



Bosna i Hercegovina
Federacija Bosne i Hercegovine
SREDNJOBOSANSKI KANTON / KANTON SREDIŠNJA BOSNA
MINISTARSTVO OBRAZOVANJA, NAUKE, MLADIH, KULTURE I SPORTA /
MINISTARSTVO OBRAZOVANJA, ZNANOSTI, MLADIH, KULTURE I ŠPORTA

KURIKULUM NASTAVNOG PREDMETA
IT SISTEMI
ZA GIMNAZIJU INFORMACIONIH TEHNOLOGIJA

Travnik, august 2025.



Bosna i Hercegovina
Federacija Bosne i Hercegovine
SREDNJOBOSANSKI KANTON / KANTON SREDIŠNJA BOSNA
MINISTARSTVO OBRAZOVANJA, NAUKE, MLADIH, KULTURE I SPORTA /
MINISTARSTVO OBRAZOVANJA, ZNANOSTI, MLADIH, KULTURE I ŠPORTA

KURIKULUM NASTAVNOG PREDMETA

IT SISTEMI

ZA GIMNAZIJU INFORMACIONIH TEHNOLOGIJA

Travnik, august 2025.

**Kurikulum nastavnog predmeta
IT 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, prof., voditeljica Stručnog tima
doc.dr.sc. Nešad Krnjić, voditelj radne grupe
Amra Mirojević, MA., član
Arnela Šabanović, MA., član
Iva Stanić, administrator online platforme

Recenzent:
prof.dr.sc. Nevzudin Buzadžija

Tehnička priprema i uređenje:

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

SADRŽAJ

A/ OPIS PREDMETA	5
B/ CILJEVI UČENJA I PODUČAVANJA PREDMETA	7
C/ OBLASNA STRUKTURA PREDMETNOG KURIKULUMA	8
D/ ODGOJNO-OBRAZOVNI ISHODI.....	10
E/ UČENJE I PODUČAVANJE.....	18
F/ VREDNOVANJE U PREDMETNOM KURIKULUMU	20
G/ PROFIL I STRUČNA SPREMA NASTAVNIKA.....	23

A/ OPIS PREDMETA

Svrha učenja nastavnog predmeta IT sistemi je:

- Omogućiti cjelovito razumijevanje IT sistema (hardver–operativni sistemi–mreže–servisi–sigurnost) radi informisanog izbora, konfiguracije i održavanja rješenja.
- Ujednačiti minimalni operativni prag samostalnosti svih učenika (most prema naprednijim predmetima i radnoj praksi).
- Razviti navike dokumentiranja, verzioniranja i etičkog korištenja resursa (licence, autorska prava, citiranje).
- Povezati školu s lokalnom zajednicom kroz manje servisne projekte (npr. inventar/oprema, osnovna mrežna podešavanja, preporuke za sigurnost).
- Sistematski uvoditi otvorene/besplatne alate i pristupačne prakse (offline opcije, lokalne instance/emulatori) radi smanjenja barijera pristupa.

Nastavni predmet IT sistemi omogućava učenicima gimnazije informacionih tehnologija sticanje znanja i vještina potrebnih za razumijevanje, analizu i primjenu savremenih informacionih tehnologija. Svrha predmeta je osposobiti učenike za samostalno snalaženje u dinamičnom digitalnom okruženju kroz rad s hardverskim, softverskim i mrežnim komponentama, te upoznavanje sa savremenim konceptima i tehnologijama kao što su vještačka inteligencija (eng. *Artificial Intelligence*, AI), Internet stvari (eng. *Internet of Things*, IoT) i računarstvo u oblaku (eng. *Cloud computing*).

Učenje i podučavanje ovog predmeta ima za cilj da razvije kod učenika:

- Tehničku i digitalnu pismenost – sposobnost razumijevanja osnovnih i naprednih koncepata IT sistema i tehnologija,
- Kompetencije za rješavanje problema – primjenu logičkog i kritičkog razmišljanja u analizi i optimizaciji IT rješenja,
- Odgovorno i sigurno korištenje tehnologije – svijest o sigurnosnim, etičkim i pravnim aspektima digitalnog okruženja,
- Prilagodljivost i spremnost na cjeloživotno učenje – sposobnost praćenja brzih promjena u tehnologiji i aktivnog usvajanja novih znanja i vještina.

Predmet naglašava povezivanje teorijskih znanja sa praktičnim iskustvom, koristeći problemski, istraživački i projektni pristup. Učenici uče kako da instaliraju, konfiguriraju i administriraju operativne sisteme, kako da koriste i povezuju različite uređaje i servise u mrežno okruženje, te kako da implementiraju rješenja iz oblasti računarstva u oblaku i Interneta stvari u stvarnim scenarijima. Kroz uvod u osnove vještačke inteligencije učenici stiču razumijevanje savremenih trendova koji oblikuju digitalnu ekonomiju i društvo. U okviru predmeta razvijaju se i međupredmetne poveznice – sa informatikom, programiranjem, bazama podataka, informacionim sistemima, matematikom i fizikom. Poseban naglasak stavlja se na integraciju znanja i vještina kroz projektne zadatke i timski rad, čime se razvijaju i socijalne i komunikacijske kompetencije. Podučavanje predmeta IT sistemi doprinosi ostvarivanju vizije i ciljeva odgoja i obrazovanja definisanih kurikulumom, razvijajući kod učenika kritički odnos

prema tehnologiji i osposobljavajući ih za aktivno sudjelovanje u globalnom digitalnom društvu.

Polazeći od specifičnosti škola u Bosni i Hercegovini i uvažavajući razlike u resursima i pristupu tehnologiji, predmet posebno adresira sljedeće izazove povezane s digitalnim jazom:

- Neujednačena opremljenost i konektivnost: planiranje nastave koja funkcioniše i bez stalne internet veze (lokalne instance, offline alati).
- Socioekonomske razlike učenika: preferiranje otvorenih/besplatnih rješenja; omogućiti korištenje ličnih uređaja (eng. *Bring Your Own Device*, BYOD) uz jasne smjernice privatnosti i sigurnosti.
- Jezik i pristupačnost: korištenje alata s lokalizacijom i ugrađenim funkcijama pristupačnosti (čitači ekrana, visok kontrast, tastaturne prečice).
- Kultura kibernetičke sigurnosti: rutine ažuriranja, sigurnosne kopije, upravljanje lozinkama i zaštita podataka u školskom okruženju.
- Održivost i e-otpad: produženje životnog vijeka opreme, odgovorno zbrinjavanje i svjesno korištenje energije.

Time se jačaju i međupredmetne teme kao što su:

- Digitalna i medijska pismenost – sposobnost razumijevanja, korištenja i kreiranja digitalnog sadržaja,
- Sigurnost i zdravlje – prepoznavanje i primjena sigurnosnih mjera u radu s tehnologijom,
- Održivi razvoj – razumijevanje ekološkog uticaja tehnologije i načina za njegovu minimizaciju i
- Građanski odgoj – razvijanje odgovornosti i etičkog ponašanja u online okruženju.

Predmet pripada obrazovnom području tehničke i informacione tehnologije i izučava se u drugom razredu gimnazije informacionih tehnologija, u trajanju od 2 časa sedmično (70 časova godišnje). Nastava se izvodi u specijaliziranim informatičkim kabinetima uz upotrebu besplatnih i dostupnih softverskih alata, što osigurava jednaku pristupačnost učenicima i podržava primjenu naučenog u školi i van nje. Učenici su aktivni učesnici procesa učenja, a nastavnik ima ulogu mentora koji usmjerava, podržava i podstiče razvoj individualnih potencijala svakog učenika.

