



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

INFORMATIKA

ZA OSNOVNE ŠKOLE I GIMNAZIJE

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

INFORMATIKA

ZA OSNOVNE ŠKOLE I GIMNAZIJE

Travnik, august 2025.

Kurikulum nastavnog predmeta Informatika

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

Recenzent:

Dr. sc. Nevzudin Buzadija

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

Dr. sc. Nešad Krnjić, voditelj radne grupe

Amra Mirojević, MA, član

Arneta Šabanović, MA, član

Iva Stanić, administrator online platforme

Lektor:

Dr. sc. Nermin Šušić

Tehnička priprema i uređenje:

Dr. sc. Nevzudin Buzadija

Predmetni kurikulum preuzet od strane Ministarstva za obrazovanje, nauku, kulturu i sport Zeničko-dobojskog kantona na osnovu pisane saglasnosti (akt broj:10-34- 7329/25 od 16. 04. 2025. godine).

SADRŽAJ

A/ OPIS PREDMETA	4
B/ CILJEVI UČENJA I PODUČAVANJA PREDMETA	6
C/ OBLASNA STRUKTURA PREDMETNOG KURIKULUMA	7
D/ ODGOJNO-OBRAZOVNI ISHODI.....	10
OSNOVNA ŠKOLA	
5. razred	10
6. razred	16
7. razred.....	22
8. razred.....	27
9. razred.....	32
OPĆA GIMNAZIJA	
I razred	36
II razred	41
III razred	45
IV razred	48
FILOLOŠKA GIMNAZIJA	
III razred	53
IV razred	58
GIMNAZIJA INFORMACIONIH TEHNOLOGIJA	
I razred	62
II razred	67
III razred	71
IV razred	75
MATEMATIČKO-INFORMATIČKA GIMNAZIJA	
I razred	80
II razred	85
III razred	90
IV razred	93
E/ UČENJE I PODUČAVANJE	98
F/ VREDNOVANJE U PREDMETNOM KURIKULUMU	100
G/ PROFIL I STRUČNA SPREMA NASTAVNIKA	106

A/ OPIS PREDMETA

Pametni telefoni, pametni televizori, pametne kuće samo su neki od digitalnih sistema koji su postali sastavni dio savremenog društva. Aktivno učešće u ovom društvu, podrazumijeva i njihovo funkcionalno korištenje kao i poznavanje načina rada i idejnih i tehnoloških osnova koje ih omogućavaju. To zahtijeva čvrstu osnovu iz matematike, razumijevanje temeljnih koncepata prirodnih nauka relevantnih za digitalne tehnologije, te tehničko-tehnološku pismenost uz posebno razvijene informatičke kompetencije.

Informatika je nauka koja ima svoje teorijske zakone i matematičke osnove, uključuje primjenu logike i zaključivanja, dizajn, konstrukciju te ispitivanje svrsishodnosti neke pojave. Osnova informatike je u algoritamskom načinu razmišljanja koji kod učenika podstiče kritičko razmišljanje, usmjereno na rješavanje problema te stvarno razumijevanje tehnologije i digitalnog svijeta uopšte. Učeći informatiku učenici postaju kreativniji, prilagodljiviji, samostalniji, osposobljeniji za oblikovanje novonastalih promjena, spremniji da sagledaju poslovni svijet, te da bolje razumiju svrhu učenja i primjenljivost naučenog.

U području korištenja digitalnih tehnologija učenici spoznaju metode prikupljanja, memorisanja, obrade i prijenosa informacija procjenjujući ih na osnovu zadatih kriterija, osposobljavaju se za korisno rasuđivanje i donošenje odluka.

Kreiranje programa zahtijeva mogućnost sagledavanja problema onako kako ga vidi i kako ga može rješavati računar, to jest apstraktno. U radu sa apstraktnim modelima učenici sagledavaju situaciju iz različitih uglova stavljajući fokus na najvažnije, odabirući najbolje rješenje, ostavljajući mogućnost promjene. Vertikalna progresija podrazumijeva prelaz sa blokovskog na tekstualno programiranje: V–VII razreda Scratch (vizuelno programiranje); VIII–IX razreda Python (tekstualno programiranje). U zavisnosti od vrste gimnazije izučava se programski jezik C++ (u svim gimnazijama), a osim toga JavaScript i PHP u gimnaziji informacionih tehnologija, matematičko- informatičkoj i općoj gimnaziji.

Konceptualno znanje i vještine stečene na nastavnim satima Informatike mogu se primjenjivati u raznim područjima ljudskog djelovanja, sa ciljem boljeg snalaženja u savremenim tokovima života. Učenjem informatike poboljšat će se učeničke životne vještine, adekvatno pripremiti mladi ljudi za profesionalni život i rad u svijetu koji se nezaustavljivo mijenja, uključujući razvoj tehnologije koje još nisu izumljene i koje predstavljaju tehničke i etičke izazove budućnosti.

Predmet Informatika kod učenika razvija generičke kompetencije:

- kritičku provjeru vjerodostojnosti informacija iz više izvora i odgovorno korištenje informacijskih resursa;
- informatičku pismenost: razumijevanje osnovnih pojmova IKT; osnove rada na računaru i mobilnim uređajima; svrsishodna upotreba digitalnih alata i servisa; organizacija i razmjena informacija; osnovni principi mrežne komunikacije i digitalne higijene (primjereno uzrastu);
- digitalnu i AI (eng. *Artificial Intelligence* – bos. vještačka inteligencija) pismenost: sigurnost i privatnost (lozinke/MFA, zaštita podataka i uređaja, redovno ažuriranje softvera i zaštita od zlonamjernog softvera, prepoznavanje prevara i dezinformacija); odgovorna i etička upotreba (autorska i licencna prava, digitalni trag); smislena, kreativna i produktivna primjena AI alata (planiranje upotrebe, procjena ograničenja i pristrasnosti, verifikacija izlaza, stvaranje nove vrijednosti);

- digitalnu komunikaciju i saradnju: izbor efikasnih alata i metoda za timski rad i razmjenu dokumenata na internetu uz poštivanje profesionalnih pravila i net-etike;
- analitičko i kritičko mišljenje te kreativno rješavanje problema (dekompozicija, apstrakcija, modeliranje, algoritamski pristup; projektno/iterativno rješavanje).

Promjena paradigme učenja u kojoj se akcenat sa sadržaja prebacuje na učenička postignuća sve više podrazumijeva povezivanje predmeta u određenoj temi. Da bi učenici stekli i primijenili ove kompetencije, neophodno je da integriraju znanja iz više nastavnih područja, naročito matematike, fizike, umjetnosti, dizajna i lingvistike. Stvarajući sadržaj određene teme i prezentirajući je u društvenim medijima učenici upoznaju značaj i moć jezika kako maternjeg tako i stranog. Informatika se nadovezuje na vještine stečene u matematici, prepoznajući pri tome situacije i načine njene primjene. Ovo se posebno odnosi na primjenu algoritama i algoritamski način razmišljanja. Pri tome fizika igra ključnu ulogu u razumijevanju principa razvoja i rada hardvera te modeliranja. Umjetnost i dizajn ogledaju se kroz projektovanje korisničkih sučelja, primjenom principa vizuelne kompozicije, teorije boja i tipografije radi optimizacije upotrebljivosti i estetskog doživljaja interaktivnih digitalnih sistema. Uočavanjem da se neki proces ponavlja na isti ili sličan način navodi učenika na zaključak da se isti može i automatizirati što olakšava i ubrzava rad u konkretnoj primjeni. Učenici se upoznaju sa osnovama umjetne inteligencije, cyber sigurnosti i analize podataka pripremajući se za izazove digitalnog doba. Kroz praktične projekte u programskim jezicima razvijaju vlastite aplikacije i rješavaju stvarne probleme.

Informatika, zajedno sa tehničkom kulturom pripada području tehnike i informatike. Izučava se kao zaseban predmet i u osnovnoj i srednjoj školi kao obavezan ili izborni predmet.

Izučavanje informatike treba da bude kontinuirano i uvijek u smjeru proširivanja već stečenog znanja iz neke oblasti koja prati aktuelne trendove u okruženju, podstiče učenike da razmišljaju, zaključuju, kreiraju i stvaraju nove ideje. Dobro osmišljenim nastavničkim sadržajima, te odabirom odgovarajućih oblika i metoda rada nastava postaje aktivan proces u čijem centru je učenik/ca, koji/koja uči uspostavljajući vezu između informatike, drugih predmeta i svakodnevnih iskustava. Učenje se odvija kroz samostalan rad te interakcijom sa drugima primjenjujući timski rad i rad u grupi, kako u stvarnom tako i u digitalnom okruženju. Radeći na projektima koji uključuju rješavanje i dizajniranje stvarnih problema učenici će jačati poduzetničku kompetenciju koja je neophodna za snalaženje u svijetu koji tek dolazi.

Predmet Informatika izučava se od 5. do 9. razreda osnovne škole, te u 1, 2. i 3. razredu opće gimnazije. Ovaj nastavni predmet se u IV razredu opće gimnazije može izučavati dodatno 2 časa sedmično (60 časova godišnje), ako se učenik/ca opredijeli za izučavanje ovog nastavnog predmeta u okviru obaveznog izbornog područja (OIP). U matematičko-informatičkoj i gimnaziji informacionih tehnologija Informatika je obavezna u svim razredima, a u filološkoj gimnaziji se izučava u 3. i 4. razredu. Osim toga, znanja i vještine stečene kroz Informatiku primjenjuju se u svim predmetima i međupredmetnim temama, što doprinosi sveobuhvatnom razvoju učenika i povezuje tehnološke vještine s drugim obrazovnim područjima. Količina nastave i specifične teme predmetnog kurikuluma ovise o vrsti škole i razredu.

B/ CILJEVI UČENJA I PODUČAVANJA PREDMETA

Ciljevi učenja i podučavanja nastavnog predmeta Informatika usmjereni su na razvoj ključnih kompetencija učenika potrebnih za život i rad u digitalnom dobu, te na pripremu učenika za nastavak obrazovanja i karijere u STEM¹ područjima. Ovi ciljevi uključuju:

1. Primjenu informacijsko-komunikacijske tehnologije za lične i buduće poslovne potrebe, uključujući efikasnu upotrebu softverskih alata i platformi za rješavanje praktičnih zadataka te sposobnost brzog prilagođavanja novim tehnologijama;
2. Optimalno korištenje alata i metoda za komunikaciju i saradnju u umreženom društvu, s naglaskom na timski rad, kolaborativne platforme, razmjenu ideja i rješavanje problema u grupi;
3. Praćenje i unapređivanje stepena zaštite i sigurnosti ličnih i poslovnih podataka, uz primjenu tehničkih i organizacijskih mjera (upravljanje nalogima i lozinkama/MFA, sigurnosna higijena, redovna ažuriranja, prepoznavanje digitalnih rizika);
4. Usvajanje etičke i pravne odgovornosti te medijska pismenost u online okruženju: poštivanje autorskih i licencnih prava, pravila ponašanja i privatnosti; kritičko vrednovanje informacija, provjera vjerodostojnosti i prepoznavanje dezinformacija i lažnih vijesti;
5. Priprema za dalje obrazovanje i profesionalni razvoj u STEM područjima kroz usvajanje temeljnih osnova programiranja, analize podataka i upravljanja digitalnim tehnologijama, uz upoznavanje s osnovama umjetne inteligencije i automatizacije procesa;
6. Poticanje kreativnosti i inovativnosti kroz dizajn i razvoj digitalnih rješenja (npr. interaktivne aplikacije, animacije, multimedijalni sadržaji) te interdisciplinarne projekte koji povezuju informatiku s matematikom, prirodnim naukama, jezicima i umjetnošću.

