

Nastavni plan i program za  
predmet:  
Matematičke osnove  
kompjuterskih nauka

**Izorno područje: Informacione tehnologije  
3. razred**

**KANTON SARAJEVO**

**Ministarstvo za obrazovanje, nauku i mlade**

Juni, 2019.

Pregled nastavnih cjelina koje će se obraditi u toku nastavne godine:

<b>Rb.</b>	<b>REALIZACIJA PROGRAMA</b>	<b>ČAS</b>
<b>1.</b>	Upoznavanje, uvod u predmet, literatura i pribor	1
<b>2.</b>	Osnove teorije skupova	6
<b>3.</b>	Osnove teorije brojeva	8
<b>4.</b>	Matematička logika i Bulova algebra	8
<b>5.</b>	Relacije i funkcije	5
<b>6.</b>	Osnove kombinatorike	6
<b>7.</b>	Pravila zaključivanja	6
<b>8.</b>	Matrice i determinante	8
<b>9.</b>	Osnove teorije grafova i stabala	9
<b>10.</b>	Teorija algoritama	11
<b>11.</b>	Ponavljanje gradiva, provjera usvojenosti nastavnih sadržaja, vrednovanje rada učenika i zaključivanje ocjena	2
	<b>UKUPNO:</b>	<b>70</b>

PRVO POLUGODIŠTE		
MJESEC	BROJ ČASOVA	REALIZACIJA PROGRAMA
SEPTEMBAR	8	1. Upoznavanje, uvod u predmet, literatura i pribor
		<b>Osnove teorije skupova</b>
		2. Pojam skupa
		3. Operacije sa skupovima
		4. Broj elemenata skupa – kardinalni broj
		5. Raselov paradoks
		6. Ponavljanje gradiva.
		7. Pismena provjera usvojenosti nastavnih sadržaja.
		<b>Osnove teorije brojeva</b>
		8. Prosti brojevi i određivanje prostih brojeva (Eratostenovo sito)
OKTOBAR	9	9. Relacija djeljivosti. Slobodni brojevi (osnovna aritmetička teorema).
		10. NZD i NZS i Euklidov algoritam. Diofantove jednačine.
		11. Kongruencije (ekvivalencija ostataka), svojstva, račun ostataka i primjena.
		12. Linearni sistem kongruencije. Kineska teorema o ostacima.
		13. Ponavljanje gradiva.
		14. Pismena provjera usvojenosti nastavnih sadržaja.
		15. Analiza rezultata postignutih testiranjem znanja učenika.
		<b>Matematička logika i Bulova algebra</b>
		16. Logika. Matematička logika.
		17. Kvantori. Predikatska logika.
NO VE MB AR	9	18. DPLL algoritam.

		19.	Bulova algebra.	
		20.	Primjena Bulove algebre u informatici (logička kola).	
		21.	Ponavljanje gradiva.	
		22.	Pismena provjera usvojenosti nastavnih sadržaja.	
		23.	Analiza rezultata postignutih testiranjem znanja učenika.	
		<b>Relacije i funkcije</b>		
		24.	Relacije (definicija i osobine relacija).	
		25.	Funkcije (definicija i osobine funkcija, inverzna funkcija, kompozicija funkcija).	
		26.	Ponavljanje gradiva.	
		DECEMBAR	8	27.
28.	Analiza rezultata postignutih testiranjem znanja učenika.			
<b>Osnove kombinatorike</b>				
29.	Principi prebrojavanja. Permutacije.			
30.	Varijacije. Kombinacije.			
31.	Binomni obrazac.			
32.	Ponavljanje gradiva.			
33.	Pismena provjera usvojenosti nastavnih sadržaja.			
34.	Analiza rezultata postignutih testiranjem znanja učenika.			

