



**Bosna i Hercegovina**  
**Federacija Bosne i Hercegovine**  
**SREDNJOBOSANSKI KANTON**  
**Ministarstvo obrazovanja, nauke, mladih, kulture i sporta Srednjobosanskog**  
**kantona/Ministarstvo obrazovanja, znanosti, mladih, kulture i športa Kantona Središnja**  
**Bosna**

# **KURIKULUM NASTAVNOG PREDMETA**

# **DIGITALNI SISTEMI**

## **ZA IT GIMNAZIJU**

**Travnik, maj 2025.**



**Bosna i Hercegovina  
Federacija Bosne i Hercegovine  
SREDNJOBOSANSKI KANTON**

**Ministarstvo obrazovanja, nauke, mladih, kulture i sporta Srednjobosanskog kantona/Ministarstvo  
obrazovanja, znanosti, mladih, kulture i športa Kantona Središnja Bosna**

## **KURIKULUM NASTAVNOG PREDMETA**

### **DIGITALNI SISTEMI**

#### **ZA IT GIMNAZIJU**

**Travnik, maj 2025.**

**Kurikulum nastavnog predmeta**  
**Digitalni sistemi**

**Izdavač:**Ministarstvo obrazovanja, nauke, mladih, kulture i sporta Srednjobosanskog kantona/Ministarstvo obrazovanja, znanosti, mladih, kulture i športa Kantona Središnja Bosna

**Za izdavača:** Bojan Domić, ministar

**Stručni tim za razvijanje, prilagođavanje i inoviranje predmetnih kurikuluma i njihovu primjenu u osnovnim i srednjim školama na području Srednjobosanskog kantona u kojima se nastavni proces realizira na bosanskom jeziku:**

Nezira Fuško, voditeljica Stručnog tima

doc.dr.sc Nešad Krnjić, voditelj radne skupine

Amra Mirojević, MA., član

Arnela Šabanović, MA., član

**Recenzenti:**

prof.dr.sc. (SBK)

prof.dr.sc (SBK)

**Tehnička priprema i uređenje:**

Ministarstvo obrazovanja, nauke, mladih, kulture i sporta Srednjobosanskog

kantona/Ministarstvo obrazovanja, znanosti, mladih, kulture i športa Kantona Središnja Bosna

## **SADRŽAJ**

|                                                         |           |
|---------------------------------------------------------|-----------|
| <b>A/ OPIS PREDMETA .....</b>                           | <b>5</b>  |
| <b>B/ CILJEVI UČENJA I PODUČAVANJA PREDMETA .....</b>   | <b>6</b>  |
| <b>C/ OBLASNA STRUKTURA PREDMETNOG KURIKULUMA .....</b> | <b>7</b>  |
| <b>D/ ODGOJNO-OBRAZOVNI ISHODI.....</b>                 | <b>8</b>  |
| <b>I razred IT gimnazije.....</b>                       | <b>8</b>  |
| <b>E/ UČENJE I PODUČAVANJE.....</b>                     | <b>11</b> |
| <b>F/ VREDNOVANJE U PREDMETNOM KURIKULUMU .....</b>     | <b>13</b> |
| <b>G/ PROFIL I STRUČNA SPREMA NASTAVNIKA.....</b>       | <b>15</b> |

## **A/ OPIS PREDMETA**

Predmet *Digitalni sistemi* usmjeren je na razvoj temeljnih znanja i razumijevanja principa digitalne logike, brojevnih sistema i osnovnih struktura savremenih računarskih sistema. Kroz sistematsko upoznavanje s binarnim predstavljanjem podataka, logičkim operacijama i komponentama kao što su sabirači, dekoderi i memorijski elementi, učenici stižu uvid u način na koji digitalni uređaji obrađuju informacije.

Podučavanje ovog predmeta doprinosi razvoju tehničke preciznosti, strpljenja, odgovornosti i sposobnosti sistematskog razmišljanja. Učenici stižu kompetencije koje se ne odnose samo na rad sa simbolima i shemama, već i na osmišljavanje i optimizaciju tehničkih rješenja koja su funkcionalna i pouzdana. Kroz ovakav proces rada razvijaju se i navike upornosti, pažljivog analiziranja i kritičkog vrednovanja različitih pristupa.

