

НАЗИВ ПРЕДМЕТА: *МАШИНСКИ МАТЕРИЈАЛИ*

Предмет се састоји из:

Предавања (3 часа недељно) и

др Оливера Ерић Цекић, ван.проф.

oeric@mas.bg.ac.rs ili

eric.o@mfkv.kg.ac.rs

Вежби (2 часа недељно)

др Оливера Ерић Цекић, ван.проф.

БОДОВАЊЕ И ОЦЕЊИВАЊЕ

Формирање оцене:	Поени:
1. Пред-испитне обавезе	67
1.1 Похађање наставе-предавање и вежбе	5+5
1.2 Колоквијуми	3 x14
1.3 Вежбе	1x15
2. Испит	33

Похађање наставе (ПН)

ПН- 5 бодова (предавања)+ 5 бодова (вежбе)

ПРЕДАВАЊА:

5 -

БЕЗ ИЛИ 1 ИЗОСТАНАК

4 -

2 -ИЗОСТАНКА

3 -

3- ИЗОСТАНКА

2-

4 -ИЗОСТАНКА

1-

5 -ИЗОСТАНАКА

0 -

6 -ИЛИ ВИШЕ ИЗОСТАНАКА

Присуство на вежбама

ПН- 5 бодова (предавање)+ 5 бодова (вежбе)

ВЕЖБИ:

5 -

БЕЗ ИЛИ 1 ИЗОСТАНАК

4 -

2 -ИЗОСТАНКА

3 -

3- ИЗОСТАНКА

2-

4 -ИЗОСТАНКА

1-

5 -ИЗОСТАНАКА

0 -

6 -ИЛИ ВИШЕ ИЗОСТАНАКА

Одбрана лабораторијских вежби

15 вежби (минимално 8 вежби да се одбрани)

Максимални број поена **15**

Колоквијуми (градиво са предавања):

Полажу се три колоквијума.

Сваки колоквијум вреди максимално **14** поена.

Колоквијум је положен ако студент освоји **8** поена.

Максимални број поена за све колоквијуме је:

$$(3 \times 14 = \mathbf{42})$$

Минималан број поена за све колоквијуме је:

$$(3 \times 8 = \mathbf{24})$$

БОДОВАЊЕ И ОЦЕЊИВАЊЕ

НА ОСНОВУ ТЕСТОВА И КОЛОКВИЈУМА:

$$\begin{aligned} \text{ЗИ} &= \text{ПН} + \text{ПВ} + \text{ОВ} + \text{К1} + \text{К2} + \text{К3} \\ \text{ЗИ}_{\text{max}} &= 5 + 5 + 15 + 42 = 67 \text{ бодова} \end{aligned}$$

УСЛОВ ЗА ИЗЛАЗАК НА ЗАВРШНИ ИСПИТ (ЗИ):

Студенти који имају 51 и ВИШЕ поена могу да упишу оцену према датој табели или да усмено одговарају за већу оцену.

Студенти који имају МАЊЕ од 51 поена полажу и писмени и усмени део испита.

Квалитативна оцена успеха на ИСПИТУ

Према скали оцењивања (Сл. Гласник.Р Србије 21/2006)
квалитативна оцена успеха на испиту:

Оцена:	Значење оцене:	Укупан број поена:
10	Одличан изузетан	91-100
9	Одличан	81-90
8	Врло добар	71-80
7	Добар	61-70
6	Довољан	51-60
5	Није положио	До 50

Литература

- Машински материјали 1 Боривој М. Манојловић, Машински факултет Универзитета у Београду, Београд 1982.
- Ђорђевић, В. Машински материјали –први део, Машински факултет Београд 1999.(или касније)
- Милорад Јовановић, Вукић Лазић, Душан Арсић, Наука о материјалима 1, Факултет инжењерских наука, Универзитета у Крагујевцу, Крагујевац, 2017.
- Проф.др. Шиђанин Лепосава, проф.др Герић К. Машински материјали свеска 1 Технички факултет Универзитет у Новом Саду, 2006/2007
- **Ерић Цекић Оливера Приручник за вежбе Машински материјали, Краљево , 2014.**