DRUGO POLUGODIŠTE		
MJESEC	BROJ ČASOVA	REALIZACIJA PROGRAMA
FEBRUAR	8	<b>Pravila zaključivanja</b>
		35. Dedukcija i indukcija.
		36. Dokaz matematičkih pojmova. Pravila zaključivanja.
		37. Matematička indukcija.
		38. Ponavljanje gradiva.
		39. Pismena provjera usvojenosti nastavnih sadržaja.
		40. Analiza rezultata postignutih testiranjem znanja učenika.
		<b>Matrice i determinante</b>
		41. Determinante (pojam determinante, operacije sa determinantama).
		42. Rješavanje sistema jednačina (metoda determinanti).
MART	9	43. Matrice (pojam matrice, operacije sa matricama, inverzna matrica, rang matrice, matrične jednačine).
		44. Matrice (rang matrice, matrične jednačine).
		45. Rješavanje sistema linearnih jednačina.
		46. Ponavljanje gradiva.
		47. Pismena provjera usvojenosti nastavnih sadržaja.
		48. Analiza rezultata postignutih testiranjem znanja učenika.
		<b>Osnove teorije grafova i stabala</b>
		49. Osnovni pojmovi teorije grafova (vrste grafova, planarni grafovi, izomorfni grafovi).
		50. Osnovni pojmovi teorije grafova (ojlerovi grafovi, hamiltonovi grafovi, težinski grafovi).
		51. Predstavljanje grafova putem računara (šetnje po grafu, lista susjedstva, matrica incidencije, matrica susjedstva...)

APRIL	7	52.	Problem četiri boje, bojenje grafova. Povezanost grafa.
		53.	Pojam stabla.
		54.	Binarna stabla.
		55.	Ponavljjanje gradiva.
		56.	Pismena provjera usvojenosti nastavnih sadržaja.
		57.	Analiza rezultata postignutih testiranjem znanja učenika.
		<b>Teorija algoritama</b>	
MAJ	8	58.	Algoritmi.
		59.	Dijagram toka.
		60.	Pseudo kod.
		61.	Osobine algoritama.
		62.	Matematička definicija algoritma (rekurzivne funkcije i algoritmi, Čerčova teza, Turingova mašina...).
		63.	Osnovni grafovski algoritmi (BFS, DFS, ...)
		64.	Optimizacijski algoritam (Djikstrin algoritam, Floyd-Varšalov algoritam)
		65.	Algoritam za minimizaciju razapetih stabala (Primov algoritam).
JUNI	4	66.	Ponavljjanje gradiva.
		67.	Pismena provjera usvojenosti nastavnih sadržaja.
		68.	Analiza rezultata postignutih testiranjem znanja učenika.
		69.	Ponavljjanje gradiva, provjera usvojenosti nastavnih sadržaja, vrednovanje rada učenika i zaključivanje ocjena.
		70.	Ponavljjanje gradiva, provjera usvojenosti nastavnih sadržaja, vrednovanje rada učenika i zaključivanje ocjena.

## PROFIL I STRUČNA SPREMA NASTAVNIKA

U skladu sa Zakonom o srednjem obrazovanju („Službene novine“ Kantona Sarajevo broj: 23, od 15. juna 2017. godine), Član 120. (Profil i stručna sprema nastavnika), Stav 3. zakona stoji:

Općeobrazovnu, stručno-teorijsku, praktičnu i nastavu u okviru laboratorijskog rada, u skladu sa stavom (2) ovog člana, u srednjoj školi izvode lica:

- a) sa završenim najmanje VII stepenom stručne spreme, sa zvanjem profesora, ili završenim drugim fakultetom i položenom pedagoško-psihološkom i metodičko-didaktičkom grupom predmeta i
- b) sa završenim II, odnosno III ciklusom bolonjskog visokoobrazovnog procesa na nastavničkom fakultetu ili drugom fakultetu i položenom pedagoško-psihološkom i metodičko-didaktičkom grupom predmeta.

Nastavu informatike u gimnaziji izborno područje informacionih tehnologija na predmetu **Matematičke osnove kompjuterskih nauka** mogu izvoditi lica koja su završila:

### 1. Prirodno-matematički fakultet:

- Diplomirani matematičar-informatičar,
- Magistar matematike,
- Magistar primjenjene matematike,
- Magistar matematike, nastavnički smjer,
- Magistar softverskog inženjerstva,
- Svršenici Prirodno-matematičkog fakulteta matematičkog, informatičkog i/ili računarskog usmjerenja sa zvanjem magistra, a sa prethodno završenim dodiplomskim studijem na oblastima matematike, informatike i/ili računarstva.