Izučavanjem ovog predmeta učenici jačaju kompetencije za rješavanje problema, za samostalno i timsko učenje, za prepoznavanje uzročno-posljedičnih odnosa u digitalnim sistemima, ali i za odgovorno djelovanje u savremenom tehničkom okruženju. Nastava se temelji na problemskom i iskustvenom učenju, uz korištenje digitalnih alata, vizualizacija i simulacija koje doprinose funkcionalnom razumijevanju. Predmet se prirodno nadovezuje na sadržaje iz informatike, matematike i fizike i postavlja temelje za dalje obrazovanje u oblastima kao što su računarstvo, elektronika, automatika i inženjerske discipline.

Digitalni sistemi se izučavaju u okviru informaciono-komunikacionog područja u prvom razredu IT gimnazije, a pripada oblasti tehničke i informacione tehnologije. Njihovo izučavanje značajno doprinosi ostvarivanju ciljeva savremenog obrazovanja usmjerenog ka razvoju tehničke pismenosti, digitalnih kompetencija i osposobljavanju učenika za život i rad u tehnološki kompleksnom društvu.

## **B/ CILJEVI UČENJA I PODUČAVANJA PREDMETA**

1. Razumjeti temeljne pojmove digitalne logike, brojnih sistema, kodiranja podataka i principa binarne aritmetike.
2. Primijeniti pravila i metode za analizu, pojednostavljivanje i realizaciju logičkih funkcija i logičkih kola.
3. Identifikovati i objasniti funkcionalnost osnovnih digitalnih komponenti i sklopova u računarskim sistemima.
4. Povezati teorijska znanja s praktičnim rješenjima u strukturi digitalnih uređaja i računarskih arhitektura.
5. Razviti odgovoran i promišljen odnos prema ulozi i uticaju digitalne tehnologije u savremenom društvu.

## C/ OBLASNA STRUKTURA PREDMETNOG KURIKULUMA

I razred:

1. Osnovni pojmovi iz informatike
2. Brojni sistemi
3. Binarna aritmetika
4. Predstavljanje podataka u računaru
5. Alfanički kodovi
6. Princip rada komponenti računara
7. Projektovanje logičkih kola
8. Memorijski elementi
9. Osnovne komponente računara

### A. Informacione i komunikacione tehnologije

Savremeni računarski sistemi temelje se na digitalnoj reprezentaciji informacija. Da bi učenici razumjeli kako se podaci unose, obrađuju, pohranjuju i prenose u digitalnim uređajima, neophodno je da ovladaju osnovama brojnih sistema, binarne aritmetike, kodiranja i osnovnih jedinica digitalnih podataka. Kroz ovu oblast učenici se upoznaju sa načinima pretvaranja informacija iz analognog u digitalni oblik, razlikovanjem i pretvaranjem između različitih brojnih sistema (decimalni, binarni, oktalni, heksadecimalni), kao i s osnovnim principima kodiranja podataka i njihovim predstavljanjem u računarskim sistemima. Razumijevanje ovih koncepata čini temelj za tehničko opismenjavanje i dalje učenje u oblasti informacionih tehnologija.

### B. Rješavanje problema primjenom IKT-a

Rješavanje digitalno-tehničkih problema zahtijeva sposobnost logičkog mišljenja, analiziranja i strukturiranja podataka i procesa. U ovoj oblasti učenici razvijaju vještine interpretacije, modeliranja i realizacije logičkih funkcija, koristeći principe Bulove algebre i metode minimizacije logičkih izraza. Pomoću različitih metoda (npr. Karnaughove mape) i elemenata (logička kola, sabirači, dekoderi, memorijski elementi) učenici konstruišu rješenja koja mogu poslužiti kao osnova za funkcionalne digitalne sklopove. Ovakav način rada podstiče razvoj sposobnosti za tehničko modeliranje, preciznost i upornost, kao i sistematično rješavanje problema koji čine osnovu digitalnih računarskih sistema.

### C. Digitalno društvo

Razumijevanje digitalne tehnologije nije ograničeno samo na tehnički aspekt, već uključuje i njenu primjenu u savremenom društvu. Ova oblast omogućava učenicima da prepoznaju značaj digitalnih sistema u funkcionisanju računara, komunikacionih uređaja i drugih pametnih tehnologija koje čine osnovu modernog društva. Učenici se osposobljavaju da prepoznaju osnovne komponente računara i njihovu međusobnu povezanost (procesor, memorija, ulazno-izlazne jedinice), te ulogu softvera u upravljanju digitalnim resursima. Također, razvijaju odgovoran i promišljen odnos prema tehnologiji, uzimajući u obzir sigurnost, efikasnost, etička pitanja i uticaj digitalnih sistema na život pojedinca i zajednicu.