B/ CILJEVI UČENJA I PODUČAVANJA PREDMETA

Osnovni ciljevi

Učenik će:

1. Razumjeti strukturu, funkcionisanje i međusobnu povezanost hardverskih, softverskih i mrežnih komponenti savremenih IT sistema. Ovaj cilj se dalje konkretizuje kroz znanja i vještine – učenik će moći da:
 - Objašnjava osnovne principe rada hardverskih komponenti.
 - Analizira ulogu softvera u integraciji i funkcionalnosti IT sistema.
 - Povezuje mrežne komponente s ulogom u umrežavanju i komunikaciji sistema.
2. Razviti sposobnost primjene vještačke inteligencije (AI) u rješavanju problema i kreiranju praktičnih rješenja. Očekuje se da učenik kroz ostvarenje ovog cilja:
 - Prepoznae osnovne AI tehnologije i njihovu primjenu u praksi.
 - Kreira jednostavna rješenja koja uključuju AI alate ili servise.
3. Razviti sposobnost primjene Interneta stvari (IoT) u rješavanju problema i kreiranju praktičnih rješenja. Konkretizacija ovog cilja podrazumijeva da učenik:
 - Opisuje koncept i funkcionalnost IoT sistema.
 - Analizira primjere primjene IoT-a u svakodnevnom i poslovnom okruženju.

Napredni ciljevi

Učenik će:

4. Razviti digitalne kompetencije, kritičko mišljenje i sposobnost logičke analize u kontekstu planiranja, konfiguracije i optimizacije IT sistema, uključujući upotrebu cloud servisa. Ovaj cilj uključuje sljedeće ishode:
 - Objašnjava principe cloud servisa (IaaS, PaaS, SaaS).
 - Primjenjuje cloud servise za pohranu, dijeljenje i obradu podataka.
 - Evaluira performanse sistema i predlaže optimizacije.
5. Usvojiti odgovoran i etičan pristup korištenju tehnologije, uz razumijevanje sigurnosnih, pravnih i društvenih aspekata digitalnog okruženja. Ovaj cilj se ostvaruje kroz ishode učenja:
 - Prepoznae osnovne sigurnosne prijetnje i mjere zaštite.
 - Analizira pravne i etičke aspekte upotrebe digitalnih tehnologija.
6. Razviti sposobnost samostalnog i timskog rada u projektno orijentisanom okruženju, uz efikasnu komunikaciju i saradnju u fizičkom i digitalnom prostoru. Konkretizacija ovog cilja podrazumijeva da učenik:
 - Aktivno učestvuje u timskom radu i dijeli odgovornosti.
 - Demonstrira vještine komunikacije i prezentacije u digitalnom okruženju.

C/ OBLASNA STRUKTURA PREDMETNOG KURIKULUMA

II razred gimnazije informacionih tehnologija:

1. Arhitektura i komponente IT sistema
2. Operativni sistemi – napredne funkcije i administracija
3. Uvod u računarske mreže i Internet stvari (IoT)
4. Računarstvo u oblaku (Cloud computing)
5. Osnove vještačke inteligencije (AI)
6. Društveni i etički aspekti informacionih tehnologija

A. Informacione i komunikacione tehnologije

Savremeni informacioni sistemi zasnivaju se na međusobno povezanim hardverskim, softverskim i mrežnim komponentama. Da bi učenici razumjeli kako IT sistemi funkcionišu, neophodno je da ovladaju poznavanjem njihove arhitekture, principa rada i integracije. Kroz ovu oblast učenici se upoznaju sa strukturom i funkcijama računarskih komponenti, naprednim mogućnostima operativnih sistema, osnovama umrežavanja i ulogom Interneta stvari (IoT) u modernim okruženjima. Poseban naglasak stavljen je na primjenu savremenih tehnologija poput računarstva u oblaku (Cloud computing) koje omogućava skladištenje, obradu i razmjenu podataka putem interneta, te na povezivanje i integraciju ovih tehnologija u funkcionalne sisteme. Razumijevanje ovih koncepata predstavlja osnovu za dalji razvoj tehničkih kompetencija i sposobnost primjene IT tehnologija u različitim kontekstima.

Doprinos razvojnoj dobi učenika: Učenici drugog razreda razvijaju sposobnost apstraktnog mišljenja i sistemskog sagledavanja problema. Ova oblast im pomaže da pređu sa osnovnog poznavanja računara na razumijevanje kompleksnih IT sistema, što odgovara njihovom kognitivnom i intelektualnom sazrijevanju. Uče da logički povezuju komponente i procese, čime jačaju analitičke sposobnosti i tehničku preciznost.

B. Rješavanje problema primjenom IKT-a

Rješavanje tehničkih i organizacijskih problema u IT okruženju zahtijeva sposobnost analitičkog i kritičkog razmišljanja, planiranja i optimizacije rješenja. U ovoj oblasti učenici razvijaju vještine primjene naprednih tehnologija u rješavanju konkretnih zadataka – od konfiguracije i administracije sistema do primjene vještačke inteligencije (AI) u automatizaciji i analizi podataka. Kroz projektne aktivnosti učenici uče kako integrisati različite tehnologije i alate u koherentna rješenja, kako evaluirati njihovu efikasnost, te kako sarađivati u timskom okruženju koristeći kolaborativne digitalne platforme. Ovakav pristup podstiče tehničku kreativnost, preciznost, samostalnost i odgovornost.

Doprinos razvojnoj dobi učenika: U ovom uzrastu učenici se nalaze u fazi kada prelaze iz reproduktivnog ka stvaralačkom učenju. Oblast podstiče razvoj samostalnosti, inicijative i timskog duha – što odgovara njihovim socio-emocionalnim potrebama. Projektni rad im omogućava da stečena znanja primjenjuju na praktičnim problemima, razvijajući sigurnost u vlastite sposobnosti i kompetencije potrebne za dalje školovanje i profesionalni razvoj.

C. Digitalno društvo

Razumijevanje uloge i uticaja informacionih tehnologija nadilazi tehnički aspekt i obuhvata društvene, etičke, pravne i sigurnosne dimenzije njihovog korištenja. Ova oblast omogućava učenicima da sagledaju šire implikacije primjene IT tehnologija – od privatnosti i zaštite podataka, preko sigurnosti informacionih sistema, do pitanja autorskih prava i cyber etike. Učenici razvijaju sposobnost kritičkog vrednovanja informacija, prepoznaju opasnosti digitalnog okruženja i uče kako se odgovorno ponašati u online prostoru. Posebna pažnja posvećuje se razumijevanju održivosti tehnologije, njenog ekološkog uticaja, te poticanju inovativnog i etički prihvatljivog korištenja digitalnih resursa u svakodnevnom životu.

Doprinos razvojnoj dobi učenika: U ovom periodu adolescenti intenzivno oblikuju vlastiti identitet i vrijednosne stavove. Oblast im pomaže da razviju kritički odnos prema informacijama, svijest o sigurnosti i odgovornosti u digitalnom okruženju, te osjetljivost za etička i društvena pitanja. Time se jača njihova lična i društvena zrelost.

GIMNAZIJA INFORMACIONIH TEHNOLOGIJA**2. razred gimnazije informacionih tehnologija /2 časa sedmično / 70 časova godišnje**