МАШИНСКИ МАТЕРИЈАЛИ

ПРЕДАВАЊЕ БРОЈ 1

ИСТОРИЈСКИ РАЗВОЈ МАТЕРИЈАЛА

1.УВОДНА РАЗМАТРАЊА О МАТЕРИЈАЛИМА

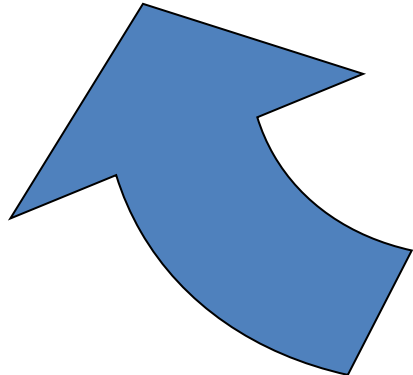
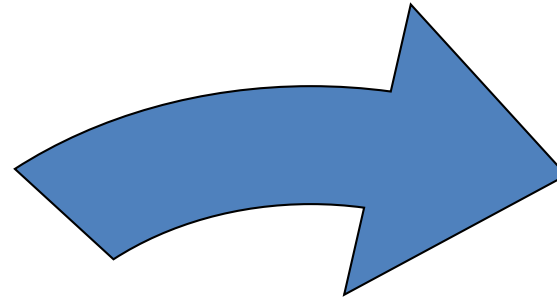
1.1 Наука о материјалима и технологије материјала

Наука о материјалима је научна дисциплина која се бави изучавањем односа између микроструктуре материјала и особина.

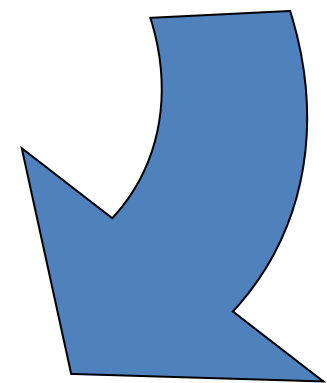
Технологије материјала су инжењерске дисциплине које користе основна и примењена знања о материјалима, како би се од материјала направио готов производ.

Структура материјала

Особине материјала



Врста материјала



Структура материјала

- а) Атомска структура материјала
- б) Кристална структура материјала
- ц) Микроскопска структура материјала
- д) Макроскопска структура материјала

Особине материјала

- Физичке особине:

- 1) густина,
- 2) топлотна проводљивост,
- 3) електрична проводљивост,
- 4) магнетна проводљивост,
- 5) оптичке особине.

Особине материјала

- Механичке особине:
 - 1) Модул еластичности
 - 2) Модул смицања
 - 3) Запремински модуо
 - 4) Чврстоћа
 - 5) Тврдоћа
 - 6) Жилавост
 - 7) Жилавост лома
 - 8) Чврстоћа при пузању
 - 9) Динамичка чврстоћа
 - 10) Издужење
 - 11) Контракција

Особине материјала

- Особине површина:
 - 1) оксидација,
 - 2) корозија,
 - 3) трење,
 - 4) хабање,
 - 5) абразија.

Особине материјала

- Обрадивост :
 - 1) резање
 - 2) ливење,
 - 3) заваривање,
 - 4) термичка обрада,
 - 5) пластична деформација.

Особине материјала

- Економске особине:
 - 1) цена материјала,
 - 2) расположивост материјала у природи

Особине материјала

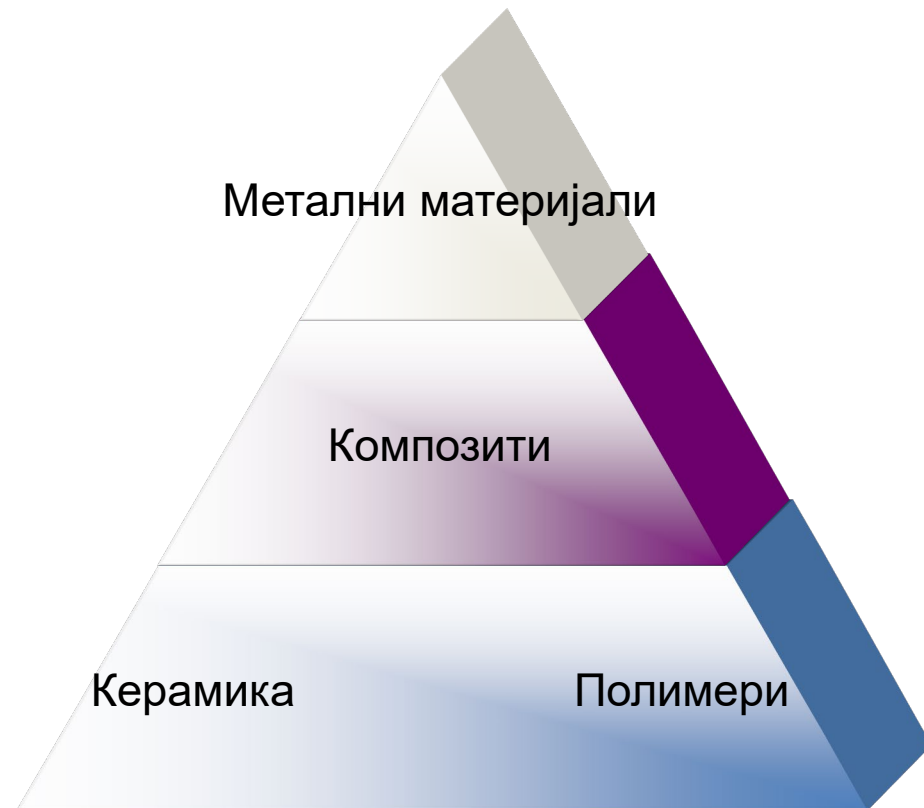
- Питање:

Шта одређује квалитет једног материјала?