**D/ ODGOJNO-OBRAZOVNI ISHODI****IT GIMNAZIJA**

**I razred IT gimnazije /3 nastavna časa sedmično/105 nastavnih časova godišnje/**

| <b>Oblast: A/Informacione i komunikacione tehnologije</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Ishod učenja</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Razrada ishoda</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>A.I.1.</b> Objašnjava osnovne pojmove iz informatike i razvoj računarskih sistema.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Objašnjava pojmove informacije, podatka, komunikacije i računara.</li> <li>• Analizira historijski razvoj računara i objašnjava ključne promjene kroz generacije.</li> <li>• Opisuje osnovne komponente savremenog računarskog sistema.</li> </ul>                                                                                                 |
| <b>Poveznice sa ZJNPP</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>TIT 3.1.1.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Ključni sadržaji</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Informacija, podatak, pojam računara, historijski razvoj računara, osnovne komponente računara, mogućnosti primjene računara.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Preporuke za ostvarenje ishoda</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Učenicima treba omogućiti povezivanje i proširenje osnovnih pojmova poput podatka, informacije i komunikacije, uz dublje razumijevanje njihove uloge u savremenim digitalnim sistemima. Kroz analizu i diskusiju produbiti se u historijski razvoj računara, s posebnim osvrtom na značajne tehnološke promjene kroz generacije. Praktični rad treba biti usmjeren na detaljnije proučavanje i razlikovanje ključnih komponenti savremenih računarskih sistema, koristeći složenije dijagrame i modele, čime se nadograđuje ranije znanje iz osnovne škole. Potaknuti učenike na kritičko promišljanje o primjeni računara u različitim oblastima savremenog društva.                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>A.I.2.</b> Analizira brojne sisteme i primjenjuje ih u aritmetičkim operacijama.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Objašnjava svojstva brojnih sistema (baza, cifre, pozicija).</li> <li>• Pretvara brojeve između decimalnog, binarnog, oktalnog i heksadecimalnog sistema.</li> <li>• Izvodi računske operacije u binarnom sistemu (sabiranje, oduzimanje, množenje, dijeljenje).</li> <li>• Definiše i primjenjuje algoritme za konverziju i računanje.</li> </ul> |
| <b>Poveznice sa ZJNPP</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>TIT 3.1.2.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Ključni sadržaji</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Brojni sistemi.<br>Algoritmi za konverziju.<br>Binarna aritmetika.<br>Algoritmi za operacije.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Preporuke za ostvarenje ishoda</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <p>Nastavu započeti razgovorom o upotrebi brojnih sistema u svakodnevnom životu i digitalnoj tehnologiji. Učenici analiziraju svojstva brojnih sistema (baza, pozicija, vrijednost cifara) kroz primjere i tablice. Kroz vođene vježbe savladavaju pretvaranje brojeva između decimalnog, binarnog, oktalnog i heksadecimalnog sistema, koristeći algoritamski pristup i dijagrame toka.</p> <p>Kod binarne aritmetike učenici uče sabiranje, oduzimanje, množenje i dijeljenje kroz primjere u kolonskom prikazu. Naglasiti princip rada s prijenosom i „posuđivanjem“. Kombinovati vježbe pretvaranja i računanja (npr. pretvori decimalni broj u binarni, izračunaj operaciju, rezultat vrati u decimalni).</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Učenci izrađuju vlastite algoritme, zadatke i kvizove, te kroz grupni rad primjenjuju naučeno u igri, simulaciji ili kratkom testu. Fokus je na razumijevanju, tačnosti i objašnjenju postupka.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| A.I.3. Objašnjava načine predstavljanja podataka u računarima i prepoznaje osnovne alfanumeričke kodove.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Razlikuje načine predstavljanja brojeva i znakovnih podataka.</li> <li>• Objašnjava kodiranje negativnih binarnih brojeva.</li> <li>• Prepoznaje osnovne jedinice predstavljanja podataka (bit, byte, riječ).</li> <li>• Objašnjava ulogu kodova u digitalnim sistemima.</li> <li>• Razlikuje BCD, ASCII, EBCDIC i specijalne kodove.</li> <li>• Objašnjava značaj kontrole kodiranja.</li> </ul> |
| Poveznice sa ZJNPP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | TIT 3.1.1. TIT 3.1.3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Ključni sadržaji</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Predstavljanje podataka, kodiranje, negativni brojevi, jedinice mjere, BCD, ASCII, EBCDIC, specijalni kodovi, kontrola kodiranja.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Preporuke za ostvarenje ishoda</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Potrebno je povezati osnovne koncepte predstavljanja podataka s praktičnim primjerima iz svakodnevnog rada sa računarom. Kroz vizualne prikaze i modeliranje objasniti razlike između brojeva i znakovnih podataka, ističući važnost pravilnog kodiranja, posebno negativnih binarnih brojeva. Učenicima predstaviti osnovne jedinice mjerenja podataka (bit, bajt, riječ) kroz konkretne primjere veličina fajlova i memorijskih kapaciteta, čime se produbljuje njihovo razumijevanje digitalne reprezentacije informacija. Posebno naglasiti ulogu i značaj različitih alfanumeričkih kodova kao što su BCD, ASCII, EBCDIC i specijalni kodovi, prikazujući njihove primjene u računarstvu i komunikaciji. Kroz poređenje i analizu praktičnih primjera kodiranja znakova i brojeva omogućiti učenicima da razumiju funkciju kontrole kodiranja i važnost preciznosti u digitalnim sistemima. Podsticati pitanja i diskusije radi boljeg usvajanja ovih temeljnih pojmova. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Oblast: B/Rješavanje problema primjenom IKT-a</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Ishod učenja</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Razrada ishoda</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| B.I.1. Analizira i projektuje osnovne digitalne sklopove koristeći logičke funkcije.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Primjenjuje pravila Bulove algebre u analizi logičkih funkcija.</li> <li>• Realizuje logičke izraze u disjunktnoj i konjunktivnoj normalnoj formi (DNF i KNF).</li> <li>• Minimizira logičke funkcije pomoću Karnaughovih mapa.</li> <li>• Projektuje osnovna i složena logička kola (AND, OR, NOT, NAND, NOR, XOR, XNOR, sabirači, koderi, dekoderi).</li> </ul> |
| Poveznice sa ZJNPP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | TIT 3.1.4.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Ključni sadržaji</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Bulova algebra, logički izrazi, DNF i KNF, Karnaugh mape, osnovna i složena logička kola.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Preporuke za ostvarenje ishoda</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Učenici rade u grupama na analizi i projektovanju logičkih funkcija, koristeći Karnaughove mape za minimizaciju izraza. Implementacija i testiranje vrše se pomoću softverskih alata za simulaciju logičkih kola, što omogućava vizualizaciju rada sklopova i lakše razumijevanje funkcionalnosti. Kroz praktične zadatke i primjere potiče se razvoj vještina timskog rada i sistematskog pristupa rješavanju problema. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| B.I.2. Objašnjava i analizira funkciju memorijskih elemenata u digitalnim sklopovima.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Objašnjava logičke karakteristike RS, JK, D i T flip-flopova.</li> <li>• Razlikuje vrste memorijskih elemenata prema funkcionalnosti.</li> <li>• Objašnjava ulogu memorijskih ćelija u digitalnim sistemima.</li> </ul>                                                                                                                                           |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| <b>Poveznice sa ZJNPP</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>TIT 3.1.4.</b> |
| <b>Ključni sadržaji</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                   |
| Memorijski elementi, flip-flopovi (RS, JK, D, T), logička kola za memorisanje, sekvencijalni digitalni sklopovi.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                   |
| <b>Preporuke za ostvarenje ishoda</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                   |
| Kroz upotrebu animacija i interaktivnih simulacija objašnjava se ponašanje i svojstva flip-flopova. Učenici kreiraju i testiraju jednostavne sekvencijalne digitalne sklopove, razvijajući praktične vještine i razumijevanje njihove uloge u digitalnoj elektronici. Preporučuje se povezivanje teorije sa stvarnim primjerima iz digitalnih sistema, čime se produbljuje značaj memorijskih elemenata u funkcionalnosti savremenih uređaja. |                   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Oblast: C/Digitalno društvo</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Ishod učenja</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Razrada ishoda</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>C.I.1.</b> Objašnjava ulogu osnovnih komponenti računara u savremenom digitalnom društvu.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Razlikuje hardver i softver, sistemski i aplikativni softver.</li> <li>● Objašnjava ulogu komponenti kao što su procesor, memorija i ulazno-izlazne jedinice.</li> <li>● Razumije međusobnu povezanost komponenti računara i njihov uticaj na rad sistema.</li> </ul> |
| <b>Poveznice sa ZJNPP</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>TIT 3.2.1.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Ključni sadržaji</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Hardver, softver, vrste softvera, računarski sistemi, osnovne komponente računara. Preporuke za ostvarenje ishoda: Izrada dijagrama računarskog sistema, povezivanje teorije sa primjerima iz svakodnevnog korištenja digitalnih uređaja.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Preporuke za ostvarenje ishoda</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Učenici kroz izradu dijagrama računarskog sistema povezuju teorijska znanja o hardveru i softveru sa praktičnim primjerima iz svakodnevnog života, kao što su korištenje računara, mobilnih uređaja i drugih digitalnih tehnologija. Preporučuje se izvođenje praktičnih aktivnosti u kojima učenici prepoznaju i opisuju ulogu procesora, memorije i ulazno-izlaznih jedinica, te analiziraju njihovu međusobnu povezanost i uticaj na ukupni rad sistema. Diskusije i istraživački zadaci mogu pomoći u razumijevanju razlika između sistemskog i aplikativnog softvera, kao i uloga koje oni imaju u funkcionisanju digitalnih uređaja. Takođe, korisno je povezati ove teme s aktuelnim trendovima u digitalnom društvu, poput uticaja tehnologije na svakodnevni život, sigurnost podataka i odgovorno korištenje digitalnih resursa. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

