATERIALI	
3.3.1 Keramični materiali	
Kemijska sestava keramičnih materialov	<ul style="list-style-type: none"> – navede skupine keramičnih materialov glede na kemijsko sestavo,

Vsebina, pojmi	Cilji
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	– 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	
Definicija klasične in sodobne tehnične keramike	– 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,
3.3.2 Steklo	– našteje osnovne surovine, – opiše sestavo stekla, – razloži postopek pridobivanja stekla,
3.4 LES	
3.4.1 Les kot naravni polimerni material in kompozit, zgradba lesa	– loči zelnate rastline (zeliče) od lesnih rastlin, – definira 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 higroskopi, nehomogeni in anizotropni material	– razloži pojem higroskopskost in njene posledice (nabrekanje in krčenje lesa), – razloži pojem anizotropija in jo opiše pri anizotropnem krčenju in nabrekanju lesa,

Vsebina, pojmi	Cilji
3.4.3 Lesna tvoriva kot kompoziti, vrste lesnih kompozitov, papir: zgradba, lastnosti in raba	<ul style="list-style-type: none"> – razloži pomen ravnovesne vlažnosti in sušenja lesa, – opiše nekaj lesnih tvoriv, na primer vezani les, iverne in vlaknene plošče in papir, – poveže zgradbo lesnih tvoriv z njihovimi lastnostmi,
3.4.4 Les kot obnovljiv, ekološki material	<ul style="list-style-type: none"> – utemelji les kot okolju prijazen material,
3.4.5 Gozd, najpogostejše drevesne vrste, vrste gospodarjenja z gozdom, sonaravno gospodarjenje z gozdom, načelo trajnosti, ekološki in socialni pomen gozda	<ul style="list-style-type: none"> – razloži načelo sonaravnega, trajnostnega in večnamenskega (multifunkcionalnega) gospodarjenja z gozdom, – našteje najpomembnejše lesne vrste v Sloveniji in na kratko opiše njihove lastnosti in uporabnost,
3.5 NARAVNI KAMEN, VEZIVA, BETON	
3.5.1 Nastanek kamnin in vrste	<ul style="list-style-type: none"> – razloži nastanek posameznih kamnin in jih opiše, – definira pojma mineral in mineralna sestava, – definira magmatske kamnine; loči prodomine in globočnine in imenuje vsaj dva predstavnika iz vsake skupine, – definira sedimentne kamnine; loči posamezne vrste (mehanske, kemijske, biološke) in imenuje vsaj enega predstavnika iz vsake skupine, – loči vezane in nevezane usedline in jih razloži na primerih (pesek – peščenjak, gramoz – konglomerat, krš – breča ...), – definira metamorfne kamnine in razloži pojem preobrazbe (metamorfoze) ter imenuje vsaj dva predstavnika metamorfnih kamnin,
3.5.2 Veziva	<ul style="list-style-type: none"> – našteje in na kratko definira posamezne vrste veziv (zračna, hidravlična, ogljikovodikova veziva), – razloži način vezanja zračnih veziv, našteje glavne predstavnike (zračno apno, mavec, glina) in na kratko opiše lastnosti in uporabo zračnega apna, – razloži način vezanja hidravličnih veziv, našteje glavne predstavnike (hidravlično apno, cementi) in na kratko opiše lastnosti in uporabo cementa, – definira pojem ogljikovodikova veziva in našteje njihove predstavnike,
3.5.3 Beton	<ul style="list-style-type: none"> – definira pojem beton in našteje njegove sestavine, – razloži in opiše odvisnost kakovosti betona od posameznih sestavin: agregata, vode in cementa.

4.2 Modul lesarstvo

Vsebina, pojmi	Cilji
	Kandidat
1 GOZD – sonaravno, trajnostno in večnamensko gospodarjenje z gozdom	
1.1 GOZD	– definira pojem gozd kot življenjsko združbo rastlin in živali z ustrežno klimo, tlemi in fiziognomijo,
Ekosistem, biotop, biocenoza, biom	– pri gozdu kot primeru razloži pojme ekosistem, biotop, biocenoza,
1.2 GOZDNI BIOMI NA PODLAGI KLIMATSKIH CON IN FIZIOGNOMIJE	– opiše posamezne tipe gozdov,
Borealni gozdovi Listopadni gozdovi zmernega pasu Gozdovi iglavcev zmernega pasu Mešani gozdovi Vednozeleni gozdovi listavcev zmernega pasu Vednozeleni in listopadni tropski gozdovi	
1.3 GOZD V SLOVENIJI	– opiše glavne gozdne tipe v Sloveniji,
1.4 NAJPOGOSTEJŠE DREVESNE VRSTE	
Dendrološke značilnosti najpomembnejših drevesnih vrst	– opiše botanične značilnosti smreke, jelke, bukve in hrastov doba in gradna, črnike, belega in črnega gabra, javorjev in jesena,
1.5 EKOLOŠKI IN DRUŽBENI POMEN GOZDA	– pozna funkcije gozda in njihov pomen,
1.6 OGROŽENOST GOZDOV	– opiše učinke onesnaženega ozračja in mehanskih poškodovanj,
1.7 SODOBNO GOSPODARJENJE Z GOZDOVI	
Trajnostno, večnamensko gospodarjenje z gozdom Certificiranje ravnanja z gozdovi in označevanje	– razloži načelo sonaravnega, trajnostnega in večnamenskega (multifunkcionalnega) gospodarjenja z gozdom, – opiše pomen certificiranja;
2 DREVO	
2.1 ZELIKE IN LESNE RASTLINE, KAMBIJ	– razloži razliko med rastjo rastlin in živali, – razloži pojem tvorno tkivo/meristem,