Oblast: A/Informacione i komunikacione tehnologije	
Ishod učenja	Razrada ishoda
A.II.1. Analizira arhitekturu i funkcionalne komponente savremenih IT sistema	• Identifikuje glavne hardverske, softverske i mrežne komponente IT sistema. • Objašnjava ulogu i međusobnu povezanost komponenti u obradi, pohrani i prenosu podataka. • Analizira i upoređuje različite arhitekture informacionih sistema u odnosu na njihovu namjenu, prednosti i ograničenja. • Izrađuje i prezentira dijagram arhitekture jednostavnog IT sistema koristeći odgovarajući softverski alat, uz poštovanje standarda i konvencija modeliranja.
Poveznice sa ZJNPP	TIT-3.2.1. TIT-3.2.2. TIT-3.3.1.
Ključni sadržaji	
Arhitektura IT sistema (hardver, softver, mreža). Uloga procesora, memorije, ulazno/izlaznih uređaja. Osnovni modeli arhitekture (klijent–server, peer-to-peer, cloud). Primjeri integracije komponenti u stvarnim sistemima.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Ostvarenje ovog ishoda započinje multimedijalnim predavanjem u kojem nastavnik, koristeći dijagrame i animacije, objašnjava arhitekturu informacionih sistema i tok podataka između komponenti. Poseban naglasak treba staviti na ulogu procesora, memorije, ulazno-izlaznih uređaja i mrežnih resursa u procesima obrade, pohrane i prenosa podataka. Primjeri iz stvarnog života, poput funkcionisanja bankarskih sistema, online trgovine ili društvenih mreža, omogućavaju učenicima da prepoznaju različite arhitekture i razumiju njihovu primjenu. Praktični rad je posebno važan segment ostvarivanja ishoda. Učenici u paru koriste digitalne alate kao što su draw.io ili Lucidchart za izradu dijagrama arhitekture jednostavnog IT sistema. Također se preporučuje korištenje simulatora poput Packet Tracera radi prikazivanja tokova podataka između različitih komponenti sistema. Učenici imaju zadatak da uporede dvije arhitekture prema kriterijima brzine, pouzdanosti i namjene, čime razvijaju analitičke sposobnosti i kritičko promišljanje. Grupne aktivnosti dodatno podstiču motivaciju i saradnju. Učenici mogu izvoditi vježbu „Putovanje podatka“, gdje kroz uloge procesora, memorije, mrežnog switcha, servera i klijenta fizički demonstriraju tok podatka. Kroz gejmfikaciju se može organizovati kviz „Pogodi arhitekturu“ u kojem grupe analiziraju slike ili opise i prepoznaju tip arhitekture i glavne komponente sistema. Posebnu pažnju treba posvetiti diferenciranom pristupu. Učenici kojima je potrebna dodatna podrška rade na jednostavnijim lokalnim mrežnim dijagramima i osnovnim objašnjenjima veza, dok napredniji učenici mogu projektovati optimizovanu arhitekturu za zadani scenarij, npr. prelazak male firme na cloud infrastrukturu. Formativno praćenje se provodi kontinuirano, kroz postavljanje pitanja tokom časa radi provjere razumijevanja, ali i kroz zadatke koji uključuju crtanje i prezentaciju dijagrama uz obrazloženje izbora komponenti i načina njihove povezanosti. Na taj način se osigurava povratna informacija i podrška učenicima u razvoju potrebnih kompetencija.	
A.II.2. Procjenjuje performanse i efikasnost IT sistema analizom ključnih pokazatelja	• Objašnjava osnovne pokazatelje performansi IT sistema (brzina procesora, kapacitet i tip memorije, propusnost mreže, vrijeme odziva).

	• Analizira uticaj hardverskih i softverskih komponenti na ukupne performanse sistema. • Primjenjuje jednostavne softverske alate za mjerenje performansi IT sistema te bilježi i interpretira rezultate mjerenja. • Upoređuje performanse različitih hardverskih i softverskih konfiguracija, te predlaže konkretna poboljšanja u skladu s funkcionalnim zahtjevima i raspoloživim budžetom.
Poveznice sa ZJNPP	TIT-3.2.2. TIT-3.2.3. TIT-3.3.2.
Ključni sadržaji	
Pokazatelji performansi: CPU, RAM, disk, mreža. Odnos između hardverskih resursa i softverskih zahtjeva. Alati za praćenje i testiranje performansi. Optimizacija sistema i osnovno održavanje. Primjeri iz prakse (gaming, uredski rad, serverski sistemi).	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Za ostvarivanje ovog ishoda nastavnik treba učenicima najprije približiti značenje osnovnih pokazatelja performansi IT sistema. To se može postići kroz predavanje potkrijepljeno vizuelnim prikazima, gdje se objašnjavaju brzina procesora, broj jezgara, kapacitet i tip memorije, vrijeme odziva, kao i propusnost mreže. Korisno je naglasiti uticaj pojedinačnih komponenti na cjelokupne performanse, primjerice kroz poređenje razlike između SSD i HDD diskova ili objašnjenje kako količina RAM memorije utiče na multitasking. Analizom stvarnih scenarija (gaming, video montaža, serverski sistemi) učenici lakše povezuju teoriju sa realnim kontekstom. Nastavnik može organizovati rad u paru, gdje učenici koriste alate poput Task Manager-a, HWMonitor-a, CrystalDiskMark-a ili UserBenchmark-a za bilježenje performansi. Rezultate poredi između različitih računara u učionici ili na virtualnim mašinama, a potom izrađuju kratak izvještaj u kojem interpretiraju prednosti i ograničenja svake testirane konfiguracije. Na ovaj način direktno se ostvaruje indikator o primjeni alata i interpretaciji mjerenja. Kao oblik timskog rada mogu se organizovati takmičarske aktivnosti, poput „Bitke konfiguracija“, gdje grupe analiziraju zadane konfiguracije i biraju optimalnu za određeni scenarij uz argumentaciju odluke. Na ovaj način učenici vježbaju donošenje odluka na osnovu podataka i razvijaju kritičko promišljanje. Učenicima kojima je potrebna podrška zadati jednostavnije zadatke s fokusom na osnovne pokazatelje performansi, dok napredniji učenici mogu koristiti zahtjevnije alate za stres-testiranje i predlagati konkretne optimizacije. Na ovaj način svaki učenik napreduje u skladu sa svojim mogućnostima. Poželjno je organizovati mini-provjere znanja tokom časa, pitanja za diskusiju („Šta znači propusnost mreže?“, „Kako SSD utiče na rad sistema?“), kao i zadatke za domaći rad gdje učenici analiziraju konfiguraciju kućnog računara i predlažu poboljšanja u skladu sa raspoloživim budžetom. Na ovaj način nastavnik dobija povratnu informaciju o stepenu razumijevanja i može dalje usmjeravati rad.	
A.II.3. Objašnjava osnovne koncepte računarskih mreža i Internet stvari (IoT)	• Opisuje svrhu i osnovne komponente računarskih mreža. • Razlikuje osnovne tipove mreža prema opsegu i namjeni. • Objašnjava osnovne protokole i pravila komunikacije. • Definiše pojam Interneta stvari (IoT) i navodi primjere njegove primjene u svakodnevnom životu. • Prepoznaje osnovne sigurnosne izazove povezane sa IoT uređajima.
Poveznice sa ZJNPP	TIT-3.4.1. TIT-3.4.2. TIT-3.4.3.
Ključni sadržaji	
Osnovne komponente mreže: čvorovi, mrežni uređaji. Vrste mreža Osnovni mrežni protokoli i adresiranje. Pojam i koncept Internet stvari (IoT). Primjeri primjene IoT u pametnim domovima, industriji, zdravstvu. Sigurnosni izazovi IoT sistema.	