Квалитет једног материјала је одређен хемијским саставом материјала, микроструктуром и особинама материјала.

Материјали у машинству

- **Метални материјали**
- **Композитни материјали**
- **Керамички материјали**
- **Полимерни материјали**



Метални материјали

- Дефиниција:
- **Метални материјали** су неорганске материје које се састоје из једног или више метала а могу да садрже и неке неметале као што су угљеник (C), азот (N), кисеоник (O).
- Особине:
- Кристална структура
- Добра електрична проводљивост
- Топлотна проводљивост

Примена: Чисти метали (технички чисти) и легуре

*Дефиниција легура: Легуре представљају смешу два или више метала или неметала.

Метални материјали

- Подела према боји метала:
- 1) **Црни метали** (железо, кобалт, никл, манган итд.) и легуре (сви челици, челични ливови, сиви лив, темпер лив, вермикуларни лив и нодуларни лив)
- **Тешко топиви метали** имају температуру топљења вишу од температуре топљења железа (1539°C).
- 2) **Обојени метали и легуре** (бакар и легуре бакра као што су месинг (Cu-Zn), калајна бронза (Cu-Sn), алуминијумска бронза (Cu-Al), алуминијска бронза, Cu-Al, Cu-Be берилијумова бронза и др.) алуминијум и легуре алуминијума, титан и титанове легуре, кобалт-никл суперлегуре.

Метални материјали

- **Обојени метали**, на челу са бакром, сматрамо метале црвене, жуте и беле боје. Ови метали имају јако изражено својство пластичности, малу тврдоћу, релативно ниску температуру топљења и немају својство полиморфије.

Метални материјали

- **Црни метали** на челу са железом имају тамно сиву боју, релативно велику густину преко 3g/cm^3
- високу температуру топљења, релативно високу тврдоћу и у већини случајева су полиморфни.**
- **Алотропија** као феномен обично се користи за чисте метале, док се полиморфија користи као општи термин за вишефазну појаву материјала у чврстом стању.

Метални материјали

- Типичан полиморфни метал је железо (Fe).
- Јавља се у два кристална облика и три алотропске модификације.

Керамички материјали

- **Дефиниција:** Керамички материјали су неоргански материјали који се састоје од једињења метала и неметала (оксиди, карбиди, нитриди).
- **Особине:**
 - кристални, некристални и комбиновани (кристално-некристални)
 - Тврди и крти
 - Висока вредност чврстоће на високим температурама
 - Мала електрична и топлотна проводљивост
 - Добри изолатори, отпорни на хемијске утицаје и на хабање.

Керамички материјали

- Подела:
- Традиционална керамика (састоји се из три основне компоненте глине, кварца SiO_2 и фелдспата (група кристалних минерала))
- Инжењерска керамика (састоји се из чистих једињења оксиди (Al_2O_3 , ZrO_2), карбиди (WC , SiC , B_4C), нитриди (Si_3N_4 , B_4))

Примена керамичких материјала

- **Традиционална керамика** користи се за израду опека, црепова, санитарне и украсне керамике, порцелана, брусних плоча и папира, ватросталних материјала
- **Инжењерска керамика** користи се за израду компоненти гасних турбина, полупроводника, изолатора, грејних тела, оптичких влакана, делова резних алата.

Полимерни материјали

- Дефиниција:
- Полимерни материјали су већином органска једињења која се састоје из дугих молекулских ланаца, претежно направљених од угљеника и водоника.
- Особине:
- Некристална структура, (некристална-кристална)
 - 1) мала густина, лаки,
 - 2) ниска топлотна и електрична проводљивост
 - 3) ниска вредност чврстоће и крутости,
 - 4) висок коефицијент топлотног ширења
 - 5) корозионо отпорни материјали

Полимерни материјали

- Подела:
- На основу порекла и састава
- Према основним структурним јединицама
- Према особинама важним за област примене:
пластични материјали (пластика, еластомери и
vlakна)

Композитни материјали

- **Дефиниција:**
- Композитни материјали су систем материјала који се састоји из смеше, односно комбинације два или више микро или макро конституената који се разликују по облику и хемијском саставу и који се у суштини не растварају једни у другима.
- **Подела према облику конституената:**
- Композитни материјали **ојачани честицама**
- Композитни материјали **ојачани влакнима**
- Ламинарни композитни материјали (користе се за израду оплата крила, трупа и репних површина авиона).

Закључак

- **Не постоји најбољи материјал већ постоји за одговарајућу намену, одговарајући материјал.**