¹ STEM (eng. *Science, Technology, Engineering, Mathematics* – bos. Nauka, Tehnologija, Inženjerstvo i Matematika) predstavlja integrisani pristup obrazovanju kojim se povezuju prirodne nauke, tehnologija, inženjerstvo i matematika s ciljem razvoja kritičkog mišljenja, kreativnosti i sposobnosti rješavanja problema kroz praktične i projektne aktivnosti.

C/ OBLASNA STRUKTURA PREDMETNOG KURIKULUMA

Predmet Informatika realizuje se kroz tri međusobno prožete oblasti čija je povezanost usklađena sa Evropskim okvirom digitalnih kompetencija (DigComp) i uključuje praktične i interdisciplinarne aktivnosti. Iako DigComp strateški dokument definiše pet ključnih područja, u nastavnom kurikulumu su objedinjene u tri međusobno prožete oblasti radi veće koherentnosti i lakše integracije u školski program:

- A. Informacione i komunikacione tehnologije,**
- B. Rješavanje problema primjenom IKT-a,**
- C. Digitalno društvo.**

A. Informacione i komunikacione tehnologije

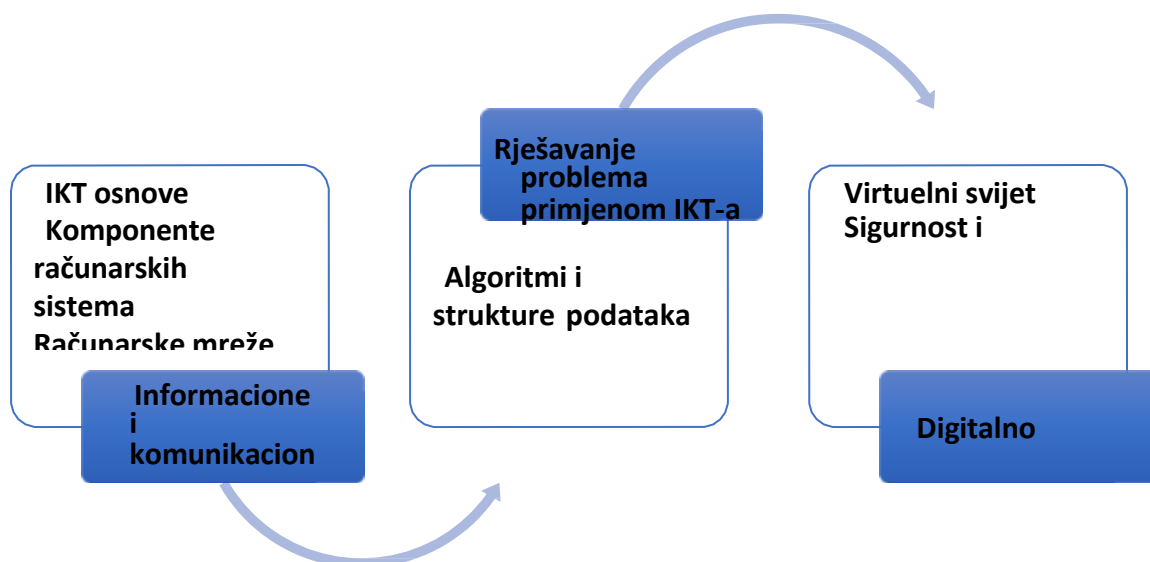
IKT predstavlja najbolji alat koji nam je dostupan u svakodnevnom učenju, kao i za učenje i rad u online okruženju. Potrebno je stalno praćenje i usavršavanje u korištenju novih hardverskih i softverskih rješenja, da bi se pravilno izabrala tehnologija i odgovarajući softver za primjenu u nekoj oblasti. Da bi se efikasno koristila IKT, potrebno je poznavati osnovne informatičke pojmove kao što su vrste memorija i dugotrajnost zapisa u njima, količina memorije koju zauzima neki fajl, brzina prenosa podataka, kreiranje rezervnih kopija. Od brzine koja nam je dostupna na mreži zavisi da li ćemo koristiti tekst, zvuk ili video u komunikaciji sa drugima, pa je potrebna pravilna procjena koja se temelji na navedenim osnovnim informatičkim pojmovima. Pored navedenog, učenici se upoznaju s osnovama Interneta stvari (IoT, eng. Internet of Things) — ulogom senzora i aktuatora, povezivanjem uređaja i razmjenom podataka — te pojmovima vještačke inteligencije (AI, eng. Artificial Intelligence) i mašinskog učenja (ML, eng. Machine Learning) na konceptualnom nivou (podaci, model, obuka i inferencija). Cilj je razumjeti gdje i zašto se ove tehnologije primjenjuju te kako utiču na izbor hardverskih i softverskih rješenja.

B. Rješavanje problema primjenom IKT-a

Za rješavanje problema koristimo razna softverska rješenja zavisno od toga da li radimo sa brojevima, tekstom, slikama, zvukom, videom. Poznavanje softvera i podataka koje on koristi jako je bitno za pravilan izbor metode za rješavanje konkretnog zadatka. Informacije su svima dostupne na internetu, ali ih je potrebno pronaći. Traženje informacija i postavljanje pravilnog upita je osnovni korak u pronalaženju rješenja za neki problem. Poznavanjem osnovnih pojmova, načela i zakonitosti zajedno sa vještinom pronalaženja informacija na internetu i logičkim povezivanjem i zaključivanjem može se doći do rješenja većine problema koji se postavljaju učeniku. Algoritamsko rješavanje problema predstavlja prevođenje nekog problema iz našeg okruženja u niz koraka koji su prilagođeni računaru. Rješavanje ovakvih problema razvija kod učenika logiku, modeliranje problema, indukciju, dedukciju i apstrakciju. Od korisnika učenik/ca postaje kreator programa koje može dalje usavršavati i dijeliti. Stalno ispravljanje grešaka u programu i usavršavanje i poboljšavanje programa razvija samokritičnost i upornost kod učenika. U ovoj oblasti učenici primjenjuju osnovne AI alate i gotove ML modele za rješavanje autentičnih zadataka (npr. prepoznavanje obrazaca, sažimanje i pretraga informacija), uz naglasak na pravilno definisan zadatak, pripremu podataka i provjeru tačnosti.

C. Digitalno društvo

Prelazak u digitalno društvo se desio toliko brzo da ga još nisu adekvatno regulisale ni države ni obrazovne institucije. Pristup digitalnom društvu bi trebao biti omogućen svakoj odrasloj osobi kao i učenicima, ali pod nadzorom roditelja. Potrebno je imati znanje i vještine za razmjenu informacija ali i za zaštitu svojih prava i lične sigurnosti. Digitalno društvo olakšava mnoge aspekte života: učenje, podučavanje, bankarstvo, izdavaštvo, rad od kuće, informisanje. S druge strane, potrebna je stalna edukacija da bi se zaštitili od raznih zloupotreba i prevara poput krađe identiteta, phishing-a, nasilja na internetu i raznih drugih opasnih radnji na internetu. Posebna pažnja posvećena je etičkim i pravnim aspektima AI/ML i IoT tehnologija: zaštiti privatnosti i podataka, sigurnosti povezanih uređaja, razumijevanju i ublažavanju pristrasnosti modela, odgovornom i transparentnom označavanju AI-generisanog sadržaja, kao i promjenama koje automatizacija donosi tržištu rada i društvu. Učenici razvijaju kompetencije za kritičko i odgovorno korištenje inteligentnih tehnologija.



Oblasna struktura predmetnog kurikulumu Informatika

U nastavku slijedi dio koji se odnosi na odgojno-obrazovne ishode koji su okosnica predmetnog kurikulumu Informatika i razrađeni su za svaku od tri oblasti (domene) na kojima se temelji. Odgojno-obrazovni ishodi pomažu nastavnicima u praćenju napretka učenika i u vrednovanju učeničkih postignuća. Tokom pripremanja procesa učenja i podučavanja nastavnik treba povezati odgojno-obrazovne ishode sa sadržajima navedenim u kurikulumu i metodama podučavanja. U tabelama su odgojno-obrazovni ishodi označeni šiframa. Skraćenice poput

A.6.1. ili B.9.2. i sl. označavaju redom: oblast kojoj ishod pripada (A. Informacione i

komunikacione tehnologije, B. Rješavanje problema primjenom IKT-a i C. Digitalno društvo), godinu podučavanja predmeta (5. – peti razred, 6. – šesti razred, 7. – sedmi razred, 8. – osmi razred, 9. – deveti razred u osnovnoj školi, I. – prvi razred, II. – drugi razred, III. – treći razred i IV. – četvrti razred u gimnaziji), te redni broj odgojno-obrazovnog ishoda koji se podučava u sklopu navedene oblasti (1. – prvi ishod, 2. – drugi ishod...). Skraćenice TIT 3.1.1. ili TIT

označavaju poveznice sa Zajedničkom jezgrom nastavnih planova i programa za tehniku i informacione tehnologije definisanoj na ishodima učenja, odakle su ishodi dijelom ili u potpunosti preuzeti.

OSNOVNA ŠKOLA

5. razred osnovne škole /2 časa sedmično/70 časova godišnje/

Oblast: A/ Informacione i komunikacione tehnologije	
Ishod učenja	Razrada ishoda
A.5.1. Objašnjava način i prednost korištenja IKT uređaja u svakodnevnom životu.	- Definiše i povezuje pojmove informatika i računar. - Objašnjava razliku između pojmova: podatak, informacija i znanje. - Razlikuje vrste podataka (tekstualni, slikovni, numerički...). - Navodi nazive i funkciju osnovnih IKT uređaja (npr. računar, tablet, pametni telefon, itd.) - Analizira široki spektar poslova koji zahtijevaju znanje ili upotrebu IKT-a. - Analizira prednosti i nedostatke korištenja IKT uređaja u svakodnevnom životu. - Definiše lične ciljeve za odgovorno korištenje IKT uređaja.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 3.1.1. TIT 3.1.2. TIT 3.1.4.
Ključni sadržaji	
Osnovni pojmovi: informatika, podatak, informacija, znanje. Podaci i vrste podataka. Upotreba IKT uređaja i medija u svakodnevnom životu.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Pri realizaciji ovog ishoda preporučuje se započeti nastavu interaktivnim razgovorom i vizualnom prezentacijom kroz koju učenici, oslanjajući se na svakodnevne primjere, dolaze do razumijevanja pojmova informatika, podatak, informacija i znanje. Kroz jednostavne primjere navoditi ih da uoče razliku između podatka (npr. broj 5), informacije (5 jabuka) i znanja (5 jabuka su dovoljne za pitu), te ih podsticati na povezivanje sa sopstvenim iskustvima. U cilju razumijevanja različitih vrsta podataka, organizovati radionički rad u kojem učenici klasifikuju podatke po vrsti (tekstualni, numerički, slikovni, zvučni), izrađuju tabele ili dijagrame i rezultate prezentuju drugima. Kroz videozapise i diskusiju o svakodnevnoj upotrebi IKT uređaja (npr. mobitel, tablet), navoditi ih da prepoznaju prednosti i nedostatke, te ih ohrabriti da definišu lični cilj u vezi s odgovornim korištenjem tehnologije. Uz podršku nastavnika, učenici analiziraju primjere zanimanja koja podrazumijevaju svakodnevnu upotrebu IKT-a, te razmišljaju o tome kako su se ti poslovi obavljali prije digitalizacije. U radu sa učenicima podsticati samostalno promišljanje i zaključivanje, bez nametanja gotovih rješenja. Pitanjima voditi proces analize i povezivanja sa stvarnim životom, uz redovno davanje konstruktivne povratne informacije. Preporučuje se ostvarivanje korelacije sa predmetima Moja okolina, Bosanski jezik i književnost, te Likovna kultura kroz aktivnosti kao što su izrada plakata, opis zanimanja i vizualno predstavljanje različitih vrsta podataka.	
A.5.2. Koristi komponente računarskog sistema u skladu s ergonomskim smjernicama.	- Identifikuje vanjske dijelove računara na osnovu opisa ili slike. - Prepoznaje i opisuje funkciju svakog od osnovnih vanjskih dijelova računara. - Primjenjuju ergonomsku praksu pri korištenju