Preporuke za ostvarenje ishoda	
Ostvarenje ovog ishoda nastavnik započinje uvođenjem učenika u osnovne koncepte računarskih mreža. Kroz razgovor i jednostavne primjere učenici prepoznaju svrhu mreža i osnovne komponente – računare, mrežne uređaje i medije prenosa. Multimedijalna prezentacija sa ilustracijama tipičnih mrežnih topologija (bus, star, mesh) pomaže da učenici vizuelno shvate razlike i razumiju zašto se određena topologija koristi u konkretnim okruženjima. U ovoj fazi preporučuje se povezivanje sa iskustvom učenika – npr. objašnjenje kako je organizovana mreža u školi ili u njihovom domu. Zatim uvesti pojmove mrežnih protokola i adresiranja. Pojmovi IP adrese, DNS-a i pravila komunikacije objašnjavaju se kroz praktične demonstracije na učenikovom računaru ili telefonu: učenici provjeravaju vlastitu IP adresu, gateway i DNS postavke, te povezuju te podatke sa teorijskim pojmovima. Na taj način postiže se indikator o razlikovanju tipova mreža i objašnjavanju osnovnih protokola. Za dublje razumijevanje mogu se koristiti besplatni alati za simulaciju mreža, kao što je Cisco Packet Tracer, gdje učenici kreiraju jednostavne mrežne mape i posmatraju kako podaci putuju između uređaja. Nakon što su usvojeni osnovni mrežni pojmovi, uvodi se tema Interneta stvari (IoT). Nastavnik objašnjava koncept kroz primjere iz svakodnevnog života – pametne sijalice, senzori pokreta, termostati ili pametni satovi – i prikazuje kratke video materijale koji demonstriraju IoT sisteme u praksi (pametna kuća, pametan grad, zdravstveni monitoring). Kada oprema to omogućava, učenici mogu vidjeti i demonstraciju jednostavnog IoT uređaja u učionici, a u nedostatku opreme koristi se online simulacija. Poseban naglasak stavlja se na sigurnosne izazove IoT sistema. Nastavnik potiče diskusiju u kojoj učenici prepoznaju potencijalne prijetnje, poput neovlaštenog pristupa uređajima ili curenja podataka, te razmišljaju o načinima zaštite. Kao kraću vježbu, učenici mogu sastaviti „mrežnu slagalicu“ – kartice s uređajima i konekcijama slažu u ispravnu mrežnu strukturu. Kao dužu aktivnost, grupe učenika osmišljavaju mini-projekat IoT rješenja za školu (npr. automatsko paljenje svjetla, senzori kvaliteta zraka), gdje povezuju stečena znanja o mrežama i IoT-u i primjenjuju ih u konkretnom kontekstu. Tokom svih aktivnosti nastavnik prati rad učenika kroz kratka pitanja, mini-kvizove u alatima poput Kahoota ili Quizizza, i kroz analizu izrađenih mrežnih mapa ili IoT idejnih rješenja.	
A.II.4. Opisuje osnovne koncepte i primjene vještačke inteligencije (AI)	• Definiše pojam vještačke inteligencije i upoređuje je s tradicionalnim programiranjem, ističući ključne razlike u načinu rada i primjeni. • Identifikuje glavne oblasti primjene i objašnjava praktičnu upotrebu u svakodnevnim i profesionalnim kontekstima. • Objašnjava osnovne principe rada jednostavnog AI modela, uključujući ulazne podatke, proces obrade i generisani izlaz. • Analizira prednosti i potencijalne rizike primjene AI u društvu, te argumentovano diskutuje o etičkim i sigurnosnim aspektima.
Poveznice sa ZJNPP	TIT-3.1.1. TIT-3.1.4. TIT-5.2.4
Ključni sadržaji	
Definicija i osnovni pojmovi vještačke inteligencije. Razlika između tradicionalnog programiranja i AI pristupa. Primjene AI. Osnovni principi rada AI sistema. Prednosti, ograničenja i etički izazovi.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Za uvođenje u ovaj ishod nastavnik učenicima predstavlja pojam vještačke inteligencije i upoređuje ga sa tradicionalnim programiranjem. Kroz primjere i poređenja objašnjava se osnovna razlika u pristupu – dok se u tradicionalnom programiranju unaprijed pišu pravila, u AI sistemima model uči iz podataka. Da bi učenici bolje shvatili ovaj kontrast, preporučuje se korištenje jednostavne ilustracije ili edukativnog videa koji pokazuje kako AI „uči“ na osnovu ulaznih podataka i prilagođava se kroz rezultate. Učenici se zatim upoznaju sa glavnim oblastima primjene AI u svakodnevnom i profesionalnom životu. Nastavnik može koristiti primjere iz njihovog okruženja – prediktivni tekst u mobilnim telefonima, filtere na društvenim mrežama, preporuke na streaming platformama – a zatim proširiti temu na naprednije primjene poput medicinske dijagnostike, autonomnih vozila ili pametnih gradova. Kako bi učenici praktično iskusili rad jednostavnog AI modela, preporučuje se korištenje besplatnih online alata kao što je Google Teachable Machine. Učenici mogu trenirati jednostavan model za prepoznavanje slika ili glasovnih komandi, a zatim testirati rezultate i raspravljati o tome kako ulazni podaci utiču na izlaz sistema.	

Dalji rad se može usmjeriti ka kritičkom sagledavanju prednosti i rizika. Nastavnik potiče učenike na diskusiju o etičkim i sigurnosnim aspektima AI tehnologija: privatnost podataka, pristrasnost algoritama, gubitak radnih mjesta ili zloupotreba u društvenim mrežama. Kao timsku aktivnost, učenici mogu analizirati studiju slučaja – npr. AI u medicini ili u pametnim gradovima – i predstaviti potencijalne koristi i izazove. Za produbljivanje kritičkog razmišljanja može se organizovati debata pod naslovom „AI – pomoćnik ili prijetnja?“, u kojoj učenici argumentovano zastupaju različite stavove. Učenici kojima je potrebna podrška rade na prepoznavanju i opisivanju primjera AI primjene iz svakodnevnog života, dok napredniji učenici mogu isprobati kreiranje jednostavnih modela u alatima za mašinsko učenje ili analizirati složenije studije slučaja. Preporuka je da nastavnik kontinuirano prati napredak učenika putem kratkih pitanja, mini-kvizova ili digitalnih provjera znanja (npr. Kahoot), a učenici mogu pripremiti i kratke prezentacije o odabranoj AI aplikaciji i njenom utjecaju na društvo.

Oblast: B/Rješavanje problema primjenom IKT-a

Ishod učenja	Razrada ishoda
B.II.1. Primjenjuje alate i tehnike za administraciju operativnih sistema kako bi identifikovao, analizirao i riješio probleme u radu računara i mreža.	• Objašnjava osnovne uloge operativnog sistema • Demonstrira korištenje naprednih funkcija OS-a • Primjenjuje osnovne administrativne zadatke: instalacija i deinstalacija softvera, ažuriranja, upravljanje pokretanjem aplikacija. • Koristi alate OS-a za nadzor performansi, sigurnosne postavke i rješavanje problema. • Prilagođava osnovne mrežne postavke putem operativnog sistema.
Poveznice sa ZJNPP	TIT-3.2.1. TIT-3.3.1. TIT-3.4.1.

Ključni sadržaji

Uloga operativnog sistema (Windows, Linux) u upravljanju hardverom i softverom.
 Administracija korisničkih naloga i privilegija.
 Upravljanje procesima, memorijom i resursima.
 Uobičajeni problemi u radu OS-a i mreže te njihovo otklanjanje.
 Osnovne mrežne postavke u OS-u.
 Korištenje komandne linije i grafičkih alata za administraciju.
 Sigurnosne postavke: firewall, antivirus, kontrola pristupa.

Preporuke za ostvarenje ishoda

Nastavnik uvodi učenike u ovu temu kroz objašnjenje osnovnih uloga operativnog sistema, naglašavajući njegovu funkciju u upravljanju procesima, memorijom, uređajima i datotekama. Objašnjava se kako OS omogućava komunikaciju između hardvera i softvera te koje posljedice nastaju kada dođe do kvara ili preopterećenja. Nakon toga učenicima se prikazuju naprednije funkcije operativnog sistema, poput administracije korisničkih naloga i privilegija, podešavanja mrežnih postavki ili kontrole aktivnih procesa. Nastavnik ovdje može uporediti funkcionalnosti u Windows i Linux okruženju, kako bi učenici shvatili univerzalne principe, ali i specifične razlike. Praktični dio nastavnika gradi postepeno – od jednostavnijih zadataka, poput instalacije i deinstalacije softvera ili provjere procesa kroz Windows Task Manager, do složenijih aktivnosti koje uključuju korištenje komandnih alata. U Windows okruženju to mogu biti Command Prompt i PowerShell, dok se u Linuxu koriste osnovne naredbe (top, ps, ifconfig/ip, ping, netstat). Učenici zatim vježbaju prilagođavanje mrežnih postavki i provjeru konekcije pomoću naredbi kao što su ping ili tracert. Ovim se direktno ostvaruje indikator o upotrebi administrativnih alata i rješavanju problema u radu računara i mreža. Nastavnik dalje organizuje situacione zadatke kroz studije slučaja. Grupe učenika dobijaju konkretan problem, npr. scenario u kojem računar radi sporo zbog mrežnog zagušenja, i imaju zadatak da analiziraju situaciju, predlože rješenje i praktično ga demonstriraju. Dodatno se može organizovati takmičarska aktivnost poput „Adminsko takmičenje“, gdje grupe izvode niz administrativnih zadataka i takmiče se ko će brže i tačnije doći do rješenja. Učenici kojima je potrebna podrška fokusiraju se na osnovne grafičke alate za administraciju i jednostavnije zadatke, kao što su kreiranje korisničkog naloga ili promjena lozinke. Naprednijim učenicima nastavnik može ponuditi rad s komandnom linijom, naprednim mrežnim postavkama ili izradom kratkih skripti za automatizaciju administrativnih poslova. Time se osigurava da svi učenici, bez obzira na predznanje, ostvaruju ishode u skladu sa svojim mogućnostima.