Vsebina, pojmi	Cilji
	<ul style="list-style-type: none"> – razlikuje meristeme glede na relativni čas delovanje (primarni in sekundarni meristemi) in glede na mesto (vršni/apikalni in obstranski/lateralni), – razloži razliko med zeliko in lesno rastlino in navede primere, – opiše zgradbo in delovanje kambija in njegove derivate (les, ličje, skorja, lubje),
2.2 LESNE RASTLINE: DREVO IN GRM	– našteje glavne značilnosti lesnih rastlin in definira pojma drevo in grm,
2.3 ZGRADBA IN NASTANEK DEBLA Letna prirastna plast, branika, rani in kasni les, letnica, dendrokronologija, staranje in ojedritev	<ul style="list-style-type: none"> – opiše rast lesne rastline, – definira pojme,
2.4 DREVO IN OKOLJE Blagodejni učinek drevesa na okolje	– razloži vpliv drevesa na okolje;
3 LES	
3.1 LES KOT TKIVNI KOMPLEKS	– našteje tkiva, ki sestavljajo les: osnovno vlakneno tkivo, prevajalno in založno tkivo in opiše njihovo vlogo,
3.2 MAKROSKOPSKA, MIKROSKOPSKA IN SUBMIKROSKOPSKA ZGRADBA LESA	– opiše zgradbo lesa na vseh treh ravneh,
3.3 VARIABILNOST LESA	– našteje dejavnike variabilnosti in jih pojasni,
3.4 LASTNOSTI LESA	– definira les kot rasli, naravni, heterogeni, anizotropni, higroskopni, viskoelastični in biološko razgradljivi material;
4 GOSTOTA IN POROZNOST LESA	
DOLOČITEV GOSTOTE GOSTOTA IN RABA LESA	<ul style="list-style-type: none"> – definira gostoto in relativno gostoto, – opiše dejavnike, ki vplivajo na gostoto lesa, – opiše vpliv vlažnosti na gostoto oziroma na maso in volumen, – definira glavne vrste gostote: $\rho_u = \frac{m_u}{V_u} \left[\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]$ masa in volumen, izmerjena pri poljubni in isti vlažnosti u, – definira gostoto pri zračni suhosti ρ 12 ...15,

- relativna gostota lesa – razmerje med definirano gostoto lesa in gostoto vode pri: $d = \frac{\rho_{\text{lesa}}}{\rho_{\text{vode pri } 4 \text{ } ^\circ\text{C}}}$

$$R = \frac{m_0}{V_{\text{max}}} \left[\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right],$$

- osnovna gostota lesa,
- določi poroznost lesa: $V_{\text{c.s.}} = \frac{\rho_0}{1500} \cdot 100 [\%], V_{\text{por}} = 100 - V_{\text{c.s.}} [\%],$
- opiše postopek določanja gostote,
- pojasni vpliv gostote lesa na njegovo uporabo;

5 VODA V LESU: HIGROSKOPNOST LESA, KRČENJE IN NABREKANJE

5.1 LESNA VLAŽNOST

Lesna vlažnost
Gravimetrično in električno določanje lesne vlažnosti
Vlažnost svežega lesa

- definira relativno lesno vlažnost: $U = \frac{m_{\text{vode}}}{m_0} \cdot 100 [\%],$
- opiše oba postopka določanja lesne vlažnosti, izračuna vlažnost lesa,
- pozna vlažnost svežega lesa in značilno razporeditev vlažnosti v živem drevesu pri različnih vrstah,

5.2 VEZANA IN PROSTA VODA, TNCS

Pomen TNCS za rabo lesa – higroskopsko območje

- definira pojem vezana – higroskopska voda,
- definira pojem prosta – kapilarna voda,
- definira pojem TNCS,
- razloži pomen TNCS za krčenje in nabrekanje lesa,