	računarskih periferija (npr. pravilno postavljanje monitora, tastature, miša, pravilno držanje tijela prilikom rada sa računarom). • Razvija vještine kucanja na tastaturi fokusirajući se na brzinu, preciznost i pravilnu upotrebu tastature.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 3.2.1. TIT 3.2.3.
Ključni sadržaji	
Digitalni uređaji. PC računar. Osnovni dijelovi računara. Neutralni položaj (ergonomske smjernice). Uključivanje i isključivanje računara. Rad s mišem. Pokretanje i zatvaranje programa. Rad sa tastaturom. Upotreba numeričkog dijela tastature.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Preporučljivo je nastavu započeti interaktivnim razgovorom o vanjskim dijelovima računara, koristeći stvarne uređaje i vizualne prikaze. Kroz praktičnu demonstraciju učenike navoditi da prepoznaju i imenuju osnovne dijelove poput monitora, tastature, miša i kućišta, te da raspravljaju o njihovim funkcijama, čime se gradi razumijevanje uloge svake komponente. U cilju razvoja pravilnih navika u korištenju periferija, planirati aktivnosti kroz koje će učenici, uz praktične vježbe, učiti kako pravilno postaviti monitor, tastaturu i miš u skladu s ergonomskim smjernicama. Poseban akcenat staviti na položaj tijela i ruku pri radu, kako bi se razvila svijest o značaju ergonomije za očuvanje zdravlja. Uvesti aktivnosti kroz igru i zadatke koji omogućavaju razvoj vještina kucanja, koristeći dostupne softverske alate poput aplikacije "Slovarica" ili online resurse za učenje slijepog kucanja (npr. typingstudy.com). Kroz ove zadatke učenici će učiti pravilno postavljanje ruku na tastaturu, poboljšavati preciznost i brzinu kucanja, te izbjegavati stvaranje loših navika u radu na računar.	
A.5.3. Organizuje podatke na računaru i upravlja osnovnim funkcijama grafičkog korisničkog okruženja.	• Primjenjuje različite opcije za prilagođavanje izgleda radne površine (promjena pozadine, raspored ikona, personalizacija radne površine). • Kreira i organizuje foldere (mape) na radnoj površini ili u direktoriju. • Razvrstava fajlove prema vrsti (npr. tekstualni dokumenti, slike, video, zvuk).
Poveznice sa ZJNPP	TIT 3.2.3.
Ključni sadržaji	
Radna površina (desktop). Promjena izgleda radne površine. Folderi (mape) i fajlovi (datoteke).	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Kao uvod u rad na organizaciji podataka i osnovnim funkcijama grafičkog korisničkog okruženja, preporučuje se demonstracija osnovnih funkcija radne površine, promjena pozadine, raspored ikona i personalizacija izgleda desktopa. Učenike navoditi da kroz ove aktivnosti prilagode izgled radne površine prema vlastitim željama, čime se gradi samopouzdanje u korištenju računara. U cilju usvajanja vještina organizovanja podataka, planirati praktikum u kojem će učenici kreirati mape i razvrstavati fajlove prema vrsti (tekst, slika, video, zvuk), uz grupni rad koji podstiče analitičko mišljenje i	

razumijevanje potrebe za uređenim digitalnim prostorom. U toku rada postavljati pitanja koja podstiču promišljanje o svrsi organizacije podataka (npr. „Kako bi organizovali svoje fajlove ako bi morali pronaći određeni dokument za 5 minuta?“) te pružati povratne informacije koje usmjeravaju učenike ka efikasnijem upravljanju digitalnim sadržajem.	
A.5.4. Primjenjuje program za crtanje na računaru za stvaranje različitih likova i ilustracija.	• Upoznaje osnovne funkcije programa za crtanje (Paint), uključujući prozor programa, alate za crtanje, boje i linije. • Primjenjuje različite boje i vrste linija za stvaranje osnovnih grafičkih elemenata. • Crta različite geometrijske i slobodne likove, koristeći alat za crtanje u skladu s zadanim i slobodnim temama. • Razvija kreativnost i preciznost u primjeni programa za crtanje, izražavajući ideje i osmišljavajući vlastite crteže.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 3.4.3
Ključni sadržaji	
Upoznavanje programa za crtanje (Paint). Prozor programa za crtanje i osnovni alati koji se koriste. Upotreba različitih boja i linija. Crtanje raznih geometrijskih i drugih likova na zadanu i slobodnu temu.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Kao uvod u rad s programom za crtanje (npr. MS Paint), učenici će se upoznati sa osnovnim funkcijama, poput odabira boja i linija. Učenicima omogućiti da odmah primijene naučeno kroz praktične vježbe, dok rad u parovima ili manjim grupama potiče saradnju i kreativnost. Kroz zadatke poput crtanja geometrijskih oblika i slobodnih likova prema zadanim temama (npr. „moj omiljeni predmet“, „moje zamišljeno biće“), učenici razvijaju svoje umjetničke vještine. Redovito analizirati radove i pružati povratne informacije, usmjeravajući učenike ka poboljšanju preciznosti i originalnosti crteža. Ovaj sadržaj može se povezati s predmetom Likovne kulture, gdje učenici mogu usporediti tehniku crtanja na računaru s tradicionalnim metodama.	
A.5.5. Upotrebljava program za pisanje i oblikovanje teksta uz primjenu ergonomskih smjernica u radu sa računarom.	• Prepoznaje program za pisanje i njegovu namjenu. • Upoznaje osnovne funkcije jednostavnog tekst procesora (npr. Notepad, WordPad). • Primjenjuje osnove formatiranja za uređivanje naslova, teksta unutar odlomka, teksta uz korištenje znakova interpunkcije. • Primjenjuje alfanumeričku i numeričku tastaturu uvježbavajući brzinu rada na tastaturi. • Piše jednostavne rečenice i tekstove u programima za pisanje, razvijajući vještine kucanja i pravopisnog pisanja. • Kreira jednostavan tekstualni dokument s osnovnim elementima.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 3.4.1.
Ključni sadržaji	
Upoznajmo program za pisanje (Notepad, Wordpad, Word...). Pisanje riječi i rečenica. Izrada i oblikovanje vlastitog digitalnog teksta.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	

Pri realizaciji ovog ishoda nastavu započeti uvodom u jednostavne programe za pisanje, poput Notepad-a i Wordpad-a, uz demonstraciju osnovnih funkcija kao što su otvaranje dokumenta, unos teksta, te osnovne opcije formatiranja (veličina fonta, boja, podebljanje). Preporučuje se integracija aktivnosti koje učenicima pomažu da razviju vještine kucanja i pravopisnog pisanja. Učenici mogu početi s jednostavnim zadacima poput pisanja rečenica koje uključuju nove pojmove i fraze. Nastavnici mogu koristiti igre tipa "pisanje u brzini" kako bi povećali preciznost i brzinu kucanja, što je važan korak za usvajanje ove vještine. Nakon savladavanja osnovnih funkcija, učenici mogu samostalno stvarati tekstove, što može uključivati pisanje kratkih priča ili odlomaka na teme koje ih zanimaju, čime se dodatno motiviraju. Ovaj sadržaj povezati s predmetima poput Bosanskog jezika i književnosti, gdje učenici mogu koristiti digitalne alate za pisanje eseja i drugih radova.

Oblast: B/ Rješavanje problema primjenom IKT-a

Ishod učenja	Razrada ishoda
B.5.1. Koristi multimedijalne resurse za podršku i unapređenje procesa učenja.	- Istražuje različite aplikacije i platforme koje omogućavaju kreativno učenje. - Primjenjuje edukativne igre i aplikacije u svrhu učenja prema nastavnik-ovom/icinom, ali i po vlastitom izboru. - Analizira kako različite edukativne igre i aplikacije mogu poboljšati razumijevanje i usvajanje novih znanja. - Evaluiira vlastitu efikasnost u učenju koristeći različite digitalne resurse.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 5.1.4
Ključni sadržaji	
Edukativne igrice.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Pažljivo odabrati edukativne igre i aplikacije koje su prilagođene uzrastu učenika i temama nastave (npr. igre za razvoj logičkog razmišljanja, učenje jezika, matematike, sigurnost na internetu ili programiranja). Među preporučenim alatima su: - Interland (Google's Be Internet Awesome) - interaktivna igra koja uči djecu osnovama sigurnog, pametnog i ljubaznog ponašanja na internetu; - Lightbot - za uvod u algoritamsko razmišljanje kroz igru; - Prodigy Math Game - za razvoj matematičkih i jezičkih vještina kroz zabavne i prilagođene igre koje prate nastavni program. - Minecraft: Education Edition - za interdisciplinarno učenje i kreativno rješavanje problema u digitalnom okruženju, i sl. Aktivnosti treba osmisлити tako da se nadovezuju na prethodno stečena znanja i vještine, omogućavajući učenicima da kroz igru primijene i prodube naučeno. Grupni rad treba uključiti u aktivnosti, jer on omogućava razmjenu ideja, međusobno učenje i razvoj komunikacijskih vještina kroz zajedničko rješavanje zadataka. Nakon aktivnosti, učenicima treba omogućiti da razmisle o onome što su naučili, ističući šta im je bilo zanimljivo, a šta izazovno.	
B.5.2. Rješava jednostavne probleme (zadatke) bez upotrebe računara.	- Objašnjava pojam algoritma i navodi primjere iz svakodnevnog života. - Razlikuje redoslijed koraka kao ključnu osobinu algoritma. - Prepoznaje i opisuje korake rješavanja problema (analiza problema, planiranje koraka,