Kao završnu aktivnost preporučuje se mini-projekat u kojem učenici dokumentuju korake koje su koristili za rješavanje problema, izrađuju tehnički izvještaj i prezentiraju ga pred razredom. Na ovaj način nastavnik dobija jasnu sliku o stepenu ostvarenosti svih indikatora, a učenici razvijaju i vještinu preciznog tehničkog izvještavanja.

B.II.2. Konfiguriše osnovne mrežne postavke i IoT uređaje radi postizanja funkcionalne povezanosti

- Podešava IP adresu, subnet masku, gateway i DNS server na računaru ili mrežnom uređaju.
- Konfiguriše bežične mrežne postavke na klijentskim uređajima.
- Povezuje IoT uređaje na lokalnu mrežu putem aplikacija ili web interfejsa.
- Testira povezanost uređaja i rješava osnovne probleme u komunikaciji.

Poveznice sa ZJNPP

TIT-3.3.1 TIT-3.3.2 TIT-5.2.2

Ključni sadržaji

Ručno i automatsko (DHCP) podešavanje mrežnih parametara.

Podešavanje bežičnog pristupa (Wi-Fi konfiguracija).

Proces povezivanja IoT uređaja na mrežu.

Osnovni alati za testiranje mrežne povezanosti.

Uobičajeni problemi i njihovo rješavanje.

Preporuke za ostvarenje ishoda

Ostvarivanje ovog ishoda počinje objašnjenjem značaja osnovnih mrežnih postavki i njihove uloge u komunikaciji između uređaja. Nastavnik učenicima pokazuje kako funkcioniše ručno i automatsko (DHCP) podešavanje IP adrese, subnet maske, gateway-a i DNS servera, koristeći jednostavne primjere. Poseban naglasak stavlja se na posljedice nepravilnog podešavanja, kao što su konflikt IP adresa ili prekid komunikacije. Postepeno se prelazi na praktičan rad. Najprije na vlastitim računarima podešavaju osnovne mrežne parametre, a zatim testiraju povezanost koristeći jednostavne alate poput ping i traceroute. Na ovaj način jasno se ostvaruje indikator o provjeri mrežne funkcionalnosti i rješavanju osnovnih problema u komunikaciji.

Sljedeći korak je upoznavanje sa bežičnim mrežama. Nastavnik demonstrira podešavanje SSID-a, tipova enkripcije i lozinke na klijentskom uređaju, a zatim učenici samostalno ponavljaju postupak. Kroz ovu aktivnost naglašava se važnost sigurnosnih postavki – promjena podrazumijevanih lozinki, izbor jake enkripcije i svjesnost o rizicima korištenja nezaštićenih mreža.

Kada učenici savladaju osnovne mrežne postavke, prelazi se na povezivanje IoT uređaja. Učionica se može opremiti jednostavnim IoT uređajem poput pametne sijalice, senzora ili kamere, ali se u nedostatku opreme može koristiti i simulacija ili video demonstracija. Učenici povezuju uređaje na lokalnu mrežu putem aplikacije ili web interfejsa, zatim testiraju njihovu povezanost i provjeravaju da li uređaj ispravno funkcioniše u mreži. Ovdje se ostvaruju indikatori koji se odnose na praktičnu primjenu i provjeru funkcionalne povezanosti.

Kako bi učenici dodatno razvijali vještine rješavanja problema, nastavnik može namjerno izazvati tipične greške u mrežnim postavkama – pogrešan DNS, neispravnu masku ili pogrešnu lozinku – a učenici imaju zadatak da pronađu uzrok i otklone kvar.

Za razvoj saradnje i takmičarskog duha može se organizovati aktivnost „IoT povezivanje izazov“, gdje timovi dobijaju zadatak da u što kraćem vremenu povežu određeni broj uređaja i dokažu njihovu funkcionalnost. Alternativno, može se koristiti studija slučaja u kojoj učenici analiziraju problem sa povezivanjem pametnog uređaja i predlažu moguće načine rješavanja.

Praćenje se provodi kroz kratke praktične zadatke – učenici trebaju povezati uređaj na mrežu i demonstrirati njegovu funkcionalnu povezanost. Dodatno, mini-kviz o mrežnim postavkama i postupku povezivanja IoT uređaja omogućava nastavniku da procijeni razumijevanje pojmova i stepen ostvarenosti indikatora.

B.II.3. Koristi cloud servise za rješavanje problema dostupnosti, pohrane i zajedničkog rada nad podacima

- Kreira korisnički račun na odabranom cloud servisu.
- Pohranjuje, organizuje i preuzima datoteke putem cloud servisa.
- Dijeli dokumente i postavlja dozvole za pristup i uređivanje.
- Koristi kolaborativne alate unutar cloud okruženja.

	• Prepoznaje osnovne sigurnosne postavke cloud servisa i primjenjuje ih.
Poveznice sa ZJNPP	TIT-3.3.3. TIT 5.1.3 TIT 5.2.2
Ključni sadržaji	
Vrste cloud servisa (pohrana, kolaboracija, sigurnosna kopija). Proces registracije i prijave na cloud servis. Organizacija fajlova i foldera u oblaku. Dijeljenje i zajednički rad na dokumentima. Sigurnosne opcije i zaštita podataka u oblaku.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Za uvod u ovaj ishod nastavnik objašnjava značaj cloud servisa u savremenom radu – njihovu ulogu u osiguravanju dostupnosti podataka, sigurnosne kopije i mogućnosti zajedničkog rada u realnom vremenu. Kroz multimedijalnu prezentaciju ili diskusiju učenici upoznaju vrste cloud servisa (pohrana, kolaboracija, sigurnosna kopija), kao i najpoznatije platforme poput Google Drive-a, OneDrive-a ili Dropbox-a. Nastavnik ističe prednosti ovih servisa, ali i naglašava važnost sigurnosnih postavki, poput kontrole pristupa i enkripcije. U praktičnom dijelu učenici samostalno kreiraju korisnički račun na jednom od dostupnih cloud servisa. Zatim postavljaju i organizuju datoteke, praveći folder strukturu koja olakšava pretraživanje i rad. Nakon toga nastavljaju s dijeljenjem datoteka i učenjem o različitim nivoima dozvola – samo pregled, uređivanje ili komentarisanje. Na ovaj način direktno se ostvaruje indikator koji se odnosi na kontrolu pristupa i zajedničko korištenje dokumenata. Preporučuju se aktivnosti usmjerena je na kolaborativni rad. Učenici u paru ili manjim grupama istovremeno rade na istom dokumentu koristeći alate poput Google Docs ili Microsoft Office Online. Nastavnik podstiče učenike da uoče kako promjene svih članova tima postaju vidljive u realnom vremenu, što im pomaže da razumiju praktičnu prednost cloud servisa u zajedničkom radu. Posebno je potrebno istaći važnost sigurnosti podataka. Učenici vježbaju promjenu podrazumijevanih postavki lozinke, uključivanje dvofaktorske autentifikacije ako je dostupna i postavljanje sigurnosne kopije važnih dokumenata. Diskusija o potencijalnim rizicima, poput gubitka kontrole nad podijeljenim sadržajem ili curenja podataka, potiče razvoj odgovornog i kritičkog odnosa prema cloud tehnologijama. Kao grupna aktivnost nastavnik može organizovati „Cloud kolaboracija izazov“, gdje timovi rade na zajedničkom dokumentu u realnom vremenu i takmiče se ko će brže i kvalitetnije završiti zadatak. Formativno praćenje nastavnik provodi kroz mini-kviz o mogućnostima cloud servisa i kroz praktične zadatke u kojima učenici trebaju demonstrirati da znaju kreirati račun, podijeliti dokument i sarađivati u njegovom uređivanju.	
B.II.4. Razvija i testira jednostavna rješenja bazirana na primjeni AI alata u poslovnim ili obrazovnim scenarijima	• Opisuje osnovne mogućnosti i ograničenja AI alata dostupnih online. • Prepoznaje primjere primjene AI u poslovnim procesima. • Koristi AI alat za kreiranje jednostavnog rješenja u skladu sa zadatkom. • Testira kreirano rješenje i procjenjuje njegovu tačnost, relevantnost i etičku prihvatljivost. • Uvažava etičke smjernice i pravila zaštite podataka pri radu sa AI alatima.
Poveznice sa ZJNPP	TIT-4.1.1 TIT-5.2.1 TIT-5.2.3
Ključni sadržaji	
Osnovni pojmovi i principi rada AI sistema. Pregled besplatnih i komercijalnih AI alata. Primjena AI u obrazovanju i poslovanju. Ograničenja i potencijalne pristrasnosti AI sistema. Etički principi i zaštita privatnosti.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Najprije treba predstaviti osnovne pojmove vezane za rad AI sistema i dostupne online alate. Nastavnik kroz multimedijalno predavanje pokazuje primjere generativnih AI alata (npr. ChatGPT, DALL·E, Copilot, Google Gemini) i ukazuje na njihove mogućnosti, ali i na ograničenja. U diskusiji sa učenicima naglašava se razlika između tradicionalnih softverskih rješenja i AI alata, te se kroz konkretne primjere objašnjava kako se ovi alati koriste u poslovnim procesima (automatizacija zadataka, analiza podataka, kreiranje sadržaja) i obrazovanju (personalizirano učenje, interaktivni materijali). Učenici paru ili manjim grupama koriste odabrani AI alat za rješavanje zadatka, npr. kreiranje promotivnog teksta, dizajna postera ili pisanje jednostavnog programskog	