5.3 RAVNOVESNA VLAŽNOST

Pomen ravnovesne vlažnosti za rabo lesa in lesnih izdelkov

- definira ravnovesno vlažnost lesa,
- zna uporabiti nomogram lesne ravnovesne vlažnosti,
- pojasni pomen ravnovesne vlažnosti za rabo lesa in lesnih izdelkov,

5.4 KRČENJE IN NABREKANJE LESA

Meritve
Izračun skrčka in nabreka
Sorpcijska histerezna zanka za les
Dejavniki, ki vplivajo na krčenje in nabrekanje
Dimenzijska stabilizacija lesa

- opiše postopek meritve,
- izračuna skrček in nabrek lesa,
- razloži, zakaj se vrednosti za krčenje in nabrekanje za isto spremembo vlažnosti razlikujeta,
- razloži pomen anizotropne zgradbe lesa in ekstraktivov na krčenje in nabrekanje lesa,
- našteje nekaj načinov dimenzijske stabilizacije: vezani les, polimerni les, površinska obdelava lesa,

Vsebina, pojmi	Cilji
5.5 VLAŽNOST IN BIOLOŠKI RAZKROJ Varovalna vlažnost	<ul style="list-style-type: none"> – opiše pomen lesne vlažnosti za razvoj gliv in bakterij, – razloži pojem varovalna vlažnost;
6 MEHANSKE LASTNOSTI	
6.1 SILA, NAPETOST, VRSTE NAPETOSTI, ELASTIČNI MODUL, MEJA PROPORCIONALNOSTI, TRDNOST	<ul style="list-style-type: none"> – definira pojme,
6.2 TRDNOST Natezna trdnost Tlačna trdnost Strižna trdnost Upogibna trdnost	<ul style="list-style-type: none"> – definira pojme, – opiše načine določanja posameznih trdnosti, – opredeli pomen anizotropije,
6.3 CEPKOST, ŽILAVOST	<ul style="list-style-type: none"> – definira pojma in opiše način testiranja,
6.4 ELASTIČNOST	<ul style="list-style-type: none"> – definira elastičnost, – opiše elastični modul kot mero za togost,
6.5 TRDOTA	<ul style="list-style-type: none"> – definira trdoto, – opiše način določanja trdote lesa,
6.6 DEJAVNIKI, KI VPLIVAJO NA MEHANSKE LASTNOSTI	<ul style="list-style-type: none"> – našteje glavne dejavnike (gostota, vlaga, zgradba, temperatura, trajanje obremenitve, napake v lesu, rast, anizotropija), – razloži vpliv teh dejavnikov na mehanske lastnosti;
7 ZGODOVINA RABE LESA	
	<ul style="list-style-type: none"> – opiše rabo lesa skozi zgodovino;
8 BIOLOGIJA LESA	
8.1 EVOLUCIJA LESNIH RASTLIN	<ul style="list-style-type: none"> – skicira evolucijo in njene mejnike v razvoju lesnih rastlin,
8.2 NASTANEK LESA Zgradba kambija, vrste delitev, nastanek olesenele celične stene	<ul style="list-style-type: none"> – opiše zgradbo kambija, vrste delitev in nastanek olesenele celične stene,
8.3 RAST DREVESA Višinska in debelinska rast drevesa Dejavniki, ki vplivajo na obliko debla	<ul style="list-style-type: none"> – opiše višinsko in debelinsko rast, – opiše dejavnike, ki vplivajo na obliko debla,