## **Nastavni plan i program**

**Škola: GIMNAZIJA**

**Izorno područje/zanimanje: INFORMACIONE TEHNOLOGIJE**

**Nastavni predmet: MATEMATIČKE OSNOVE KOMPJUTERSKIH NAUKA**

**Razred: III (treći)**

**Broj časova sedmično: 2**

**Broj časova za školsku godinu: 70**

### **CILJ I ZADACI:**

**CILJ** nastave predmeta Matematičke osnove kompjuterskih nauka je: usvajanje osnovnih matematičkih znanja koja omogućavaju praćenje razvoja informatike, kao i shematski prikaz situacija koje mogu biti efikasno riješene korištenjem teorije grafova.

**ZADACI** nastave predmeta Matematske osnove kompjuterskih nauka su da učenici usvoje:

- osnovna znanja iz operacija sa skupovima
- osnovna znanja iz teorije brojeva
- osnovna znanja iz matematičke logike sa posebnim osvrtom na Bulovu algebru, te pravilima zaključivanja i dokazivanja
- osnovna znanja iz relacija i funkcija
- osnovna znanja iz kombinatorike
- osnovna znanja iz pravila zaključivanja
- osnovna znanja iz matrica i determinanti
- osnovna znanja iz teorije grafova i stabala
- osnovna znanja iz teorije algoritama i primjena u teoriji grafova



Pregled nastavnih cjelina koje će se obraditi u toku nastavne godine:

<b>Rb.</b>	<b>REALIZACIJA PROGRAMA</b>	<b>ČAS</b>
<b>12.</b>	Upoznavanje, uvod u predmet, literatura i pribor	1
<b>13.</b>	Osnove teorije skupova	6
<b>14.</b>	Osnove teorije brojeva	8
<b>15.</b>	Matematička logika i Bulova algebra	8
<b>16.</b>	Relacije i funkcije	5
<b>17.</b>	Osnove kombinatorike	6
<b>18.</b>	Pravila zaključivanja	6
<b>19.</b>	Matrice i determinante	8
<b>20.</b>	Osnove teorije grafova i stabala	9
<b>21.</b>	Teorija algoritama	11
<b>22.</b>	Ponavljanje gradiva, provjera usvojenosti nastavnih sadržaja, vrednovanje rada učenika i zaključivanje ocjena	2
	<b>UKUPNO:</b>	<b>70</b>