koda. Po završetku, testiraju rezultate, porede ih sa ručno izrađenim rješenjima i analiziraju koliko su tačna, relevantna i prilagođena kontekstu. Time se direktno ostvaruju indikatori o korištenju AI alata, testiranju i procjeni tačnosti. Nastavnik zatim usmjerava učenike da kritički sagledaju ograničenja dobijenih rezultata. Učenici raspravljaju o tome koliko su rješenja pouzdana, gdje se mogu pojaviti greške i koliko je važno da čovjek ostane aktivan u procesu provjere i prilagođavanja. Poseban akcenat stavlja se na etičku dimenziju: zaštitu privatnosti, pristrasnost podataka i pitanje autorskih prava. U ovoj fazi može se organizovati kraća debata ili analiza studije slučaja, gdje grupe procjenjuju prednosti i rizike primjene AI u školskom ili poslovnom okruženju. Za podsticanje kreativnosti i timskog rada nastavnik može organizovati mini „AI hackathon“. Učenici rade u timovima i razvijaju kreativno rješenje pomoću jednog ili više AI alata, a zatim prezentuju rezultate pred razredom. Na ovaj način dodatno se razvija samopouzdanje u korištenju novih tehnologija i ostvaruje indikator o praktičnoj primjeni AI. Diferencirani pristup omogućava prilagođavanje rada različitim grupama učenika. Onima kojima je potrebna podrška nastavnik daje vođene vježbe sa jasno definisanim alatima i koracima, dok napredni učenici mogu istraživati API integracije i izraditi male AI aplikacije. Ovim se svim učenicima omogućava napredovanje u skladu sa vlastitim sposobnostima. Praćenje nastavnika provodi kontinuirano kroz pitanja ili kratke diskusije o mogućnostima i ograničenjima AI alata. Pored toga, rad učenika procjenjuje se prema kriterijima tačnosti, kreativnosti i etičnosti.

Oblast: C/Digitalno društvo

Ishod učenja	Razrada ishoda
C.II.1. Analizira uticaj savremenih informacionih tehnologija na društvo, ekonomiju i kulturu	- Prepoznaje ključne tehnologije (AI, IoT, cloud) koje oblikuju savremeno društvo. - Objašnjava pozitivne/negativne uticaje na tržište rada, obrazovanje, privatnost, sigurnost i kulturu. - Analizira primjere digitalne transformacije u javnom i privatnom sektoru. - Kritički razmatra etičke izazove i donosi utemeljene stavove.
Poveznice sa ZJNPP	TIT-5.2.1 TIT-5.1.3 TIT-5.2.3
Ključni sadržaji	
Digitalna transformacija društva i ekonomije; digitalni jaz i inkluzija. Privatnost i zaštita podataka; sigurnost u mrežnom okruženju. Kultura i društvene mreže; informacijska pismenost i dezinformacije. Odgovorno digitalno građanstvo i etičke dileme.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Kroz multimedijalnu prezentaciju uvesti učenike u temu u kojoj prikazuje kako ključne tehnologije poput vještačke inteligencije, Interneta stvari i cloud servisa mijenjaju društvo, ekonomiju i kulturu. Primjeri iz različitih sektora – obrazovanja, zdravstva, trgovine i javne uprave – pomažu učenicima da razumiju pojam digitalne transformacije i sagledaju njen značaj u svakodnevnom životu. Već na ovom nivou učenici se podstiču da razmišljaju o pozitivnim i negativnim uticajima koje tehnologija ima na tržište rada, obrazovanje, privatnost i sigurnost. Učenicima se može dati da rade mini-istraživanje. Zadatak može biti da pronađu primjer digitalne transformacije iz vlastitog okruženja – npr. online nastava u školi, elektronska zdravstvena knjižica ili e-banking – i da pripreme kratku prezentaciju kojom objašnjavaju prednosti i rizike tog rješenja. Kao alternativu, učenici mogu izrađivati infografike u kojima vizuelno prikazuju „prednosti vs. rizici“ određene tehnologije. Ova aktivnost direktno podržava razvoj informacijske pismenosti i kritičko sagledavanje tehnoloških uticaja. Nastavnik može organizovati diskusiju o etičkim dilemama, posebno onima koje se tiču privatnosti, sigurnosti i autorskih prava. Kroz pitanja i vođenu raspravu učenici argumentuju svoje stavove i kritički procjenjuju moguće posljedice digitalnih inovacija. Za jačanje motivacije i ponavljanje ključnih pojmova preporučuje se korištenje digitalnih kvizova poput Kahoota ili Quizizza. Na ovaj način učenici provjeravaju razumijevanje pojmova poput digitalnog jaza, odgovornog digitalnog građanstva, sigurnosti i zaštite privatnosti. Radi praćenja rada učenika nastavnik obezbjeđuje kroz rubriku za ocjenjivanje prezentacija i infografika, pri čemu se vrednuju tačnost informacija, jasnoća argumentacije i kvalitet vizuelnog prikaza. Dodatno, učenici pišu kratki refleksivni zapis u kojem izražavaju vlastiti stav o uticaju IT tehnologija na društvo i obrazlažu ga konkretnim primjerima.	

C.II.2. Primjenjuje principe digitalne sigurnosti i zaštite privatnosti u online okruženju	• Objašnjava osnovne pojmove vezane za digitalnu sigurnost. • Prepoznaje potencijalne prijetnje sigurnosti i privatnosti prilikom rada na internetu. • Primjenjuje sigurne lozinke, autentifikaciju u dva koraka i druga sigurnosna rješenja. • Konfiguriše sigurnosne postavke na računalnim uređajima i online servisima te provjerava njihovu ispravnost i efikasnost.
Poveznice sa ZJNPP	TIT-5.2.2 TIT-5.2.3 TIT-5.2.4
Ključni sadržaji	
Osnovne prijetnje digitalnoj sigurnosti. Pravila kreiranja i upravljanja lozinkama. Dvofaktorska autentifikacija. Sigurno korištenje e-maila i društvenih mreža. Zaštita od phishing napada i zlonamjernog softvera. Upravljanje privatnošću na internetu. Backup i obnova podataka.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Upoznati učenike s osnovnim pojmovima digitalne sigurnosti. Nastavnik kroz multimedijalnu prezentaciju prikazuje primjere stvarnih cyber napada, poput phishing-a, malware-a i ransomware-a, i objašnjava njihove posljedice na pojedince, organizacije i društvo. Diskusija sa učenicima može biti usmjerena na pravila sigurnog korištenja interneta, oslanjajući se na preporuke relevantnih institucija (CERT, EU Agencija za cyber sigurnost), ali i na iskustva učenika iz svakodnevne upotrebe digitalnih servisa. U ovoj fazi posebno je korisno otvoriti raspravu o balansu između privatnosti i funkcionalnosti online servisa. Učenici prelaze na praktične vježbe. Najprije uče kako kreirati jake lozinke i provjeravati njihovu jačinu pomoću dostupnih online alata. Zatim podešavaju dvofaktorsku autentifikaciju na e-mail naložima ili društvenim mrežama, čime se direktno ostvaruje indikator o primjeni sigurnosnih rješenja. Nastavnik može pripremiti simulirani phishing primjer, kroz koji učenici prepoznaju tipične znakove lažnih poruka i vježbaju odgovorno ponašanje u takvim situacijama. U daljem toku obrade ovog ishoda nastavnik organizuje grupne aktivnosti koje podstiču saradnju i praktično usvajanje znanja. Jedna od mogućnosti je „Cyber Escape Room“ – scenarij u kojem učenici rješavaju niz zadataka vezanih za digitalnu sigurnost kako bi „otključali“ naredni nivo. Na ovaj način se kroz igru provjerava njihovo razumijevanje osnovnih pojmova i sposobnost primjene zaštitnih mjera. Učenicima kojima je potrebna podrška nastavnik daje vođene vježbe s jasnim uputama za podešavanje osnovnih sigurnosnih postavki. Napredni učenici mogu istražiti dodatne sigurnosne alate poput VPN-a ili password manager-a, te prezentirati njihov značaj, prednosti i ograničenja pred razredom. Poželjno je da nastavnik prati praktični rad učenika tokom podešavanja sigurnosnih opcija i reakcija na simulirane prijetnje. Povratne informacije pomažu učenicima da uoče svoje greške i unaprijede razumijevanje zaštite privatnosti i sigurnosti u online okruženju.	