Vsebina, pojmi	Cilji
8.4 REAKCIJSKI LES Aktivno usmerjevalno tkivo Anatomske posebnosti, vpliv na obdelavo, predelavo in rabo	<ul style="list-style-type: none"> – pozna vlogo aktivnega usmerjevalnega tkiva, – pozna anatomske posebnosti tega lesa in njihov vpliv na obdelavo, predelavo in rabo lesa,
8.5 RASTNE NAPETOSTI IN NJIHOV VPLIV NA KVALITETO LESA	<ul style="list-style-type: none"> – opiše nastanek napetosti, – opiše značilne učinke sproščanja rastnih napetosti,
8.6 OJEDRITEV	<ul style="list-style-type: none"> – definira ojedritev kot genetsko fiksiran starostni pojav in ga loči od diskoloriranega lesa, ki ga sprožijo ranitve, – razloži razliko med jedrovino in črnjavo,
8.7 DISKOLORIRANI LES – ODZIV DREVESA NA POŠKODBE	<ul style="list-style-type: none"> – opiše nastanek diskoloriranega lesa, primer: rdeče srce bukve,
8.8 TROHNOBE – BIOLOŠKI RAZKROJ ZARADI RASTLINSKIH ŠKODLJIVCEV	<ul style="list-style-type: none"> – našteje primere bele in rjave trohnobe in njihov videz, škodo in preprečevanje,
8.9 ŽIVALSKI ŠKODLJIVCI – INSEKTI, ŠKOLJKE	<ul style="list-style-type: none"> – našteje primere, njihov videz, škodo in preprečevanje;
9 FIZIKALNE LASTNOSTI LESA	
9.1 GOSTOTA CELIČNE STENE IN GOSTOTA LESA KOT POROZNE SNOVI	<ul style="list-style-type: none"> – loči gostoto celične stene oziroma lesne substance od gostote masivnega lesa kot porozne snovi,
9.2 TRANSPORT VODE V LESU Difuzija Kapilarnost	<ul style="list-style-type: none"> – opiše oba procesa, – poveže transport vezane vode z difuzijo in transport proste vode s kapilarnostjo,
9.3 FIZIKALNE OSNOVE SUŠENJA LESA Vpliv gostote, permeabilnosti in ojedritve na sušenje	<ul style="list-style-type: none"> – pozna vpliv dejavnikov na sušenje, – pozna posebnosti sušenja posameznih drevesnih vrst,
9.4 ELEKTRIČNE LASTNOSTI – ELEKTRIČNI MERILNIKI LESNE VLAŽNOSTI	<ul style="list-style-type: none"> – opiše zvezo med električno upornostjo in vlažnostjo,
9.5 AKUSTIČNE LASTNOSTI Konsonanca – resonanca Absorpcija zvoka Hitrost zvoka Dušenje zvoka	<ul style="list-style-type: none"> – opiše pojme, – pojasni rabo lesa v dvoranah in za glasbene inštrumente,

Vsebina, pojmi	Cilji
9.6 TOPLOTNE LASTNOSTI	
Dilatacija in kontrakcija Toplotna prevodnost Specifična toplota Gorljivost lesa Kurilna vrednost lesa	<ul style="list-style-type: none"> – definira pojme, – pozna pomen lastnosti za rabo lesa;
10 MEHANSKE LASTNOSTI LESA	
10.1 LES KOT ELASTIČNI MATERIAL	
Napetostno-deformacijski diagram	<ul style="list-style-type: none"> – skicira napetostno-deformacijski diagram, – pojasni pojem elastični modul, meje proporcionalnosti in posebnosti mehanskega obnašanja lesa,
10.2 LES KOT VISKOELASTIČNI MATERIAL	
Lezenje in popuščanje napetosti	<ul style="list-style-type: none"> – opiše pojma in njun praktični pomen,
10.3 TRDNOST	<ul style="list-style-type: none"> – definira natezno, tlačno, upogibno in strižno trdnost, – razloži vpliv anizotropije lesa na trdnost, – primerja les z izotropnimi lastnostmi,
10.4 VPLIV VLAGE NA MEHANSKE LASTNOSTI	<ul style="list-style-type: none"> – pozna vpliv vlage na elastičnost, zadržano elastičnost in viskozno deformacijo;
11 KVALITETA LESA	
DEJAVNIKI KVALITETE LESA	<ul style="list-style-type: none"> – našteje dekorativne, mehanske in biološke dejavnike kvalitete lesa in jih ilustrira s posameznimi primeri (tekstura, rast, grče, obarvanost);
12 OPIS GLAVNIH KOMERCIALNIH VRST LESA	
	<ul style="list-style-type: none"> – pozna glavne komercialne vrste lesa in njihove značilnosti;
13 ZVEZA MED ZGRADBO, LASTNOSTMI IN RABO LESA	
	<ul style="list-style-type: none"> – opiše bistvene lastnosti lesa za posamezne rabe, – zna navesti najprimernejše vrste lesa za posamezne rabe;
14 LESNA TVORIVA SISTEMATIKA	
	<ul style="list-style-type: none"> – opiše posamezna lesna tvoriva glede na stopnjo in način dezintegracije in ponovne sestave.