## NASTAVNI PROGRAM

Nastavne oblasti / Nastavne cjeline	Sati	Nastavni sadržaj / Nastavne jedinice	Po završetku nastavne cjeline učenik će imati sljedeća znanja, vještine i kompetencije:
Upoznavanje, uvod u predmet, literatura i pribor	<b>1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Upoznavanje, uvod u predmet, literature i pribor</li> </ul>	
Osnove teorije skupova	<b>6</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pojam skupa</li> <li>- Operacije sa skupovima</li> <li>- Broj elemenata skupa – kardinalni broj</li> <li>- Raselov paradoks</li> <li>- Ponavljanje gradiva.</li> <li>- Pismena provjera usvojenosti nastavnih sadržaja.</li> <li>- Analiza rezultata postignutih testiranjem znanja učenika.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Zna šta je skup.</li> <li>✓ Zna i razumije operacije sa skupovima.</li> <li>✓ Zna i razumije šta je kardinalni broj.</li> <li>✓ Zna i razumije šta je Raselov paradoks.</li> <li>✓ Sposobnost primjene naučenog gradiva u samostalnom rješavanju problemskih zadataka.</li> </ul>
Osnove teorije brojeva	<b>8</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prosti brojevi i određivanje prostih brojeva (Eratostenovo sito)</li> <li>- Relacija djeljivosti</li> <li>- Slobodni brojevi (osnovna aritmetička teorema)</li> <li>- NZD i NZS i Euklidov algoritam.</li> <li>- Diofantove jednačine</li> <li>- Kongruencije (ekvivalencija ostataka), svojstva, račun ostataka i primjena</li> <li>- Linearni sistem kongruencije. Kineska teorema o ostacima.</li> <li>- Ponavljanje gradiva.</li> <li>- Pismena provjera usvojenosti nastavnih sadržaja.</li> <li>- Analiza rezultata postignutih testiranjem znanja učenika.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Zna i razumije šta su prosti brojevi i Erastotenovo sito.</li> <li>✓ Zna i razumije šta je relacija djeljivosti.</li> <li>✓ Zna i razumije šta su slobodni brojevi.</li> <li>✓ Zna i razumije šta su NZD i NZS i Euklidov algoritam.</li> <li>✓ Zna i razumije šta su Diofantove jednačine.</li> <li>✓ Zna, razumije i koristi kongruencije i račun ostatka.</li> <li>✓ Zna, razumije i koristi linearne kongruencije i kinesku teoremu o ostacima.</li> <li>✓ Sposobnost primjene naučenog gradiva u samostalnom rješavanju problemskih zadataka.</li> </ul>
Matematička logika i Bulova algebra	<b>8</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Logika.</li> <li>- Matematička logika.</li> <li>- Predikatska logika</li> <li>- Kvantori.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Zna i razumije šta je logika.</li> <li>✓ Zna i razumije šta je matematička logika.</li> <li>✓ Zna i razumije šta je</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- DPLL algoritam.</li> <li>- Bulova algebra.</li> <li>- Primjena Bulove algebre u informatici (logička kola).</li> <li>- Ponavljanje gradiva.</li> <li>- Pismena provjera usvojenosti nastavnih sadržaja.</li> <li>- Analiza rezultata postignutih testiranjem znanja učenika.</li> </ul>	<p>predikatska logika.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Zna i razumije šta su kvantori.</li> <li>✓ Zna, razumije i koristi DPLL algoritam.</li> <li>✓ Zna i razumije šta je Bulova algebra.</li> <li>✓ Sposobnost primjene Bulove algebre u informatici kroz logička kola.</li> <li>✓ Sposobnost primjene naučenog gradiva u samostalnom rješavanju problemskih zadataka.</li> </ul>
Relacije i funkcije	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relacije (definicija i osobine relacija).</li> <li>- Funkcije (definicija i osobine funkcija, inverzna funkcija, kompozicija funkcija).</li> <li>- Ponavljanje gradiva.</li> <li>- Pismena provjera usvojenosti nastavnih sadržaja.</li> <li>- Analiza rezultata postignutih testiranjem znanja učenika.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Zna i razumije šta su relacije i koristi osnovne operacije sa relacijama.</li> <li>✓ Zna i razumije šta su funkcije i koristi operacije sa funkcijama.</li> <li>✓ Sposobnost primjene naučenog gradiva u samostalnom rješavanju problemskih zadataka.</li> </ul>
Osnove kombinatorike	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Principi prebrojavanja.</li> <li>- Permutacije.</li> <li>- Varijacije.</li> <li>- Kombinacije.</li> <li>- Binomni obrazac.</li> <li>- Ponavljanje gradiva.</li> <li>- Pismena provjera usvojenosti nastavnih sadržaja.</li> <li>- Analiza rezultata postignutih testiranjem znanja učenika.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Prepoznaje i opisuje osnovne principe prebrojavanja, permutacije, kombinacije i varijacije.</li> <li>✓ Objašnjava, računa i daje primjer permutacija, kombinacija i varijacija.</li> <li>✓ Ilustrira i rješava problem koristeći kombinatoriku.</li> <li>✓ Zna i razumije šta je binomni obrazac.</li> <li>✓ Sposobnost primjene naučenog gradiva u samostalnom rješavanju problemskih zadataka.</li> </ul>
Pravila zaključivanja	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dedukcija i indukcija.</li> <li>- Dokaz matematičkih pojmova.</li> <li>- Pravila zaključivanja.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Zna i razumije šta je dedukcija.</li> <li>✓ Zna i razumije šta je</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Matematička indukcija.</li> <li>- Ponavljanje gradiva.</li> <li>- Pismena provjera usvojenosti nastavnih sadržaja.</li> <li>- Analiza rezultata postignutih testiranjem znanja učenika.</li> </ul>	<p>indukcija.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Zna, razumije i koristi dokaz matematičkih pojmova.</li> <li>✓ Zna, razumije i koristi pravila zaključivanja.</li> <li>✓ Zna i razumije šta je matematička indukcija.</li> <li>✓ Sposobnost primjene naučenog gradiva u samostalnom rješavanju problemskih zadataka.</li> </ul>
Matrice i determinante	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinante (pojma determinante, operacije sa determinantama).</li> <li>- Matrice (pojam matrice, operacije sa matricama, inverzna matrica, rang matrice, matrične jednačine, ...).</li> <li>- Ponavljanje gradiva.</li> <li>- Pismena provjera usvojenosti nastavnih sadržaja.</li> <li>- Analiza rezultata postignutih testiranjem znanja učenika.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Zna i razumije šta je determinanta.</li> <li>✓ Koristi operacije sa determinantama.</li> <li>✓ Zna i razumije šta je matrica.</li> <li>✓ Zna i razumije koje su operacije sa matricama i iste koristi u rješavanju problemskih zadataka.</li> <li>✓ Sposobnost primjene naučenog gradiva u samostalnom rješavanju problemskih zadataka.</li> </ul>
Osnove teorije grafova i stabala	9	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Osnovni pojmovi teorije grafova (vrste grafova, planarni grafovi, izomorfni grafovi, ojerovi grafovi, hamiltonovi grafovi, težinski grafovi...).</li> <li>- Predstavljanje grafova putem računara (šetnje po grafu, lista susjedstva, matrica incidencije, matrica susjedstva...)</li> <li>- Problem četiri boje, bojenje grafova.</li> <li>- Povezanost grafa.</li> <li>- Pojam stabla.</li> <li>- Binarna stabla.</li> <li>- Ponavljanje gradiva.</li> <li>- Pismena provjera usvojenosti nastavnih sadržaja.</li> <li>- Analiza rezultata postignutih testiranjem znanja učenika.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Zna i razumije šta su grafovi.</li> <li>✓ Zna i razumije koje vrste grafova postoje.</li> <li>✓ Zna i razumije šta je prdstavljanje grafova putem računara i koristi znanja u primjeni teoretskih pojmova.</li> <li>✓ Zna i razumije šta je problem četiri boje u bojenju grafova.</li> <li>✓ Zna i razumije šta je povezanost grafa.</li> <li>✓ Zna i razumije šta je stablo u teoriji grafova.</li> <li>✓ Zna, razumije i koristi binarna stabla, te naučeno koristi u obilascima binarnih</li> </ul>