## E/ UČENJE I PODUČAVANJE

Učenje i podučavanje predmeta Digitalni sistemi organizuje se u skladu s definisanim ciljevima i odgojno-obrazovnim ishodima. Nastavnici imaju slobodu da biraju metode, oblike rada i didaktičke pristupe koji će najbolje odgovarati individualnim potrebama, interesima i predznanju učenika, kao i uslovima u školi. Uvažava se raznolikost učenika u pogledu stilova učenja, ritma savladavanja sadržaja i prethodnog iskustva u radu s digitalnom tehnologijom.

Učenje se temelji na razumijevanju, istraživanju i praktičnoj primjeni znanja. Učenici se usmjeravaju da aktivno učestvuju u procesu učenja, kroz rješavanje zadataka, analizu konkretnih problema, eksperimentisanje sa logičkim funkcijama i komponentama digitalnih kola, kao i kroz simulacije i projektne aktivnosti. Podstiče se njihova radoznalost i kritičko mišljenje u odnosu na tehničke principe digitalne logike i njihovu primjenu u savremenim uređajima.

Okruženje za učenje treba biti poticajno, funkcionalno i fleksibilno – učionica opremljena računarima i digitalnim pomagalicama, sa softverima za simulaciju digitalnih kola, kao i nastavnim materijalima koji omogućuju individualni i grupni rad. Poželjno je da učenici rade samostalno na zadacima, u paru ili manjim timovima, u zavisnosti od složenosti teme i ciljeva časa.

U okviru nastave učenici mogu:

- analizirati i pretvarati brojeve između različitih brojnih sistema,
- izvoditi binarne aritmetičke operacije i modelirati logičke funkcije,
- koristiti metode za minimizaciju logičkih funkcija (npr. Karnaughove mape),
- projektovati i simulirati osnovna i složena logička kola,
- istražiti primjenu komponenti poput sabirača, dekodera i flip-floпова,
- povezati rad digitalnih kola s funkcionalnošću računarskog sistema.

Nastavnik ima ulogu voditelja i mentora – pruža podršku, daje povratnu informaciju, individualno pristupa učenicima koji imaju poteškoće, te usmjerava ka izvorima i načinima rješavanja problema. Podučavanje se temelji na metodičkoj raznovrsnosti i uvažava aktivne metode učenja, uključujući:

- problemsku nastavu,
- istraživačke zadatke,
- simulacije i vizuelizacije,
- projektne i praktične zadatke.