4.3 Modul gradbeništvo

Vsebina, pojmi

Cilji

Kandidat

1 KLASIFIKACIJA GRADBENIH MATERIALOV

- 1.1 OSNOVNI POJMI
- razloži pojme:
snov, surovina, dobrina, sekundarna surovina in gradivo,
- 1.2 RAZDELITEV GRADBENIH MATERIALOV
- loči vrste materialov po:
 - izvoru (naravni in umetni material),
 - sestavi (anorganski in organski materiali),
 - uporabi (konstrukcijski, vezivni, izolacijski, dekorativni ...);

2 LASTNOSTI GRADBENIH MATERIALOV

- 2.1 LASTNOSTI MATERIALOV
- zna opisati in razložiti te lastnosti:
 - kemijske,
 - fizikalne,
 - mehanske,
 - tehnološke,
 - zna opisati in definirati pojme:
 - napetost,
 - tlačna trdnost,
 - natezna trdnost,
 - upogibna trdnost,
 - trdota,
 - žilavost,
 - elastičnost,
 - plastičnost,
 - pozna definicije in povezave za izračun teh količin:
 - gostota oziroma prostorninska masa,
 - specifična teža,
 - ve, kako se izračuna napetost oziroma trdnost v znanem elementu z znano zunanjo silo in z danimi karakteristikami elementa,
 - pozna pojem varnostni količnik v in zna izračunati preprost primer ob poznavanju dopustne oziroma porušne napetosti σ_d in σ_p ,
 - opiše določitev volumna telesa nepravilne oblike,
 - zna izračunati maso oziroma gostoto telesa (gradbenega elementa) prizmatične oblike različnih prerezov, če pozna njegove dimenzije in gostoto oziroma maso;

Vsebina, pojmi	Cilji
3 VODA	
3.1 VRSTE VODA	<ul style="list-style-type: none"> – našteje in pojasni: <ul style="list-style-type: none"> – vrste voda v naravi (stoječe, tekoče in podzemne), – razloži pojem erozija, – pojasni pojma izvir in podtalnica ter vododržna plast,
3.2 POJMI IN NAJPOMEMBNEJŠE LASTNOSTI	<ul style="list-style-type: none"> – razloži: <ul style="list-style-type: none"> – pojma disperzija in raztopina, – molekularno zgradbo vode, – gostoto vode, – trdoto vode, – trojni diagram agregatnih stanj vode,
3.3 Voda v gradbeništvu	<ul style="list-style-type: none"> – razloži in opiše: <ul style="list-style-type: none"> uporabo vode kot surovine v proizvodnji betona;
4 NARAVNI KAMEN (kot gradbeni material)	
4.1 NASTANEK KAMNIN	<ul style="list-style-type: none"> – opiše vrste kamnin glede na nastanek (magnatske, sedimentne in metamorfne), – opredeli predstavnike in karakteristike vseh skupin kamnin, – loči kamnine po izvoru in obdelavi ter zrnivosti, – opiše uporabo in zaščito kamnin v gradbeništvu,
4.2 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	
	<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

- 6.1 VRSTE VEZIV
- našteje vrste veziv (anorganska, ogljikovodikova in avtoklavna) in jih definira,
- 6.2 ZRAČNA (NEHIDRAVLICNA) VEZIVA
- opiše proizvodni postopek apna in njegovo uporabo (tudi kemijski zapis),
 - opiše proizvodni postopek mavca in njegovo uporabo,
- 6.3 HIDRAVLICNA VEZIVA
- opiše vrste teh veziv,
 - opiše proizvodnjo in uporabo hidravličnega apna (z opredelitvijo hidravličnih faktorjev),
 - opiše proizvodnjo in uporabo cementov;

7 OGLJIKOVODIKOVA (ORGANSKA) VEZIVA

- 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 (hidroizolacije, cestogradnja);

8 MALTE

- 8.1 OSNOVNI POJMI
- pozna definicijo malt,
- 8.2 VRSTE MALT
- našteje osnovne vrste malt,
 - določi komponente posameznih malt,
- 8.3 LASTNOSTI MALTE
- opiše lastnosti malte (konsistenca, trdnost, odpornost na mraz, sprejemljivost s podlago);

9 PREISKAVE MATERIALOV

- našteje glavne vrste preiskav materialov,
- opiše napake pri meritvah (naključne in sistemske),
- opiše načine prikazovanja rezultatov in zna iz danih meritev izračunati srednjo vrednost in standardno deviacijo,
- opiše namen preiskav: dokazovanje kvalitete in kontrola proizvodnje;