	izvođenje, provjera rješenja. • Sastavlja jednostavne algoritme za svakodnevne zadatke. • Uočava i ispravlja greške u postojećim algoritmima. • Razlikuje linijske, razgranate i strukture ponavljanja u jednostavnim zadacima. • Razvija logičko i sekvencijalno razmišljanje kroz igre, slagalice i problemske zadatke.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 4.1.1. TIT 4.1.2
Ključni sadržaji	
Algoritmi u svakodnevnom životu. Algoritam i strukture. Rješavanje problema korak po korak. Računarsko razmišljanje i logičko zaključivanje.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Koristiti primjere iz svakodnevnog života koji omogućavaju učenicima da prepoznaju postojanje algoritama u stvarnom svijetu (npr. opis postupka pranja zuba, pripreme sendviča ili prelaska ulice). Učenici prate i uređuju korake po logičnom redoslijedu, čime se razvija temeljno razumijevanje algoritamskog načina razmišljanja. Za dublje usvajanje algoritamskog načina razmišljanja, preporučuje se organizacija aktivnosti u kojoj učenici, radeći u parovima, kreiraju vlastite "receptne algoritme" za poznate svakodnevne zadatke. Na primjer, mogu osmisliti korake za zadatke poput "Kako nacrtati kuću" ili "Kako poslati razglednicu". Nakon toga, parovi razmjenjuju svoje algoritme i prate korake koje je zapisao drugi par, pokušavajući izvršiti zadatak prema uputama. Na taj način učenici uče prepoznavati nepreciznosti i razvijaju sposobnost logičkog zaključivanja i preciznog izražavanja. Jedna od vrlo korisnih aktivnosti je i igra „Ljudski robot“, u kojoj jedan učenik/ca glumi robota, a drugi mu/druga joj daje precizne naredbe kako da dođe do određenog cilja u učionici (npr. da dohvati neki predmet). Naredbe moraju biti jasne i strukturirane (npr. idi naprijed 2 koraka, okreni se lijevo, uzmi knjigu), čime se kod učenika razvijaju vještine sekvenciranja, planiranja i rješavanja problema. Planirati dodatne aktivnosti koje uključuju logičke zagonetke i problemske zadatke koji se rješavaju korak po korak. Ovaj sadržaj povezati s drugim predmetima, npr. s Matematikom (obraci i nizovi), Bosanskim jezikom i književnosti (opis postupaka) i Tjelesnim i zdr. odgojem (kretanje prema uputama), kako bi se koncept algoritma učvrstio u različitim kontekstima. Također, preporučuje se korištenje dostupnih <i>unplugged</i> aktivnosti (izvanmrežnih vježbi bez upotrebe računara) kao dodatne podrške u ostvarivanju ishoda. Takve aktivnosti mogu se pronaći na zvaničnim platformama poput <i>EU Code Week</i> (https://codeweek.eu/educational-resources) i drugim obrazovnim portalima, gdje su jasno strukturirane i prilagođene uzrastu učenika. Njihova primjena doprinosi razvoju algoritamskog mišljenja, rješavanja problema i logičkog zaključivanja kroz igru, pokret i timski rad.	
B.5.3. Kreira jednostavan program korištenjem blokova u vizuelnom programskom jeziku.	• Prepoznaje i koristi osnovne blokove naredbi (npr. kretanje, zvuk, izgled). • Rješava jednostavne zadatke korištenjem naredbi za pomjeranje i logičke odluke. • Kreira jednostavne programe slagajući blokove kako bi postigao željeno rješenje. • Eksperimentiše s redoslijedom blokova i analizira njihov utjecaj na ponašanje programa. • Razvija vještine otkrivanja i ispravljanja

	grešaka u programima. • Rješava izazove u saradnji s vršnjacima i dijeli strategije rješavanja zadataka.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 4.2.1. TIT 4.2.2.
Ključni sadržaji	
Osnovne naredbe jednostavnih programskih jezika (Scratch i/ili Blockly).	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
U nastavi se preporučuje korištenje besplatne platforme Blockly Games (https://blockly.games/) ili Scratch (https://scratch.mit.edu/) koje učenicima omogućavaju postupno upoznavanje s osnovnim konceptima programiranja kroz vizuelne blokove. Platforma Blockly Games se sastoji od više modula (Puzzle, Labirint, Ptica, Kornjača...), koji su logički povezani i oblikovani kao niz izazova koji učenicima rastu u težini kako napreduju. Poželjno je započeti s modulom „Puzzle“, gdje učenici uče povezivati blokove uz prepoznavanje značenja pojedinih naredbi. Nakon toga slijedi „Labirint“, koji se fokusira na naredbe za kretanje i uvodi koncepte redoslijeda i logičkog razmišljanja. Modul „Ptica“ učenike uvodi u uslove i logičke odluke, dok „Kornjača“ omogućava kreativno izražavanje kroz crtanje pomoću kodiranih uputa. Scratch se preporučuje za izradu kreativnijih projekata. Učenici mogu stvarati animacije, igre i interaktivne priče koristeći blokove za kretanje likova, mijenjanje izgleda i dodavanje zvukova, postavljanje uslova, interakciju s korisnikom putem tastature i miša, i sl. Učenike treba podsticati da rade samostalno i istražuju rješenja, a po potrebi mogu raditi u paru kako bi međusobno objašnjavali zadatke i strategije rješavanja. Posebno treba podsticati eksperimentisanje s redoslijedom blokova i analizu ponašanja programa nakon svake izmjene. Važno je omogućiti dovoljno vremena za ispravljanje grešaka jer bi učenici trebali prepoznati zašto određeni blok ne daje očekivani rezultat i pokušati ga zamijeniti ili premjestiti. Uloga nastavnika je da ih podstiče pitanjima poput: "Šta se desi ako zamijenimo mjesta za ova dva bloka?" ili "Kako znaš da je ovo pravi blok za ovaj zadatak?" Na kraju, učenici mogu razviti kratki vlastiti projekat koristeći znanja iz prethodnih modula. Timski rad i zajedničko dijeljenje rješenja dodatno jača osjećaj uspjeha i razvija saradničke vještine.	

Oblast: C/ Digitalno društvo	
Ishod učenja	Razrada ishoda
C.5.1. Koristi internet s ciljem pronalaženja informacija potrebnih za svakodnevni život i učenje.	• Razlikuje uređaje koji mogu i koji ne mogu pristupiti internetu. • Identifikuje funkcionalnosti i karakteristike Internet tražilica poput Googlea. • Istražuje i prikuplja informacije putem interneta za potrebe svakodnevnog života i učenja. • Prepoznaje korisne informacije i ponaša se u skladu s njima. • Koristi IKT uređaje za učenje i zabavu primjerene uzrastu. • Navodi prednosti i nedostatke IKT uređaja pri učenju.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 5.1.1. TIT 5.1.4.
Ključni sadržaji	
Upotreba interneta i internet servisa (web pretraživač, web preglednik, www, web stranica, hipertekst). Pristup internetu. Pravila pretraživanja na internetu.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	

Nastavu je dobro započeti razgovorom i pitanjima poput šta je internet, gdje ga sve koristimo, i koji uređaji mu mogu pristupiti. Učenici mogu podijeliti primjere iz škole i svakodnevnog života. Na taj način povezuju ono što znaju s novim sadržajem i razvijaju digitalnu pismenost.

Kroz razgovor sa učenicima provjeriti njihova ranija iskustva sa web pretraživačima i web preglednicima. Ukazati na razliku između navedenih pojmova. Nastavnik može pokazati kako radi internet preglednik i tražilica, npr. Google (kako unijeti ključne riječi, kako prepoznati rezultate i razlikovati reklame od pravih informacija). U parovima ili u grupama pretraživati različite tipove podataka, koristeći različite web pretraživače. Analizirati dobijene rezultate navodeći sličnosti i razlike. Skretati pažnju na ispravnost preuzetog sadržaja, kao i na mogućnost pojavljivanja neželjenog ili opasnog sadržaja.

6. razred osnovne škole /2 časa sedmično/70 časova godišnje/

Oblast: A/ Informacione i komunikacione tehnologije	
Ishod učenja	Razrada ishoda
A.6.1. Klasificira memoriju u računaru.	• Objasnjava ulogu memorije u radu računara (privremeno/ dugoročno čuvanje podataka). • Razlikuje i klasificira vrste memorije: unutrašnja (RAM, ROM) i vanjska (hard disk, USB, SD kartica). • Prepoznaje i opisuje osnovne jedinice za mjerenje kapaciteta memorije: bit, bajt, kilobajt, megabajt, gigabajt, terabajt. • Objasnjava razliku između bita i bajta, te zna da je 1 bajt = 8 bita. • Povezuje pojmove podatak – bit – bajt – memorijski kapacitet kroz jednostavne primjere. • Procjenjuje odnos između veličine datoteka i raspoloživog prostora na uređajima. • Upoređuje različite mjerne jedinice za memorijski kapacitet. • Razlikuje podatke prema vrsti (tekst, slika, video) i zna kako se oni razlikuju po veličini u memoriji.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 3.2.1.
Ključni sadržaji	
Memorija. Uloga i podjela memorije. Radna memorija. Pojam bita i bajta, predstavljanje podataka u računaru, mjerne jedinice.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Upoznati učenike s ulogom memorije kroz primjere iz svakodnevnog života (npr. spremanje slike, pokretanje igrice). Objasniti razliku između radne (RAM) i trajne memorije (npr. hard disk, USB), te klasificirati memoriju na unutrašnju i vanjsku uz upotrebu ilustracija.	

Uvesti pojmove bit, bajt i mjerne jedinice (KB, MB, GB, TB) kroz jednostavne vizualne primjere i igre povezivanja. Naglasiti da je 1 bajt = 8 bita. Povezivati pojam veličine fajlova s vrstom podataka (tekst, slika, video) i dostupnim prostorom na uređajima.

Kroz zadatke i scenarije učenici procjenjuju koliko prostora zauzimaju različiti podaci i upoređuju memorijske jedinice. Koristiti rad u parovima i kvizove za jačanje razumijevanja i saradnje.

Povezati sadržaje s matematikom kroz pretvaranje jedinica i izražavanje veličina (npr. 1024 KB = 1 MB).

A.6.2. Opisuje osnovne komponente računarskog sistema (hardverske i softverske) i njihovu međusobnu povezanost.	• Razlikuje hardverske i softverske komponente računara. • Povezuje hardver i softver kao dijelove jednog računarskog sistema. • Navodi primjere ulaznih, izlaznih i ulazno-izlaznih uređaja. • Prepoznaje i imenuje osnovne komponente unutar kućišta računara (matična ploča, CPU, RAM, hard disk, napajanje, grafička kartica). • Opisuje ulogu i funkciju centralne procesorske jedinice (CPU). • Izvršava praktične zadatke sastavljanja računarskog sistema i objašnjava proces. • Razlikuje sistemski i aplikativni softver kroz primjere iz svakodnevne upotrebe. • Objašnjava pojam operativnog sistema i njegovu osnovnu funkciju. • Prepoznaje korisnički interfejs operativnog sistema (ikone, prozori, meni, alatne trake). • Uočava važnost ažuriranja softvera i sigurnosnih postavki za stabilan rad računara.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 3.2.1. TIT 3.2.2. TIT 3.2.3.

Ključni sadržaji

Arhitektura računara.
 Računarski sistem (hardver i softver).
 Mašinska oprema računara (hardver).
 CPJ (centralna procesorska jedinica).
 Programska oprema računara (softver).
 Operativni sistem - upoznavanje radnog okruženja OS-a.