E/ UČENJE I PODUČAVANJE

Učenje i poučavanje nastavnog predmeta IT sistemi zasniva se na aktivnom uključivanju učenika u proces sticanja znanja, razvijanja vještina i formiranja stavova potrebnih za razumijevanje i primjenu savremenih informacionih tehnologija. Poseban naglasak stavlja se na povezivanje teorijskih sadržaja sa praktičnim aktivnostima, projektima i rješavanjem stvarnih problema, u okruženju koje podstiče kreativnost, saradnju i samostalno učenje.

Metode učenja i poučavanja su:

- Direktno metode (predavanje, demonstracija, objašnjenje) – koriste se za uvođenje osnovnih pojmova i koncepata (npr. struktura IT sistema, mrežni protokoli, principi rada cloud servisa).
- Interaktivne metode (diskusija, problemsko učenje, vođena debata) – primjenjuju se kod razmatranja etičkih pitanja, sigurnosti i društvenih uticaja tehnologije.
- Praktične metode (vježbe, simulacije, laboratorijski rad) – koriste se u radu s alatima za administraciju operativnih sistema, konfiguraciju mrežnih postavki ili povezivanje IoT uređaja.
- Projektne metode (projekti, studije slučaja, istraživački rad) – primjenjuju se u integraciji znanja kroz zadatke iz stvarnog života (npr. izrada mini-IT rješenja, analiza digitalne transformacije u lokalnoj zajednici).
- Kolaborativne metode (rad u paru, grupni rad, timski projekti) – koriste se za razvoj saradničkih i komunikacijskih kompetencija, posebno kod rješavanja složenijih zadataka (npr. zajednički rad u cloud okruženju).
- Gejmifikacija i digitalni alati za provjeru znanja – kroz kvizove, simulacije i takmičenja (Kahoot, Quizizz, „escape room“ igre) podstiče se motivacija i provjera znanja na zabavan način.

Primjeri primijenjenih metoda po oblastima su:

- Informacione i komunikacione tehnologije – demonstracija arhitekture IT sistema uz crtanje dijagrama; simulacije mrežnog prometa u Packet Tracer-u; vizualizacija cloud infrastrukture.
- Rješavanje problema primjenom IKT-a – radionički pristup za konfiguraciju OS-a, mrežnih postavki i IoT uređaja; izrada i testiranje rješenja pomoću AI alata; projektno orijentisan rad na optimizaciji sistema.
- Digitalno društvo – diskusije i debate o etičkim dilemama, analiza slučajeva cyber napada, izrada infografika „prednosti i rizici“ digitalnih tehnologija.

Za potrebe kombinovanog učenja u učionici i online podršku preporučuje se:

- korištenje platformi poput Google Classroom i Microsoft Teams - za distribuciju materijala i praćenje napretka,
- snimanje i dijeljenje video-tutorijala koje učenici mogu pregledati samostalno,
- organizacija online konsultacija i diskusija,
- korištenje cloud servisa za zajednički rad i razmjenu dokumenata,
- digitalni kvizovi i provjere znanja u realnom vremenu, dostupni i u učionici i na daljinu.

Za realizaciju predmeta preporučuje se korištenje besplatnih i otvorenih resursa:

- Softver: LibreOffice (obrada podataka), draw.io (dijagrami) i VirtualBox (virtualizacija).
- Simulacije i alati: Cisco Packet Tracer (mreže), Teachable Machine (AI modeli) i Lucidchart free verzija (dijagrami).
- Platforme za kvizove i provjeru znanja: Kahoot i Quizizz.
- Edukativne platforme: Cisco Networking Academy (besplatni kursevi), Coursera for Schools (free verzije) i Khan Academy (IT i digitalna pismenost).
- Kolaborativni alati: Google Workspace (besplatna verzija) i Microsoft 365 Education (besplatna verzija).

Nastavnik diferencira pristup u skladu sa predznanjem, interesima i stilovima učenja učenika. Učenicima kojima je potrebna dodatna podrška omogućava se rad kroz vođene vježbe, pojednostavljene zadatke i dodatno objašnjenje pojmova. Naprednim učenicima nude se složeniji zadaci, istraživački projekti i rad sa naprednim softverskim rješenjima.

Učenici su aktivni učesnici procesa učenja – kroz individualni rad razvijaju samostalnost i odgovornost, u radu u paru razmjenjuju ideje i pružaju međusobnu podršku, dok u grupnom radu sarađuju na složenijim projektima. Posebno se potiče preuzimanje odgovornosti za vlastito učenje kroz refleksiju, samoprocjenu i izradu portfolija radova. Nastavnik ima ulogu vodiča i mentora koji stvara poticajno okruženje, usmjerava učenike ka kritičkom razmišljanju i povezuje teoriju s praktičnim iskustvima.

Nastava IT sistema doprinosi razvoju ključnih kompetencija definisanih kurikulumom (digitalna kompetencija, komunikacija na maternjem jeziku, matematička i tehničko-naučna kompetencija, socijalna i građanska kompetencija, inicijativnost i preduzetništvo, učenje kako učiti). U realizaciji predmeta posebno se razvijaju i međupredmetne teme: sigurna i odgovorna upotreba IKT-a, poduzetništvo, lični i socijalni razvoj, održivi razvoj i razvoj metakognitivnih vještina.

F/ VREDNOVANJE U PREDMETNOM KURIKULUMU

Vrednovanje u predmetu IT sistemi predstavlja proces sistematskog praćenja i procjene napredovanja učenika u odnosu na ciljeve i odgojno-obrazovne ishode. Njegova svrha je podržati kontinuirani razvoj učenika, pravovremeno uočiti i otkloniti poteškoće te podstaći učenike na aktivno učešće u učenju i odgovornu primjenu znanja. Vrednovanje je u potpunosti usklađeno sa Standardima učeničkih postignuća – APOSO¹, čime se osigurava objektivnost, transparentnost i dosljednost u ocjenjivanju.

Vrste vrednovanja su:

- Vrednovanje za učenje (formativno vrednovanje) – kontinuirano praćenje rada učenika kroz kvizove, praktične zadatke, diskusije, kratke provjere znanja, prezentacije i vođenje e-portfolija. Fokus je na povratnoj informaciji i podršci učeniku.
- Vrednovanje kao učenje – aktivno uključivanje učenika u proces samovrednovanja i vršnjačkog vrednovanja, čime se razvija kritičko mišljenje i osjećaj odgovornosti za vlastito učenje.
- Vrednovanje naučenog (sumativno vrednovanje) – provjera stepena usvojenosti znanja i vještina kroz završne testove, projektne zadatke, praktične ispite i usmena izlaganja na kraju nastavne cjeline, polugodišta ili školske godine.