10 BETONI in ARMIRANI BETONI

- 10.1 OSNOVNI POJMI IN SESTAVA BETONA
- pozna definicijo betona in armiranega betona in bistveno razliko med njima,
 - opredeli osnovne sestavine betonov in dodatke k njim,
 - definira in zna določiti vodocementni faktor betona; definira in loči konsistence betona,
 - definira in razloži pojem marka betona,
 - našteje in razloži glavne vrste betona (beton, armirani beton in lahki beton),
- 10.2 PREVERJANJE TLAČNE TRDNOSTI BETONA
- našteje postopke za preverjanje kakovosti betona (npr. tlačna trdnost – kaj je marka betona in določanje marke),
- 10.3 VRSTE BETONA
- opiše pojem lahki beton, katerega specifična prostorninska masa je manjša od 2000 kg/m^3 ,
 - opiše pojem prednapetega betona,
- 10.4 ARMIRANI BETON
- opiše pojem armirani beton,
 - spozna vrste armature in njihov pomen (gladka, rebrasta, mrežna, bi jeklo),
 - spozna pojem adhezija – sodelovanje: armatura + beton,
- 10.5 BETONSKI IZDELKI
- našteje najpomembnejše betonske izdelke;
- 11 LES**
- 11.1 GOZDNA EKOLOGIJA, POMEN GOZDA
- 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,
- 11.2 STRUKTURA LESA
- pojasni higroskopičnost in oriše transport vode v živem drevesu ter transport proste (kapilarne) in vezane (higroskopske) vode v mrtvem lesu,
 - pojasni in opiše makroskopsko in mikroskopsko strukturo 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 navede vzroke,
 - našteje pogloblitve postopke zaščite lesa;

12 KOVINE

- razdeli vrste kovin v črne in barvne in pojasni klasifikacijo kovin,
- razloži kristalno strukturo kovin (kubični in heksagonalni sistem),
- opiše postopke pridobivanja kovin (Fe, Cu, Al),
- spozna kemične lastnosti (korozija),

12.1 ČRNE (ŽELEZNE) KOVINE

- pozna vrste črnih kovin,
- pozna fizikalno-mehanske lastnosti (natezna trdnost, tlačna trdnost idr.),
- našteje in opiše zlitine črnih kovin in njihove lastnosti,
- pozna postopke preizkušanja kovin,
- opredeli uporabo v gradbeništvu,
- pozna označevanje vrst jekla (gradbena jekla),

12.2 BARVNE KOVINE

- pozna vrste barvnih kovin,
- spozna fizikalno-mehanske lastnosti (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

13.1 VRSTE STEKLA

- opiše postopek pridobivanja stekla in oblikovanja steklenih izdelkov,
- razloži namembnost uporabe 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),

13.2 LASTNOSTI GRADBENEGA STEKLA IN UPORABA

- 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 UMETNI MATERIALI

- našteje in opiše vrste (polimeri: termoplasti, duroplasti, elastomer, silikoni, pilsintetični materiali idr.),
- spozna strukture in lastnosti,
- spozna mehansko-kemijske lastnosti,
- spozna kemijsko obstojnost pomembnih umetnih snovi,
- razume staranje materialov,
- pozna sintetične malte in polimerne betone;

15 BARVE IN LAKI

- našteje vrste barv, našteje in opiše: vodotopne barve, barve, topne v alkoholu, vodonetopne barve,
- opiše sestavo barv: pigmenti, polnila,
- opredeli barve in lake kot gradbeni material,
- razume pomen vpliva na okolje pri deponiranju ostankov barv in lakov;

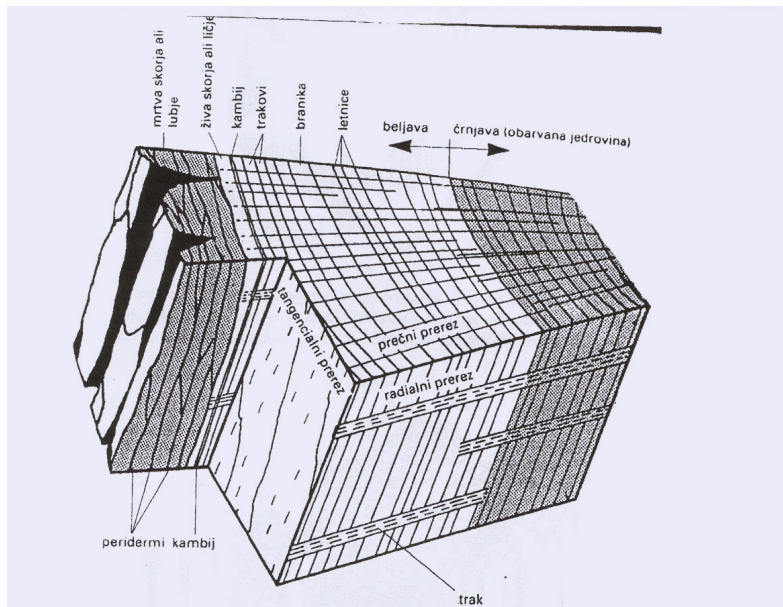
16 BIOMATERIALI

- 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 PRIMERA NALOG ZA PISNI IZPIT