Preporuke za ostvarenje ishoda

Učenicima predstaviti računarski sistem kao cjelinu sastavljenu od hardvera i softvera. Kroz razgovor i ilustracije razlikovati ulazne, izlazne i ulazno-izlazne uređaje, a zatim učenicima omogućiti da ih klasifikuju na radnom listiću ili kroz igru "poveži parove". Pomoću slika otvorenog kućišta računara objasniti osnovne komponente (matična ploča, procesor, RAM, hard disk, grafička kartica), uz objašnjenja njihove uloge i međusobne povezanosti. Organizovati praktičan rad u kojem učenici u paru ili grupno slažu dijelove (makete, slike, simulacije ili aplikacije za virtuelno sastavljanje računara). Kroz ovaj proces razvijaju razumijevanje funkcionalnosti svakog dijela i uloge napajanja. Objasniti funkciju operativnog sistema i razliku između sistemskog i aplikativnog softvera pomoću primjera koje svakodnevno koriste (npr. Windows kao sistemski softver, Paint ili kalkulator kao aplikativni). Objasniti osnovnu funkciju operativnog sistema kao "posrednika" između korisnika i hardvera. Učenici mogu samostalno prepoznati elemente korisničkog interfejsa na svom računaru ili kroz prikaz na pametnoj tabli (ikone, meni, prozori). Posebnu pažnju posvetiti važnosti ažuriranja softvera i osnovnim sigurnosnim postavkama, ističući njihovu ulogu u zaštiti podataka i nesmetanom radu računara.

A.6.3. Objašnjava način organizacije i pohrane podataka na računaru.	• Navodi osnovne pojmove vezane za organizaciju podataka (folder, podfolder, fajl, ekstenzija, veličina fajla). • Razlikuje tipove datoteka prema ekstenzijama (.txt, .jpg, .mp3, .docx...). • Opisuje hijerarhijsku strukturu foldera i datoteka. • Prikazuje organizaciju foldera kroz konkretan primjer (npr. školskih predmeta). • Objašnjava pojam putanje (path) do datoteke. • Upoređuje veličine fajlova i razumije odnos između bita, bajta, kilobajta, megabajta... • Opisuje ulogu operativnog sistema u organizaciji i pristupu podacima. • Prepoznaje važnost pravilne organizacije datoteka u svakodnevnom radu.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 3.2.3
Ključni sadržaji	
Organizacija podataka na računaru. Zapis i pristup datotekama. Stablo mapa. Vrste datoteka: systemske, podatkovne i izvršne datoteke. Rad sa folderima i fajlovima.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Pri realizaciji ovog ishoda, nastavnik će se osloniti na prethodno stečena znanja učenika iz V razreda i proširiti ih novim konceptima. Učenici će kroz konkretne primjere (npr. organizacija foldera za školske predmete) upoznati hijerarhijsku strukturu podataka i pojam putanje do datoteke. Fokusirati se na razliku između različitih tipova datoteka i ekstenzija, te objašnjenje veličina fajlova (bit, bajt, kilobajt, megabajt). Kroz praktične zadatke, učenici će razumjeti važnost pravilne organizacije podataka i ulogu operativnog sistema. Povezivanje s drugim predmetima, poput matematike (mjerne jedinice) i engleskog jezika (terminologija), omogućit će dodatnu interdisciplinarnu povezanost.	
A.6.4. Istražuje načine povezivanja IKT uređaja u računarskoj mreži i njihove karakteristike.	• Objašnjava prednosti i nedostatke umrežavanja računara koristeći stečena znanja o računarskim mrežama. • Razlikuje žičani i bežični način povezivanja računara. • Prepoznaje razliku između lokalnih i globalnih mreža. • Prepoznaje komponente mrežnog hardvera potrebne za povezivanje uređaja na internet.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 3.3.1. TIT 3.3.2. TIT 3.3.3.
Ključni sadržaji	
Računarske mreže (pojam, način povezivanja, vrste, hardver potreban za povezivanje uređaja u mrežu...).	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Učenike podsticati da sami imenuju uređaje povezane u mrežu u svojoj kući i da navedu način na koji su ti uređaji povezani. U učionici simulirati način prijenosa podataka preko mreže s naglaskom na proces (npr. koristiti se strategijama igranja uloga, simulacijama i sl.). Naveći mrežnu opremu potrebnu za povezivanje IKT uređaja. Istražiti stvarne primjere povezivanja IKT uređaja u računarsku mrežu. Ostvariti povezivanje mobilnih uređaja u bežičnu mrežu. Skrenuti pažnju na ispravnost i način	

korištenja sadržaja na internetu. U paru ili grupi realizirati pronalaženje traženih podataka na internetu, zajednički ih analizirati i vrednovati.	
A.6.5. Kreira tekstualni dokument, pohranjuje ga i vrednuje.	• Razlikuje softver i pripadajuće datoteke za obradu teksta. • Koristi osnovne naredbe softvera za obradu teksta. • Kreira tekstualni dokument razlikujući aktivnosti editovanja i formatiranja. • Prezentira rezultate rada u softveru za obradu teksta. • Koristi elemente iz više datoteka. • Analizira kreirani dokument, prepravlja ga, pohranjuje na odabranu lokaciju i štampa ga. • Prepoznaje i upoređuje različite formate dokumenata.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 3.4.1. TIT 3.4.3.
Ključni sadržaji	
Programi za obradu teksta (namjena, pokretanje programa, izgled radnog prozora, alatne trake, unos teksta, formatiranje teksta, selektovanje, korigovanje i poravnanje teksta, isijecanje, kopiranje, premještanje i lijepljenje teksta, postavljanje i uklanjanje tačaka za nabranje, unos simbola, numeracija stranica dokumenta, štampanje dokumenta).	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Učenicima omogućiti da prošire svoje vještine u obradi teksta. Fokusirati se na funkcije poput unosa, izmjene, kopiranja, isijecanja i premještanja teksta. Kroz praktične zadatke omogućiti učenicima da samostalno kreiraju i uređuju tekstualne dokumente, s naglaskom na pravilno snimanje i organizaciju fajlova. Nastavnik odabire programe (desktop ili online verziju), nivo složenosti i sadržaj dokumenta u skladu sa uzrastom učenika i tehničkim mogućnostima škole. Sadržaji trebaju biti raznovrsni, treba da sadrže primjere iz realnog života, da su povezani sa nastavnim sadržajima drugih predmeta. Za tabelarni i grafički prikaz podataka koristiti infografike. Nastavnik kontinuirano nadgleda rad učenika, daje kratke smjernice ostavljajući dovoljno prostora za ueničku kreativnost i inicijativu. Insistirati na pravilnoj upotrebi alata, pravopisu, javnom predstavljanju radova, samovrednovanju kao i vrednovanju od strane drugih učenika. Učenike podsticati na razmjenu ideja i iskustava što doprinosi razvoju saradničkih vršnjačkih odnosa.	

Oblast: B/ Rješavanje problema primjenom IKT-a	
Ishod učenja	Razrada ishoda
B.6.1. Kreira program korištenjem vizuelnog programskog jezika.	• Objašnjava načine korištenja vizuelnog programskog jezika i razlikuje njegove prednosti i mane. • Prepoznaje dijelove grafičkog okruženja i koristi uputstva za izradu programa. • Objašnjava centralni dio radnog okruženja. • Prepoznaje blokove (naredbe) i navodi njihovo značenje. • Povezuje nekoliko blokova u cjelinu i istražuje njihovo djelovanje. • Razrađuje problem i prepoznaje osnovne dijelove programa: ulaz – obrada – izlaz. • Kreira algoritam i program za problem koji

	sadrži ulazne i izlazne vrijednosti te naredbu pridruživanja. Analizira zadani problem te kreira program koji sadrži ulazne i izlazne vrijednosti, blok pridruživanja, sekvencu, selekciju i iteracije.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 4.2.1. TIT 4.2.2.
Ključni sadržaji	
Vizuelni programski jezik (npr. Scratch): načini korištenja, radno okruženje, blokovi, izgled, zvuk, kretanje, crtanje, procedure, promjenljive, sekvenca, selekcija, iteracije.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Učenici nadograđuju prethodno stečena znanja iz 5. razreda prelaskom na Scratch ili slične vizuelne jezike. Učenicima prezentirati načine korištenja programskog jezika (desktop verzija programa i online verzija) navodeći njihove prednosti i mane. Za ostvarivanje ovog ishoda koristiti strategije koje će učenicima omogućiti prepoznavanje stvarnih problema primjerenih njihovom uzrastu. Mogu se upotrebljavati zagonetke ili igre koje prikazuju raznovrsne probleme. Prijedlog sadržaja za realizaciju ove teme se može pronaći na stranicama Code week, Hour of code (code.org). Insistirati i na radu u grupi kako bi učenici raspravljali o načinima analiziranja problema i zajednički osmišljavali rješenja, upoređivali različite pristupe, argumentirali i korigovali svoje rješenje. Podsticati razvoj kritičkog mišljenja, takmičarskog duha i algoritamskog razmišljanja.	

Oblast: C/ Digitalno društvo	
Ishod učenja	Razrada ishoda
C.6.1. Upotrebljava internet servise (usluge) za pretraživanje i komunikaciju.	- Prepoznaje različite vrste internetskih servisa za pretraživanje (npr. Google, Bing, Yahoo) i zna kako pravilno formulisati ključne riječi za upit. - Pretražuje informacije na internetu i procjenjuje koliko su one korisne i tačne. - Razlikuju različite formate i izvore informacija na internetu (tekstualni sadržaj, slike, videozapisi, audio). - Procjenjuje pouzdanost izvora informacija i prepoznaje vjerodostojne web stranice. - Koristi različite oblike internetske komunikacije (e-mail, chat, forumi, društvene mreže) na primjeren i odgovoran način. - Razvija vještinu pisanja i odgovaranja na e-mailove, koristeći odgovarajući jezik, ton i strukturu poruke. - Upoznaje se sa sigurnosnim i etičkim aspektima online komunikacije, uključujući privatnost, zaštitu ličnih podataka i pravila ponašanja.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 3.3.3. TIT 5.1.4
Ključni sadržaji	
Internet servisi. WWW (world wide web). Elektronska pošta (e-mail).	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Započeti razgovorom o internetu i postaviti uvodna pitanja kao što su: <i>Koje internet servise najčešće</i>	