Korištenje IKT-a igra ključnu ulogu u realizaciji nastave. Poželjno je koristiti softvere za simulaciju i projektovanje digitalnih kola (npr. Logisim, Digital Works), kao i platforme za saradnju, dijeljenje radova i refleksiju (npr. Google Workspace, MS Teams, eTwinning).

Materijalni resursi uključuju:

- savremeno opremljen kabinet informatike s pristupom internetu,
- softver za projektovanje digitalnih kola,
- didaktičke materijale (digitalne i štampane),
- udžbenike, radne listove i online baze znanja.

Za uspješno učenje i podučavanje, nastavnik organizuje nastavu tako da obezbijedi:

- povezivanje teorijskih sadržaja s praktičnom primjenom,

- refleksiju o učinjenom (diskusije, evaluacije rada),
- uvažavanje grešaka kao dijela procesa učenja,
- postupnu gradaciju težine zadataka – od jednostavnih ka složenim.

Nastava se realizuje tri časa sedmično u prvom razredu IT gimnazije (ukupno 105 časova godišnje). Vrijeme za ostvarivanje ishoda nastavnik prilagođava dinamici razreda, osiguravajući obradu svih ključnih sadržaja definisanih kurikulumom

## F/ VREDNOVANJE U PREDMETNOM KURIKULUMU

Vrednovanje u predmetu Digitalni sistemi predstavlja kontinuiran i višedimenzionalan proces kojim se prati i procjenjuje napredak učenika u ostvarenju postavljenih ciljeva i odgojno-obrazovnih ishoda. Ima za cilj da prepozna razvoj znanja, vještina i stavova, te da podstakne učenike na dalje učenje, istraživanje i usavršavanje u oblasti digitalne logike i tehnologije.

U okviru predmeta Digitalni sistemi vrednuju se sljedeći elementi:

- razumijevanje i primjena brojnih sistema i binarne aritmetike;
- sposobnost pretvaranja podataka i izvođenja logičkih operacija;
- poznavanje i primjena kodiranja podataka;
- analiza i projektovanje logičkih funkcija i digitalnih kola;
- upotreba metoda minimizacije (npr. Karnaughove mape);
- izrada i analiza složenih digitalnih sklopova (sabirači, dekoderi, flip-flopovi...);
- prepoznavanje uloge komponenti računara u digitalnom društvu;
- odgovoran pristup digitalnim tehnologijama i svijest o njihovom značaju;
- kvalitet individualnog i grupnog rada, učešće u diskusijama i evaluaciji rješenja.

Vrednovanje se provodi kroz tri međusobno povezane dimenzije:

**Vrednovanje za učenje (formativno vrednovanje).** Nastavnik kontinuirano pruža povratnu informaciju učenicima o njihovom napredovanju i načinima za poboljšanje. Ova vrsta vrednovanja je usmjerena na proces i pomaže učenicima da unaprijede svoje razumijevanje i vještine. Uključuje pitanja za promišljanje, savjete tokom rada, zajedničke analize grešaka i prijedloge za dalji rad.

**Vrednovanje kao učenje.** Učenici se aktivno uključuju u proces vrednovanja kroz samoprocjenu i vršnjačku procjenu. Kroz upitnike, refleksivne dnevnike i kriterije za ocjenjivanje, razvijaju metakognitivne vještine i osjećaj odgovornosti za vlastiti napredak. Posebno se preporučuje vršnjačko vrednovanje prilikom projektnih i grupnih zadataka, jer dodatno jača saradnju i objektivnost u radu.

**Vrednovanje naučenog (sumativno vrednovanje).** Sumativno vrednovanje se provodi na kraju tematske cjeline, polugodišta ili školske godine, a rezultat se iskazuje ocjenom. Ovdje se posebno vrednuju:

- tačnost u rješavanju konkretnih zadataka iz binarne aritmetike i brojnih sistema;
- ispravnost i optimizacija izrađenih logičkih funkcija i kola;
- tehnička preciznost i kreativnost u projektima i praktičnim zadacima;
- sposobnost primjene znanja u novim situacijama i problemima;
- pismene provjere i usmene prezentacije rada.

Oblici i metode vrednovanja su:

- praktične vježbe i simulacije (individualne i grupne);
- testovi i kvizovi znanja (teorijski i primijenjeni);
- portfoliji učenika (radne mape, projektni zadaci, refleksije);
- posmatranje i analiza u toku rada;

- usmene provjere, prezentacije, radionice;
- samovrednovanje i vršnjačko vrednovanje prema unaprijed definisanim kriterijima.