5.1 Strukturirana naloga – modul lesarstvo

1 Na sliki je izsek debla z lesom in skorjo.



- 1.1 Označite prečni prerez lesa in naštejite njegove značilnosti. (2 točki)
- 1.2 Označite radialni prerez in opišite njegove značilnosti. (2 točki)
- 1.3 Označite kambij, braniko in letnice ter mejo med beljavo in črnjavo. (2 točki)
- 1.4 Definirajte braniko in letnico. (2 točki)
- 1.5 Definirajte beljavo in črnjavo. (2 točki)
- 1.6 Definirajte kambij in njegovo vlogo. (2 točki)
- 1.7 Opišite način priraščanja debla lesne rastline. (2 točki)
- 1.8 Les je anizotropni tkivni kompleks. Definirajte pojma tkivni kompleks in anizotropijo. (2 točki)

Rešitve in navodilo za ocenjevanje

- 1.1 Branike, letnice, beljava/črnjava, rani in kasni les.
- 1.2 Vz dolžno prerezani strženovi trakovi, letnice, branike, črnjava, beljava.
- 1.3 Glejte označeno sliko.
- 1.4 Branika je letni prirastni oplašč lesa v prečnem ali radialnem prerezu. Letnica je nematerialna meja med prirastnima plastema – branikama v prerezu.
- 1.5 Beljava je zunanji del drevesa z živimi parenhimskimi celicami in z delujočim vodoprevodnim sistemom. Črnjava je obarvana, fiziološko mrtva debelna ali vejina sredica.
- 1.6 Kambij je tvorno tkivo, ki z delitvami navzven producira celice ličja, navznoter pa celice lesa.
- 1.7 Kambij vsako leto navznoter proizvede letno lesno prirastno plast, ki jo v prečnem in radialnem prerezu vidimo kot braniko.
- 1.8 Anizotropija pomeni, da so zgradba in lastnosti lesa odvisne od smeri. Les sestavlja več tkiv, vsako s svojo funkcijo:
 - vodovodne cevi pri listavcih in traheide pri iglavcih prevajajo vodo z rudninskimi snovmi,
 - vlakna imajo mehansko vlogo,
 - parenhimske celice so založne celice.

Za vsak pravilen odgovor 2 točki, skupaj 16 točk.

5.2 Strukturirana naloga – modul gradbeništvo

1 Vrste lastnosti materialov

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

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

1.3 Definirajte elastičnost materiala. (2 točki)

1.4 Tlačna trdnost materiala. (4 točke)

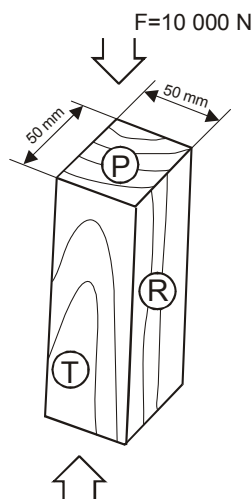
1.4.1 Definirajte tlačno trdnost materiala.

1.4.2 Zapišite tlačno trdnost v obliki enačbe in poimenujte posamezne količine.

1.4.3 Zapišite enoto za tlačno trdnost.

1.4.4 V katero skupino lastnosti sodi tlačna trdnost materiala: kemijske, fizikalne, mehanske ali tehnološke?

1.5 Element na sliki je obremenjen s silo, kot je prikazano. (6 točk)



1.5.1 Ugotovite, kakšna napetost nastane na ploskvi P.

1.5.2 Izračunajte napetost, ki se pojavi na ploskvi P.

Rešitve in navodila za ocenjevanje

1.1 Mehanske lastnosti so značilnosti materiala kot odziv na delovanje zunanjih sil: npr. nateznih, tlačnih, strižnih ... (2 točki)

1.2 Mehanska tehnologija obravnava pretvorbo surovin v pol- in končne izdelke npr. s spreminjanjem oblike. Primer: žaganje in rezanje lesa, izdelava kamnitih kock ... (2 točki)

1.3 Elastičnost materiala je lastnost, ko se material po prenehanju delovanja zunanje sile F vrne v prvotno stanje. (2 točki)

1.4.1 Tlačna trdnost je maksimalna napetost, pri kateri pride do porušitve. (1 točka)

1.4.2 $\sigma_{tp} = \frac{F_t}{S}$ σ_{tp} – tlačna trdnost, F_t – tlačna sila, S – presek elementa (1 točka)

1.4.3 $\sigma_{tp} = \frac{\sigma_{F_t}}{S} \left[\frac{N}{m^2} = Pa \right]$ (1 točka)

1.4.4 Tlačna trdnost sodi med mehanske lastnosti. (1 točka)

1.5.1 Pojavijo se tlačne napetosti. (2 točki)

1.5.2 $\sigma_t = \frac{F_t}{P} = \frac{10000 \text{ N}}{2500 \text{ mm}^2} = \frac{10 \text{ kN}}{0,0025 \text{ m}^2} = 4 \text{ MPa}$ (4 točke)

6 SEMINARSKA NALOGA

6.1 Izbor teme in opredelitev problema

Naslovi seminarских nalog so objavljeni 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, ki pa jih 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 sledeče 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 pomoč učitelja;
- pozornost posveti 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 obsega 10 do 15 strani besedila brez slik, risb, diagramov itd., ki predstavljajo dodatek. Učitelj določi obliko seminarske naloge.