<i>koristite? Šta radite kada vam treba neka informacija? Kako komunicirate putem interneta?</i> Ovim se podstiče povezivanje prethodnog znanja s novim sadržajima. Učenicima objasniti razliku između internetskih servisa i internet stranica te predstaviti poznate pretraživače (npr. Google, Bing, Yahoo), pokazujući kako se pravilno formulišu ključne riječi. Vježbati pretragu kroz konkretne zadatke (npr. pronalaženje podataka o određenom mjestu, događaju, osobi, pojmu). Učenici mogu raditi u parovima i raspravljati o tome koji su rezultati najrelevantniji i zašto. Obraditi različite formate informacija (tekst, slika, video, zvuk) kroz praktične primjere, npr. učenici dobijaju zadatak da pronađu istu informaciju u različitim formatima i predstave koji je format najpogodniji za određenu svrhu. Kroz zajedničku analizu nekoliko web stranica pokazati učenicima kako da prepoznaju pouzdane izvore, npr. provjera autora, datuma, domene (.edu, .org, .gov), upotreba više izvora za potvrdu informacije. Kroz zadatke koji uključuju upotrebu e-mail adresa, učenici će naučiti kako kreirati i koristiti vlastite e-mail adrese. Nastavnici će im objasniti kako je strukturirana e-mail adresa, te pokazati kako se šalju i primaju e-mail poruke. U okviru grupnog rada, učenici će imati priliku istražiti sigurno slanje podataka putem interneta, razumijevajući osnovne pojmove vezane za sigurnost i privatnost.	
C.6.2. Primjenjuje osnovna pravila sigurnog i odgovornog ponašanja na internetu.	• Povezuje pravila ponašanja iz stvarnog svijeta sa pravilima ponašanja u virtualnom svijetu. • Prepoznaje opasnosti koje prijete na internetu. • Primjenjuje načine zaštite u virtualnom okruženju uz nastavnikove smjernice. • Primjenjuje pravila lijepog ponašanja na internetu.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 5.1.2 . TIT 5.2.4.
Ključni sadržaji	
Pravila ponašanja na internetu. Internet bonton. Opasnosti koje prijete na internetu.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Važno je s učenicima otvoreno razgovarati o sigurnosti na internetu. Kroz kratke priče, videoklipove ili primjere iz svakodnevice, nastavnik može pokazati šta znači ne dijeliti lične podatke, kako prepoznati sumnjive poruke i zašto ne vjerovati svemu što pročitate online. Zajedno se može sastaviti lista pravila sigurnog ponašanja na internetu. Korisno je uvesti pojam „internet bonton“ - kako biti pristojan i odgovoran u online komunikaciji. Učenici mogu kroz primjere naučiti da ne pišu ružne poruke, da poštuju tuđu privatnost i ne odgovaraju nepoznatim osobama. Zajednički mogu osmisliti plakat s pravilima lijepog ponašanja i predstaviti ga razredu. Na kraju se sve može povezati kroz mini-projekat u kojem učenici istražuju temu koja ih zanima (npr. omiljeni sport ili životinja), prikupljaju informacije s interneta i predstave ih usmeno ili kroz plakat. Na taj način primjenjuju pravila sigurnog pretraživanja i lijepog ponašanja u digitalnom prostoru. Povezivanje sa engleskim jezikom može se ostvariti kroz razumijevanje i upotrebu osnovnih digitalnih pojmova te čitanje jednostavnih uputstava i poruka koje se pojavljuju na digitalnim uređajima. Učenici mogu usvojiti i izraze za pravila ponašanja na internetu na engleskom jeziku, što doprinosi boljoj digitalnoj i jezičkoj pismenosti.	

7. razred osnovne škole /2 časa sedmično/70 časova godišnje/

Oblast: A/ Informacione i komunikacione tehnologije	
Ishod učenja	Razrada ishoda
A.7.1. Podešava elemente operativnog sistema, kreira i analizira hijerarhijsku organizaciju podataka na računaru.	• Objašnjava ulogu i značaj operativnog sistema u računaru. • Podešava i koristi elemente grafičkog korisničkog okruženja. • Analizira i preuređuje hijerarhijsku organizaciju podataka na računaru. • Razlikuje vrste datoteka prema ekstenziji (nastavku). • Organizira podatke prema zajedničkim karakteristikama. • Kreira vlastite datoteke i mape, primjenjuje osnovne postupke za rad sa datotekama i mapama.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 3.2.3.
Ključni sadržaji	
Operativni sistem (uloga, značaj, vrste). Pokretanje sistema, prijava na sistem, radna podloga, ikone, pokazivač miša, prozori, programska traka. Organizacija sadržaja u računaru (Ovaj PC, imenovanje uređaja, systemske i korisničke mape, datoteke, prikaz sadržaja). Manipulacija sa mapama i datotekama (kreiranje, adresiranje, razvrstavanje, kompresija, premještanje, promjena imena, brisanje, dijeljenje).	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
U realizaciji ovog ishoda iskoristiti prethodna saznanja učenika. Provjeriti koje operativne sisteme oni poznaju ili koriste kroz kratku anketu ili „brainstorming“. Ukazati na sličnosti i razliku između otvorenih, mobilnih i komercijalnih operativnih sistema. Predviđene sadržaje realizirati pomoću video materijala, demonstracijom ili kroz vježbe koje će učenici izvoditi samostalno ili u paru. Aktivnosti koje se mogu sprovesti su: podešavanje GUI (pozadina, prečice, teme prozora), identificiranje i klasifikacija datoteka prema ekstenziji, demonstracija kreiranja i adresiranja mapa (This PS). Učenicima je moguće dodijeliti projektni zadatak (samostalni ili u paru) unutar kojeg će organizirati fajlove u logičku hijerarhiju i kompresirati ih; kreirati vlastite mape i datoteke, zatim ih preimenovati, premjestiti, izbrisati i postaviti dijeljenje. Kao zadatak u tandemu moguće je organizovati igru povezivanja kartica s ekstenzijama (.docx, .jpg, .mp4...) i pripadajućim programima.	
A.7.2. Opisuje osnovni koncept računarske mreže i mrežni način komunikacije.	• Prepoznaje primjenu računarskih mreža u savremenom društvu. • Opisuje način povezivanja računara i drugih IKT uređaja u mrežu. • Objašnjava pojmove: mediji za prijenos podataka, računarske mreže, vrste računarskih mreža, server, protokoli za komunikaciju. • Analizira prednosti i nedostatke umrežavanja računara. • Prepoznaje osnovne elemente konfiguracije lokalne računarske mreže. • Primjenjuje prednosti mrežnog rada dijeljenjem zajedničkih resursa.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 3.3.1. TIT 3.3.2.

Ključni sadržaji	
Računarske mreže (pojam, podjela). Elementi mrežne konfiguracije. Podjela mreža prema arhitekturi i načinu rada. Način spajanja računara u LAN mrežu.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Sa učenicima razgovarati o značaju „pametnih“ uređaja koje poznaju ili koriste. Kroz konkretne primjere utvrditi šta je to što ih čini „pametnim“ i na koji način mijenjaju naš život i rad. Na primjeru mreže u kabinetu informatike pokazati načine povezivanja između dva ili više računara i računara i drugih uređaja (npr. mobitel, štampač, micro:bit). Učenike upoznati sa pravilima/protokolima u komunikaciji unutar računarske mreže, istražiti i pronaći primjere mrežnih mjesta koja se koriste sigurnosnim protokolima za prijenos mrežnih sadržaja (npr. https). Prepoznati ikone mrežnih uređaja u kojoj lokalnoj mreži, upotrebljavati dijeljene mape/uređaje za prijenos podataka u lokanoj mreži, prepoznati obilježje zajedničkoga korištenja kojim uređajem u mreži te se koristiti takvim uređajem za potrebe zadatka učenja. Ukazivati na značaj odgovornog i sigurnog korištenja IKT uređaja povezanih u mrežu. Skrenuti pažnju na prisustvo i štetna dejstva zlonamjernog softvera.	
A.7.3. Kreira, pohranjuje i prikazuje jednostavne prezentacije.	• Objašnjava pravila vizuelnog predstavljanja podataka i prezentiranja. • Prepoznaje osnovne mogućnosti programa za izradu prezentacije i podešava radno okruženje. • Kreira slajdove koristeći osnovne alate za editovanje i oblikovanje sadržaja. • Manipulira slajdovima i prezentacijom. • Samostalno kreira multimedijalnu prezentaciju i javno je predstavlja.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 3.4.1.
Ključni sadržaji	
Pojam, funkcija i pokretanje programa za izradu prezentacija. Osnovni elementi radnog prozora pokrenutog programa. Kreiranje prezentacije (odabir šablona, izrada slajdova, dodavanje slajdova, spremanje i štampanje dokumenta). Izbor dizajna slajda i prezentacije. Insertovanje ilustracija (tabela, grafikoni, slike, gotovi oblici, multimedijски sadržaji). Podešavanje efekata kod izmjene slajdova. Spašavanje i način prikazivanja prezentacije.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Pri kreiranju multimedijalnih prezentacija demonstrirati primjenu osnovnih alata za uređivanje i oblikovanje sadržaja u izabranom programu. Učenike podsjećati na pravila pri kreiranju multimedijalne prezentacije koja se odnose na: količinu teksta na slajdu, broj slajdova u prezentaciji, upotrebu različitih fontova, upotrebu nepotrebnih animacija i sl. Teme koje će se obrađivati prilagoditi uzrastu i interesovanju učenika. Programi za kreiranje prezentacije su primjenjivi u svim nastavnim predmetima, posebno za izradu projekata, seminarskih radova i sl. Rad na prezentacijama doprinosi razvoju jezičke kompetencije, samoinicijative i preduzetništva, socijalne kompetencije kao i razvoj osjećaja za estetske vrijednosti.	
A.7.4. Kreira, pohranjuje i prikazuje jednostavne grafičke, audio i video sadržaje.	• Definiše pojam multimedija i prepoznaje multimedijalne zapise. • Prepoznaje osnovne mogućnosti programa za izradu grafičkih, audio i videozapisa i podešava radno okruženje. • Kreira grafički, audio i/ili videozapis koristeći osnovne alate za editovanje i

	oblikovanje sadržaja. • Sprema grafičke, audio i videozapise u različitim formatima koristeći odgovarajuće programe.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 3.1.2. TIT 3.4.3.
Ključni sadržaji	
Pojam, funkcija i pokretanje programa za kreiranje i obradu grafičkih, audio i videosadržaja. Osnovni elementi radnog prozora pokrenutog programa. Kreiranje grafičkih, audio i videosadržaja (odabir, izrada, dodavanje, spremanje i prezentovanje zapisa). Insertovanje zvuka (efekti, tranzicije, multimedijски sadržaji). Podešavanje efekata kod izmjene zapisa. Spašavanje i način prikazivanja i objavljivanja grafičkih, audio i videosadržaja.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Pronaći i nabrojiti različite formate grafičkih, zvučnih i video zapisa. Istražiti osnovna obilježja (veličina, broj boja, rezolucija i dr.). Pri kreiranju zapisa demonstrirati primjenu osnovnih alata za uređivanje i oblikovanje sadržaja u izabranom programu. Nastavnici mogu koristiti programe po slobodnom izboru (Paint, PaintPro, Canva, Audacity, Scratch, snimače zvuka i ekrana i sl.). Učenike podsjećati na poštovanje autorskih prava, dozvola za snimanje i objavljivanje snimaka (Zakon o zaštiti ličnih podataka 12/2025). Teme koje će se obrađivati prilagoditi uzrastu i interesovanju učenika. U grupama ili tandemima istražiti odgovarajuća mrežna mjesta te pronaći preporučena obilježja grafičkih i zvučnih datoteka za pojedine aktivnosti, npr. slanje datoteka kao priloga e-poruke, objavljivanje datoteke na mreži i sl. Na primjerima pokazati razliku između rasterske i vektorske grafike. Istražiti servise za dijeljenje i objavu grafičkih, zvučnih i video zapisa te formate koji se na njima upotrebljavaju. Prilagoditi grafičke, zvučne ili videozapise za objavu unutar mrežnoga sadržaja. Programi za kreiranje multimedijalnih sadržaja su primjenjivi u svim nastavnim predmetima, posebno za izradu projekata te javnim prezentacijama škole. Ovakav rad doprinosi razvoju jezičke kompetencije, samoinicijative i preduzetništva, socijalne kompetencije kao i razvoj osjećaja za estetske vrijednosti. Preporučuje se zajednička realizacija sa ishodom C 7.1.	
•	

Oblast: B/ Rješavanje problema primjenom IKT-a	
Ishod učenja	Razrada ishoda
B.7.1. Kreira algoritam za rješavanje problema prikazujući ga govornim jezikom ili dijagramom toka.	• Opisuje pojam algoritma te prepoznaje korake i pravila za kreiranje algoritma. • Razlikuje osnovne algoritamske strukture (sekvencu, selekciju, iteraciju) i primjenjuje na zadati problem. • Analizira problem te predlaže i prikazuje korake za rješavanje datog problema pomoću govornog jezika ili dijagrama toka. • Kritički provjerava ispravnost kreiranog algoritma koristeći se konkretnim ulaznim vrijednostima. • Preispituje i preuređuje svoj algoritam sve dok on ne postane rješenje datog problema. • Procjenjuje (analizira i vrednuje) alternativna rješenja.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 4.1.2. TIT 4.1.3.
Ključni sadržaji	
Algoritam (pojam, uloga i značaj). Načini prikazivanja algoritma (govorni jezik, dijagram toka, pseudo jezik, programski jezik). Strukture algoritma (sekvencu, selekcija, iteracija). Konstrukcija algoritma (odozgo prema dolje).	