Preporučeni omjer vrednovanja je:

- **20%** teorijsko znanje (poznavanje pojmova i procedura);
- **60%** praktični radovi (projektovanje, analiza, simulacija);
- **20%** konačni rezultat i primjena znanja u složenijim situacijama.

Vrednovanje treba biti transparentno, pravedno i jasno učenicima. Kriteriji za ocjenjivanje trebaju biti dostupni prije izrade zadataka, kako bi učenici znali šta se od njih očekuje. Nastavnik redovno bilježi učeničke aktivnosti i napredak, uz primjenu rubrika i skala koje omogućavaju objektivno i dosljedno ocjenjivanje.

Kao i kod drugih tehničko-tehnoloških predmeta, posebna pažnja se posvećuje:

- praktičnom radu i aktivnom učenju,
- postepenom usvajanju znanja od jednostavnijih ka složenijim zadacima,
- učenikovom razumijevanju greške kao dijela procesa učenja.

Primjena digitalnih alata i softverskih simulacija u procesu vrednovanja omogućava da u kontrolisanom i vizualno podržanom okruženju učenici praktično primijenjuju stečena znanja i vještine. Na taj način učenici razvijaju dublje razumijevanje odnosa između teorije i prakse, i stiču dragocjeno iskustvo u korištenju tehnoloških rješenja koja su standard u profesionalnoj praksi. Kroz rad sa simulacijama učenici mogu testirati, analizirati i optimizirati svoja rješenja, učiti iz grešaka i postepeno razvijati sigurnost u radu sa digitalnim komponentama i logičkim sklopovima.

## **G/ PROFIL I STRUČNA SPREMA NASTAVNIKA**

Za kvalitetno izvođenje nastave u oblasti informacionih tehnologija u gimnaziji, ključna je odgovarajuća stručna spremnost nastavnika. To podrazumijeva ne samo visok nivo općeg i stručnog obrazovanja, već i pedagoško-psihološke i didaktičko-metodičke vještine koje su neophodne za efikasno podučavanje. S obzirom na brz razvoj tehnologije, važno je da nastavnici budu spremni da stalno usvajaju nova znanja i primjenjuju savremene tehnološke alate u nastavi. Kontinuirani profesionalni razvoj omogućava nastavnicima da budu inovativni i kreativni u pristupu, te da prilagode nastavu potrebama učenika i zahtjevima savremenog obrazovanja.

Nastavu informatike u gimnaziji mogu izvoditi lica koja su završila odgovarajući četverogodišnji studij i stekla jedno od sljedećih zvanje:

- profesor informatike,
- profesor matematike i informatike,
- profesor matematike, smjer matematika s informatikom,
- diplomirani inženjer informatike, s položenom pedagoško-psihološko-didaktičko-metodičkom grupom predmeta,
- diplomirani inženjer elektrotehnike, smjer informatika ili računarstvo, s položenom pedagoško-psihološko-didaktičko-metodičkom grupom predmeta,
- softver inženjer, s položenom pedagoško-psihološko-didaktičko-metodičkom grupom predmeta,
- diplomirani inženjer informacijskih tehnologija, s položenom pedagoško-psihološko-didaktičko-metodičkom grupom predmeta,
- diplomirani ekonomista, smjer informatika, s položenom pedagoško-psihološko-didaktičko-metodičkom grupom predmeta,
- profesor ostalih predmeta uz završen dvogodišnji kurs Informatike na fakultetu koji obrazuje informatički kadar (kurs mora verifikovati Nastavno naučno vijeće fakulteta).

Nastavu informatike mogu izvoditi i lica koja imaju završen najmanje II (drugi) ciklus Bolonjskog sistema studiranja u trajanju od jedne godine (60 ECTS bodova) ili dvije godine (120 ECTS bodova) – ukupno 300 ECTS bodova sa bodovima prvog ciklusa, koja su stekla akademsku titulu i zvanje magistra ili ekvivalenta za određenu oblast.

Lica koja u toku studija nisu polagala ispite iz pedagoško-psihološko-didaktičko-metodičke grupe predmeta, dužna su ove ispite položiti u roku od godinu dana od dana stupanja na posao nastavnika.