			<p>stabala.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sposobnost primjene naučenog gradiva u samostalnom rješavanju problemskih zadataka.</li> </ul>
Teorija algoritama	11	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Algoritmi.</li> <li>- Dijagram toka.</li> <li>- Pseudo kod.</li> <li>- Osobine algoritama.</li> <li>- Matematička definicija algoritma (rekurzivne funkcije i algoritmi, Čerčova teza, Turingova mašina...).</li> <li>- Osnovni grafovski algoritmi (BFS, DFS, ...)</li> <li>- Optimizacijski algoritam (Djikstrin algoritam, Flojd-Varšalov algoritam)</li> <li>- Algoritam za minimizaciju razapetih stabala (Primov algoritam).</li> <li>- Ponavljanje gradiva.</li> <li>- Pismena provjera usvojenosti nastavnih sadržaja.</li> <li>- Analiza rezultata postignutih testiranjem znanja učenika.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Zna i razumije šta je algoritam.</li> <li>✓ Zna i razumije šta dijagram toka.</li> <li>✓ Zna i razumije šta je pseudo kod.</li> <li>✓ Zna i razumije koje su osobine algoritama i koristi ih u rješavanju problemskih zadataka.</li> <li>✓ Zna i razumije šta je matematička definicija algoritma.</li> <li>✓ Zna i razumije šta su rekurzivne funkcije i algoritmi i iste koristi u rješavanju problemskih zadataka.</li> <li>✓ Zna i razumije šta je Čerčova teza.</li> <li>✓ Zna i razumije šta je Turingova mašina.</li> <li>✓ Zna i razumije koji su osnovni grafovski algoritmi i iste koristi u rješavanju problemskih zadataka.</li> <li>✓ Zna i razumije koji su optimizacijski grafovski algoritmi, Primov algoritam i Flojd-Varšalov algoritam, i iste koristi u rješavanju problemskih zadataka.</li> <li>✓ Zna i razumije koji je algoritam za minimizaciju razapetih stabala, Primov algoritam i isti koristi u rješavanju problemskih zadataka.</li> </ul>

			✓ Sposobnost primjene naučenog gradiva u samostalnom rješavanju problemskih zadataka.
Ponavljjanje gradiva, provjera usvojenosti nastavnih sadržaja, vrednovanje rada učenika i zaključivanje ocjena	2	- Zaključivanje ocjena	✓ Učenik je apsolvirao materiju iz predmeta Matematičke osnove kompjuterskih nauka i veloriziran je za pokazana znanja u toku školske godine zaključnom ocjenom.