Preporuke za ostvarenje ishoda	
Na primjerima iz okruženja ili iz matematike kod učenika razvijati tehniku analiziranja i rješavanja problema i uvoditi pojmove o fazama kreiranja algoritma: ulaz – obrada podataka – izlaz. Koristiti primjere sa ulaznim vrijednostima i selekcijom. Naglasiti da neki problemi pored ulaza i izlaza mogu imati i početne uslove koji moraju biti ispunjeni da bi rješenje imalo smisla. Pratiti šta algoritam radi i koje rezultate daje s obzirom na različite ulazne vrijednosti. Za zapisivanje algoritma koristiti govorni jezik ili dijagram toka. Pri opisivanju postupaka za rješavanje problema insistirati na jednostavnosti i preciznosti. Insistirati na radu u grupi kako bi učenici raspravljali o načinima analiziranja problema i zajednički osmišljavali rješenja, upoređivali različite pristupe, argumentirali svoje rješenje, analizirali rješenja drugih učenika i davali sugestije, što će doprinijeti razvoju kritičkog razmišljanja i razvoju socijalne kompetencije.	
B.7.2. Primjenjuje varijable, događaje (poruke) i procedure u vizuelnom programiranju (Scratch) za izradu interaktivnog projekta.	• Planira rješenje: razlaže problem (ulaz–obrada–izlaz), skicira tok (sekvenca–selekcija–iteracija). • Koristi varijable (npr. rezultat, broj života, vrijeme) i, po potrebi, liste za jednostavno čuvanje podataka (npr. pitanja/odgovori u kvizu). • Primjenjuje događaje i poruke (broadcast / broadcast and wait) za koordinaciju više likova (spriteova) i scena. • Programira ugnježdene uslove (if / if–else) i različite tipove petlji (repeat, forever, repeat until), uključujući slučajne brojeve za nepredvidivost. • Kreira i poziva vlastite blokove (procedure) radi ponovne upotrebe koda; objašnjava prednosti modularnosti. • Upravlja interakcijom (tipke, miš, sudari/boje, udaljenost) te koristi koordinate (x–y) za kretanje i raspored. • Testira i otklanja greške (posmatra vrijednosti varijabli, dodaje kratke poruke za provjeru, sistematski isprobava rubne slučajeve). • Dokumentuje i prezentira rješenje (smisljena imena varijabli, kratki komentari/blokovi, opis projekta).
Poveznice sa ZJNPP	TIT 4.2.1. TIT 4.2.2.
Ključni sadržaji	
Scratch (vizuelno programiranje): Varijable i osnovne liste; operatori (aritmetički, relacijski, logički), random. Događaji i poruke; osnovna sinhronizacija više likova. Kontrola toka: sekvenca, selekcija, iteracija (uklj. ugnježdene strukture). Procedure (My Blocks) – bez i/ili s jednostavnim parametrom. Senzori i interakcija (tastatura, miš, sudar/boja, udaljenost); koordinatni sistem x–y. Mediji: izgled/kostimi, pozadine, osnovni zvuk. Testiranje i debugovanje, osnove optimizacije (smanjivanje ponavljanja koda – DRY).	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Kratko se podsjetiti na B.6.1 (blokovi i tok programa), zatim uvoditi: varijable → poruke → procedure. Raditi u parovima (pair programming): uloga „vozača“ i „navigatora“, rotacija uloga. Koristiti šablone i „remix“ pristup: učenici preuzimaju osnovu (npr. mini-igra, kviz, labirint) i dopunjuju varijablama/porukama/procedurama. Predloženi mini-projekti: Kviz s brojanjem bodova (varijable,	

lista pitanja, poruke između scena); Igra Pong/Labirint (kolizije, rezultat, poruke za start/pauzu/kraj); Interaktivna priča (poruke za prelaz scena, procedure za ponavljajuće efekte). Diferencirati zadatke: napredniji učenici dodaju liste/parametre u procedure ili jednostavne klonove; učenicima kojima je potrebno olakšanje dati manje likova i gotove blokove. Međupredmetne veze: matematika (koordinate, ugao/rotacija), jezik (scenarij i dijalozi), likovno/muzika (dizajn i zvuk). Vrednovanje formativno: rubrika s kriterijima (funkcionalnost, čitljivost/blokovi, upotreba varijabli/poruka/procedura, testiranje), refleksija učenika (šta radi dobro, šta bi poboljšali). Individualno ili u paru učenici se mogu pridružiti lokalnim ili online Scratch grupama i takmičenjima (posjetiti stranicu <https://scratch.mit.edu>).

Oblast: C/ Digitalno društvo	
Ishod učenja	Razrada ishoda
C.7.1. Primjenjuje postupke i pravila za bezbjedno ponašanje i predstavljanje na internetu.	• Objašnjava načine predstavljanja na internetu, razlikuje sigurne i nesigurne načine predstavljanja. • Procjenjuje značaj predstavljanja pojedinca na internetu. • Povezuje pravila ponašanja iz stvarnog svijeta sa pravilima ponašanja u virtuelnom svijetu. • Prepoznaje neprimjerene oblike ponašanja u digitalnom društvu i načine zaštite od istih. • Koristi web alate za pozitivno predstavljanje, primjenjujući saznanja o uticaju vlastitog predstavljanja na internetu na svakodnevni život.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 5.1.2. TIT 5.2.4.
Ključni sadržaji	
Pasivno i aktivno predstavljanje na internetu (pozitivni i negativni utisci, kreiranje pozitivnih tragova, dijeljenje informacija, pravila lijepog ponašanja, nasilje).	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Upućenost učenika o ostavljanju vlastitog traga na internetu moguće je provjeriti jednostavnom vježbom u kojoj će učenici u web pretraživač ili AI ukucati svoje ime i prezime. Rezultate pretrage analizirati i koristeći se konkretnim primjerom nekog učenika pokazati šta sve internet „pamti“ o nama. Ukazati na pozitivne i negativne strane dijeljenja informacija na internetu i brzini širenja istih. Učenicima skrenuti pažnju da internet nikada ne zaboravlja. Posebno naglasiti nasilje na internetu koristeći se različitim sadržajima (npr. videosadržaji, odgovarajuće web stranice koje se bave sigurnošću na internetu (npr. www.sigurnodijete.ba). Prednosti upotrebe web servisa i pozitivno predstavljanje na internetu moguće je ostvariti pomoću upotrebe raznih alata za kreiranje upitnika, blogova, tekstualnih ili multimedijjskih dokumenata na temu vezanu za ponašanje i sigurnost na internetu. Potencirati rad u grupi kako bi učenici jačali međuvršnjačku saradnju, uvažavajući stavove i prijedloge drugih te iznosili vlastite stavove i javno ih predstavljali.	
C.7.2. Analizira štetni softver, odabire i primjenjuje postupke za zaštitu na mreži.	• Opisuje probleme koje mogu proizvesti štetni programi. • Prepoznaje vrste štetnog softvera. • Primjenjuje antivirusni program na računaru. • Primjenjuje procedure za pravilno korištenje i održavanje IKT uređaja. • Pridržava se pravila za sigurnu upotrebu interneta.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 5.2.2.
Ključni sadržaji	

Štetni programi (pojam, svrha, vrste). Virusi, crvi, trojanski konji, logičke bombe, kriptovirus, špijunski programi, spam. Zaštita od štetnih programa.
Preporuke za ostvarenje ishoda
Prije realizacije ovog ishoda provjeriti učenička saznanja i stavove o navedenoj temi. Navesti ih da promišljaju zašto i na koji način čuvaju vlastite stvari (npr. Zašto novac čuvamo u banci, a ne u kući? Ko može ugroziti sigurnost njihove imovine i zbog čega bi to uradio?). Upoređivanjem vrijednosti materijalnih stvari i datoteka koje čuvamo na računarima ukazati na značaj računarske sigurnosti. Razgovarati o načinu ugrožavanja sigurnosti računara. Ostaviti dovoljno vremena da učenici iznesu vlastita iskustva o ovoj temi. O vrstama štetnih programa i njihovom djelovanju učenici mogu istraživati i na internetu. Saznanja do kojih su došli prezentirati na času i o njima diskutovati. Učenike podstaknuti da razmisle o načinu zaštite od štetnih programa. Upoznati ih sa antivirusnim programima, ali ukazati i na značaj korisničkog ponašanja pri radu u mreži. Ukazati na značaj i postavke antivirusnog programa. Učenike redovno podsjećati na pravila za sigurnu upotrebu interneta.

8. razred osnovne škole /1 čas sedmično/35 časova godišnje/

Oblast: A/ Informacione i komunikacione tehnologije	
Ishod učenja	Razrada ishoda
A.8.1. Razlikuje medije za prijenos podataka kroz računarsku mrežu i poznaje protokole za umrežavanje računarskih sistema.	• Prepoznaje i opisuje osobine medija za prijenos podataka u računarskoj mreži. • Analizira odnos komponenti mrežnog hardvera i softvera. • Objašnjava namjenu IP adrese. • Koristi zajedničko dijeljenje resursa na mreži (folder, štampač, informacije...). • Analizira značaj mrežnog protokola u računarskoj mreži.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 3.3.1. TIT 3.3.2.
Ključni sadržaji	
Mediji za prijenos podataka (UTP i optički kablovi, radio-talasi, mikrotalasi, infracrveni talasi). Uređaji za povezivanje u mrežu (modem, koncentrator, switch, router, pristupna tačka). Prijenos podataka i mrežni protokoli (npr. TCP/IP, HTTP, HTTPS, FTP).	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Pri realizaciji ishoda, što je moguće više, koristiti se praktičnim primjerima u kabinetu. Praktično pokazati i objasniti brzinu prijenosa podataka u mreži prilikom preuzimanja i slanja podataka, istražiti i pronaći web stranice koje koriste sigurni protokol (npr. https). Razgovarati o mogućim problemima koji se mogu pojaviti u mrežnom načinu rada. Moguća rješenja o nastalim problemima (npr. šta treba provjeriti i kako postupiti ako štampač ne radi) učenici mogu istraživati i na internetu. Objasniti način prijenosa podataka kroz mrežu (paketni prijenos podataka).	
A.8.2. Organizira i analizira podatke koristeći program za tabelarne proračune.	• Opisuje svrhu i primjenu programa za tabelarne proračune. • Prepoznaje elemente radnog okruženja odabranog programa za tabelarne proračune. • Prepoznaje i koristi osnovne mogućnosti