Ocjena učenika se formira kombinacijom teorijskog znanja, praktičnih vještina i projektnog rada. Prijedlog pondera u ukupnoj ocjeni je dat u tabeli 1.

Tabela 1. Prijedlog pondera u ukupnoj ocjeni

Element vrednovanja	Ponder u ukupnoj ocjeni
Razumijevanje i primjena teorijskih znanja	20 %
Praktične vještine (administracija OS-a, mreže, cloud, IoT, AI alati)	40 %
Projektni zadaci i izrada rješenja	20 %
Kritičko mišljenje, analiza i kreativnost	10 %
Saradnja, komunikacija i odgovorno korištenje tehnologije	10 %

Kriteriji i instrumenti vrednovanja su:

- Teorijsko znanje – pisane i usmene provjere, online kvizovi (Kahoot, Quizizz), kratke provjere pojmova i definicija.
- Praktične vještine – rad na zadacima u operativnom sistemu, konfiguracija mrežnih postavki, povezivanje IoT uređaja, korištenje cloud servisa i AI alata; procjena se vrši kroz demonstraciju i tehničke izvještaje.
- Projektni zadaci – izrada i prezentacija mini-projekata (npr. dijagram arhitekture IT sistema, IoT rješenje za školu, primjena AI alata u poslovnom scenariju).

¹ Standardi učeničkih postignuća agencije za predškolsko, osnovno i srednje obrazovanje – APOSO, [<https://aposo.gov.ba/sadrzaj/uploads/SUP-teh-i-IT-BOS-FINAL.pdf>]

- Kritičko mišljenje i analiza – eseji, infografike „prednosti i rizici“, debate i studije slučaja o digitalnom društvu.
- Saradnja i komunikacija – aktivnost u grupnom radu, diskusijama, prezentacijama i vođenju e-portfolija

Tabela 2. Primjer rubrike za vrednovanje praktičnog rada

Kriterij	Odličan	Vrlo dobar	Dobar	Dovoljan	Nedovoljan
Tehnička tačnost	Rješenje je potpuno ispravno, bez grešaka	Sitne greške koje ne utiču značajno na funkcionalnost	Više grešaka, ali rješenje je djelimično funkcionalno	Rješenje sadrži brojne greške, funkcionalnost ograničena	Rješenje nije funkcionalno
Primjena postupaka	Samostalno i pravilno koristi odgovarajuće alate i postupke	Uglavnom samostalno koristi alate, uz minimalnu pomoć	Koristi alate uz čestu pomoć nastavnika	Ne snalazi se u radu, potrebna stalna pomoć	Ne poznaje postupke, ne uspijeva izvršiti zadatak
Objašnjenje i refleksija	Jasno i detaljno objašnjava sve korake i rezultate	Objašnjenje uglavnom tačno, ali s manjim nedostacima	Daje osnovno i djelimično tačno objašnjenje	Objašnjenje nepotpuno ili nejasno	Ne daje objašnjenje
Kreativnost i optimizacija	Predlaže poboljšanja, nudi kreativna i funkcionalna rješenja	Pokušava unaprijediti rješenje, djelimično uspješno	Rješenje je osnovno, bez većih prilagođavanja	Minimalni pokušaji prilagođavanja, slaba primjena ideja	Nema pokušaja prilagođavanja

Tabela 3. Primjer rubrike za vrednovanje projektnog zadatka

Kriterij	Odličan	Vrlo dobar	Dobar	Dovoljan	Nedovoljan
Planiranje i organizacija	Projekt je detaljno planiran, jasno strukturisan i realno izvediv	Plan je dobro izrađen, s manjim nedostacima u organizaciji	Osnovni plan prisutan, ali djelimično nejasan ili nepotpun	Plan je slab, nedovoljno razvijen i teško izvediv	Plan nije izrađen ili je potpuno neupotrebljiv
Primjena tehnologija	Odabrane tehnologije potpuno odgovaraju zadatku, optimalno iskorištene	Tehnologije odgovaraju, uz manje propuste u izboru ili primjeni	Tehnologije su djelimično odgovarajuće, ograničena primjena	Slaba povezanost tehnologija sa ciljevima projekta	Nije korištena odgovarajuća tehnologija
Funkcionalnost rješenja	Rješenje je u potpunosti funkcionalno, pouzdano i testirano	Uglavnom funkcionalno, sitni nedostaci ne utiču značajno na rad	Djelimično funkcionalno, sa više uočenih ograničenja	Funkcionalnost vrlo ograničena, česte greške	Rješenje ne funkcioniše
Kreativnost i inovativnost	Projekt sadrži originalna i inovativna	Vidljivi pokušaji kreativnosti i prilagođavanja	Osnovno rješenje, bez značajnih novih ideja	Minimalna kreativnost, ograničena primjena ideja	Nema kreativnosti, kopirano ili neoriginalno

	rješenja, jasno se ističe				
Prezentacija i dokumentacija	Jasna, logična i profesionalna prezentacija uz potpunu dokumentaciju	Uglavnom jasna prezentacija i dokumentacija, sitni propusti	Prezentacija i dokumentacija osnovne, djelimično nejasne	Prezentacija i dokumentacija nepotpune i neuredne	Prezentacija i dokumentacija izostaju ili su potpuno nejasne

Dodatne odrednice vrednovanja:

- Raznolikost metoda – pisani, usmeni, praktični i projektni zadaci kombinovani radi sveobuhvatne procjene.
- Primjena IKT-a – digitalni alati za online kvizove, evaluaciju projekata i vođenje e-portfolija.
- Diferencirani pristup – zadaci prilagođeni različitim sposobnostima i interesima učenika, uz dodatne izazove za napredne učenike.
- Kontekstualno vrednovanje – zadaci i projekti povezuju se sa stvarnim životnim i profesionalnim situacijama u IT okruženju.
- Transparentnost – učenici su upoznati s ishodima i kriterijima ocjenjivanja prije svake aktivnosti.

Ovim pristupom vrednovanje postaje sastavni dio procesa učenja, a ne samo završna provjera znanja. Time se podstiče trajno usvajanje znanja, razvoj praktičnih vještina i odgovoran odnos prema tehnologiji,

G/ PROFIL I STRUČNA SPREMA NASTAVNIKA

- Nastavu nastavnog predmeta IT sistemi mogu izvoditi lica sa završenim II (Drugim) ciklusom odgovarajućeg studija visokog obrazovanja (diplomski studij), sa akademskom titulom i stručnim zvanjem magistra za određenu obast kojim stiče 300 ECTS bodova.
- Nastavu predmeta IT sistemi mogu izvoditi lica koja su završila odgovarajući fakultet na kome se stiče zvanje:
 - profesor informatike,
 - diplomirani informatičar,
 - diplomirani inženjer informatike,
 - master softverskog inženjerstva,
 - profesor matematike i informatike ili drugog dvopredmetnog fakulteta u kojem je informatika ravnopravan predmet,
 - diplomirani inženjer elektrotehnike, smjer elektronika, smjer informatika ili računarstvo,
 - diplomirani inženjer informacijskih tehnologija,
 - Lica ostalih fakulteta koji obrazuju informatički kadar (VII/1; 300 ECTS), a odslušali su 4 semestra informatike (nastavni plan i program mora verifikovati Nastavno naučno vijeće na elektrotehničkom ili drugom srodnom tehničkom fakultetu).
- Ako osoba angažirana za izvođenje nastave u srednjoj školi tokom studija nije položila ispit iz pedagoško-psihološko-didaktičko-metodičke grupe predmeta, dužna je te ispite položiti u roku koji je utvrđen kantonalnim Zakonom o srednjoj školi.
- Potrebnim pedagoško-psihološkim obrazovanjem nastavnika, stručnih saradnika i saradnika u srednjim školama smatra se pedagoško-psihološko obrazovanje koje obuhvaća obrazovna područja opće pedagogije, didaktike, metodike i psihologije odgoja i obrazovanja.
- Ukoliko lice u toku studija nije polagalo ispit iz pedagoško-psihološko-metodičke grupe predmeta, dužno je ove ispite položiti u roku od godine dana od dana stupanja na posao.