6.4 Sestavine

Seminarsko nalogo sestavljajo sledeča poglavja:

- naslovna stran, ki vsebuje naslov naloge, ime kandidata, 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 le-te niso kandidatovo delo, ter navedeni 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. Na zagovoru kandidat predstavi seminarsko nalogo in odgovarja na učiteljeva vprašanja, povezana z vsebino seminarske naloge.

6.7 Učiteljeva pomoč

Seminarska naloga naj bo samostojno delo. Učiteljeva pomoč naj bo le tolikšna, da bo kandidat lahko nadaljeval z delom. Omejena naj bo na usmerjanje. Le tedaj bo seminarska naloga bistveno pripomogla k pošteni oceni kandidatovega znanja in zrelosti.

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.³

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 zgoščenki, zvočni zapis besedila na zgoščenki ...);
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).

³ 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

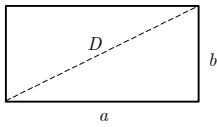
9.1 Periodni sistem

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																											
2	3	Li 6,941	Be 9,012											B 10,81	C 12,01	N 14,01	O 16,00	F 19,00	He 4,003										
3	11	Na 22,99	Mg 24,31											Al 13	Si 14	P 15	S 16	Cl 17	Ar 18										
4	19	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	37	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	55	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	87	Fr (223)	Ra (226)	Ac (227)	Rf (261)	Db (262)	Sg (266)	Bh (264)	Hs (269)	Mt (268)																			
		Lantanoidi																											
		58	Ce 140,1	59	Pr 140,9	60	Nd 144,2	61	Pm (145)	62	Sm 150,4	63	Eu 152,0	64	Gd 157,3	65	Tb 158,9	66	Dy 162,5	67	Ho 164,9	68	Er 167,3	69	Tm 168,9	70	Yb 173,0	71	Lu 175,0
		Aktinoidi																											
		90	Th 232,0	91	Pa 231,0	92	U 238,0	93	Np (237)	94	Pu (244)	95	Am (243)	96	Cm (247)	97	Bk (247)	98	Cf (251)	99	Es (252)	100	Fm (257)	101	Md (258)	102	No (259)	103	Lr (262)

9.2 Obrazci

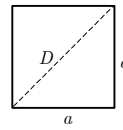
Liki



$$A = ab$$

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

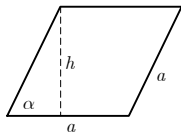
$$D = \sqrt{a^2 + b^2}$$



$$A = a^2$$

$$O = 4a$$

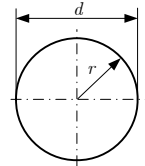
$$D = a\sqrt{2}$$



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

$$h = a \sin \alpha$$

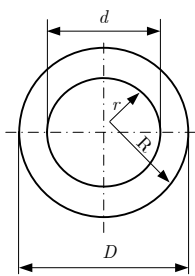
$$O = 4a$$



$$d = 2r$$

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

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



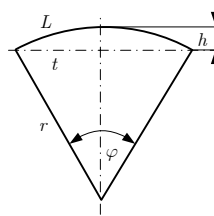
$$A = (R^2 - r^2) \pi = \frac{(D^2 - d^2) \pi}{4}$$

Zunanji obseg:

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

Skupni obseg:

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



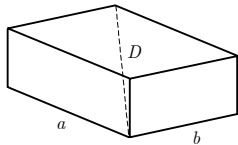
$$L = r \varphi$$

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

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

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

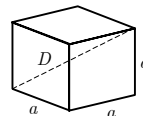
Telesa



$$V = abc$$

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

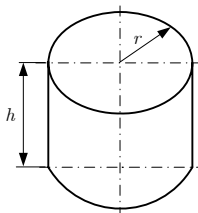
$$D = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$$



$$V = a^3$$

$$P = 6a^2$$

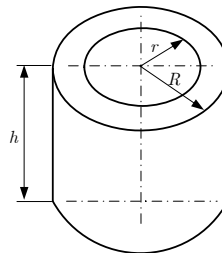
$$D = a\sqrt{3}$$



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

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

Votli valj



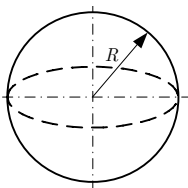
$$V = (R^2 - r^2) \pi h$$

Zunanja površina:

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

Skupna površina:

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



$$V = \frac{4}{3} \pi R^3$$

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