	programa za tabelarne proračune. • Primjenjuje funkcije i formule. • Primjenjuje metode sortiranja i filtriranja podataka u skladu sa zadatim kriterijima. • Analizira tabele i grafikone korištene u programu za tabelarne proračune. • Primjenjuje postupke za spremanje i štampanje dokumenta.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 3.4.1.
Ključni sadržaji	
Program za tabelarne proračune (osnovni pojmovi). Organizacija dokumenta (radna knjiga, radni listovi i ćelije). Selektovanje ćelija. Unos različitih tipova podataka u ćelije. Manipulacija sa unesenim podacima. Proračun u radnim listovima. Aritmetički operatori. Formule i funkcije. Funkcije: SUM, COUNT, AVERAGE, MAX, MIN, ROUND. Grafikoni (pojam i vrste). Snimanje i štampanje dokumenta.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Realizaciju ovog ishoda ostvariti na bazi odabranih primjera iz svakodnevnog života. Učenicima približiti način i svrhu prikupljanja podataka. Poseban akcenat staviti na anketiranje pomoću digitalnih upitnika npr. MS Forms, Google obrasci i sl. Prikupljene podatke obraditi i predstaviti na način da daju jasne informacije korisniku. Za obradu podataka koristiti neki od programa za proračunske tabele. Insistirati na analizi dobijenih podataka, utvrđujući odnos među podacima i naglasiti način grafičkog prikazivanja podataka (2D, 3D). Ovaj ishod je moguće primijeniti na sve predmete gdje se koriste proračuni i grafički prikazi podataka (Matematika, Fizika, Hemija).	
A.8.3. Objašnjava osnovne osobine brojnih sistema i primjenjuje osnove prevođenja iz jednog u drugi brojni sistem.	• Razlikuje dekadni (baziran na 10 cifara: 0–9) i binarni brojni sistem (baziran na 2 cifre: 0 i 1). • Objašnjava zašto računari koriste binarni brojni sistem. • Demonstrira pretvaranje cijelih brojeva iz dekadnog u binarni sistem i obrnuto na osnovu konkretnih primjer. • Primjenjuje algoritam za konverziju između brojnih sistema (npr. dijeljenje s ostatkom). • Rješava zadatke konverzije samostalno i u paru.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 3.1.2.
Ključni sadržaji	
Brojni sistemi. Pojam i upotreba. Dekadni i binarni brojni sistem. Pretvaranje brojeva iz dekadnog u binarni sistem i obrnuto.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Nastavu započeti praktičnim razgovorom o svakodnevnoj upotrebi dekadnog sistema (npr. brojanje, mjerenje vremena, novac) i uvesti binarni sistem kroz kontekst digitalnih uređaja (npr. svjetlo uključeno = 1, isključeno = 0). Korištenjem kockica, kartica ili prekidača, učenici mogu vizuelno prikazivati	

binarne brojeve. Preporučuje se korištenje tablica i algoritama dijeljenja s ostatkom za pretvaranje brojeva, uz postepeno navođenje učenika na samostalno izvođenje. Mogu se koristiti i edukativne igre ili digitalni alati/simulatori (ako je moguće), ali naglasak treba staviti na razumijevanje procesa, a ne samo na dobijeni rezultat.

Kroz zadatke u paru, učenici mogu jedni drugima zadavati brojeve za konverziju, a zatim provjeravati tačnost i objašnjavati korake. U završnoj aktivnosti, mogu izrađivati mini-kvizove, binarne slagalice ili jednostavne digitalne poruke u binarnom kodu (npr. pretvaranje slova u ASCII binarni zapis). Ostvaruje se međupredmetna povezanost s Matematikom pri izvođenju računskih operacija tokom pretvaranja brojeva iz dekadnog u binarni sistem i obrnuto.

Oblast: B/ Rješavanje problema primjenom IKT-a

Ishod učenja	Razrada ishoda
B.8.1. Kreira i pokreće jednostavne linijske (sekvencijalne) programe u Pythonu za rješavanje autentičnih zadataka iz svakodnevnog života	• Objašnjava svrhu i osnovne karakteristike Pythona; razlikuje REPL i skriptu; opisuje korake pokretanja programa i čuvanja datoteka (.py). • Postavlja i koristi radno okruženje (npr. Thonny/IDLE/VS Code): kreira, pokreće i testira program; čita poruke o greškama (syntax/runtime) i vrši osnovno otklanjanje grešaka. • Koristi ulaz/izlaz: input() i print(), uključujući • jednostavno formatiranje izlaza (npr. f-string ili format()). • Deklariše/uvodi varijable dodjelom vrijednosti; primjenjuje smisljena imena i osnovne konvencije pisanja koda. • Prepoznaje i koristi osnovne tipove podataka: int, float, str; izvodi pretvaranje tipova (int(), float(), str()); koristi ugrađene funkcije poput round() i, po potrebi, osnovne funkcije iz modula math. • Sastavlja aritmetičke izraze i rješava jednostavne proračune koristeći operatore +, -, *, /, //, %, **, zagrade i redoslijed izvođenja. • Modelira problem (ulaz–obrada–izlaz), razlaže ga na korake i implementira sekvencu naredbi bez grananja i petlji; dokumentuje rješenje komentarima i kratkim opisom. • Testira program na tipičnim i rubnim slučajevima, provjerava tačnost rezultata i predlaže sitna poboljšanja (npr. zaokruživanje, poruke korisniku).
Poveznice sa ZJNPP	TIT 4.1.3. TIT 4.2.2.
Ključni sadržaji	
Python 3: REPL nasuprot skriptama; radno okruženje (Thonny/IDLE/VS Code). Ulaz/izlaz: input(), print(), osnovno formatiranje (f-string, format()). Tipovi i vrijednosti: int, float, str; konverzija tipova; round(), osnove math. Operatori i izrazi: + - * / // % **, zagrade, precedenca.	

Stil i čitljivost: imena varijabli, komentari, uredan raspored koda.

Greške i debugovanje: poruke interpretera, koraci provjere.

Preporuke za ostvarenje ishoda

Preporučuje se korištenje jednog programskog jezika – Python, s kompletnom primjenom njegovih struktura. Nastavnici trebaju postupno uvoditi naredbe linijske strukture u VIII razredu, dok se strukture grananja i ponavljanja detaljnije obrađuju u IX razredu. Ukoliko škola posjeduje micro:bit uređaje, preporučuje se njihova upotreba u okviru nastave kroz praktične zadatke unutar Pythona. Prilikom podučavanja treba se pridržavati principa postupnosti i sistematičnosti, redovno ukazujući na sintaksičke i semantičke greške, kao i metode njihovog ispravljanja. Učenici se kontinuirano podstiču na radoznalost, samostalnost u rješavanju problema uz saradnju, preciznost u radu, te naviku testiranja programa i razmatranja alternativnih rješenja.

U početku se preporučuje REPL-pristup, gdje učenici najprije rade kratke vježbe u konzoli, a zatim postepeno prelaze na kreiranje skripti u .py datotekama. Zadaci treba da budu iz autentičnog konteksta i da ne zahtijevaju složenije strukture grananja i petlji. To mogu biti preračunavanja jedinica, valuta ili temperature, obračun cijene s popustom i PDV-om, izračun prosjeka, obima i površine ili konverzija vremena iz minuta u sate i minute uz formatiran ispis rezultata. Gradacija zadataka treba da ide postupno: od jednostavnog ispisa, preko ulaza i osnovnih proračuna, do formatiranih izvještaja rezultata u više linija.

U nastavi je poželjno primjenjivati pair programming pristup i rad u malim koracima, uz često pokretanje koda i vidljivo testiranje, kao i ohrabrivanje učenika da čitaju i razumiju poruke o greškama. Diferencijacija se postiže tako da napredniji učenici mogu koristiti modul math (npr. funkciju sqrt), kreirati vlastite male funkcije ili raditi sa više ulaznih podataka, dok se učenicima kojima je potrebna dodatna podrška mogu ponuditi šabloni sa unaprijed postavljenim naredbama print() i input() te praznim mjestima za izraze.

Nastavu je korisno povezivati s drugim predmetima: matematikom (formule i redoslijed operacija), fizikom (mjerenja i jedinice) i ekonomijom (obračuni). Formativno vrednovanje može se provoditi pomoću lista provjere koje obuhvataju elemente poput ulaza, ispravnog izraza, formatiranog izlaza, komentara i testiranja, dok se od učenika može tražiti kratka refleksija o tome šta je radilo dobro i šta bi željeli popraviti.

Oblast: C/ Digitalno društvo

Ishod učenja	Razrada ishoda
C.8.1. Koristi online servise i usluge za dijeljenje informacija, kreira online sadržaj sarađujući sa drugim učenicima, primjenjuje digitalne tehnologije pri učenju.	• Prezentira načine dijeljenja informacija na internetu. • Primjenjuje free online alate za komunikaciju i saradnju pri izradi timskog zadatka. • Objašnjava tehnologiju e-učenja. • Navodi prednosti i nedostatke digitalne tehnologije pri učenju.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 3.3.3. TIT 5.1.4.

Ključni sadržaji

Servisi i usluge za dijeljenje informacija na internetu.

Prednosti i nedostaci dijeljenja informacija.

Internet alati za kreiranje online sadržaja.

Komunikacija u virtuelnoj zajednici.

Preporuke za ostvarenje ishoda

Ishod realizirati koristeći prethodna učenička saznanja o predviđenim nastavnim sadržajima. Zajednički doći do zaključka kako i koje informacije učenici mogu dijeliti koristeći chat, forum, društvene

mreže i sl. Na konkretnim primjerima obraditi prednosti i nedostatke komunikacije na internetu naglašavajući posljedice nepromišljenog dijeljenja informacija. Demonstrirati podešavanja postavki privatnosti na korištenim internet servisima. Dio ishoda „Kreiranje online sadržaja sarađujući sa drugim učenicima“, uraditi kroz rad na zajedničkim projektima. Demonstrirati rad u nekoj od platformi predviđenoj za online saradnju i učenje (npr. MS Teams, Google classroom...). Učenike podsticati da svoje radove postavljaju na mjesta zajedničkog učenja, procjenjuju svoja i tuđa rješenja i argumentovano iznose svoje mišljenje.	
C.8.2. Upotrebljava mjere zaštite prilikom korištenja IKT-a, poznaje i primjenjuje pravila lijepog ponašanja u digitalnom društvu.	• Provodi mjere zaštite privatnosti prilikom korištenja online servisa. • Prepoznaje neprimjerene oblike ponašanja u digitalnom društvu i načine zaštite od istih. • Poznaje i upotrebljava bonton digitalnog društva. • Analizira i primjenjuje pravila ponašanja na internetu unutar grupe.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 5.2.2. TIT 5.2.4.
Ključni sadržaji	
Zaštita podataka na internetu. Virtuelno nasilje (oblici, obilježja, načini zaštite). Dijeljenje informacija i pravila lijepog ponašanja na internetu (netiquette).	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Kroz adekvatne aktivnosti provjeriti koliko su učenici upoznati sa negativnim djelovanjem interneta na korisnika. Upoznati ih sa značajem i načinom zaštite korisničkih računa koje posjeduju na internetu (online identitet). Ukazati na moguće posljedice u slučaju krađe online identiteta. Ukazati i na značaj zaštite privatnosti prilikom korištenja internetskih servisa (postavljanje svojih i tuđih fotografija na internet, ostavljanje ličnih podataka na internetu, lozinke, sigurna kupovina preko interneta, izbjegavanje sumnjivih stranica). Učenike upoznati sa pojmom i najčešćim oblicima virtuelnog nasilja. Uputiti ih kome da se obrate ako su i sami žrtve virtuelnog nasilja (cyberbullying) i zašto je to važno. Kroz različite aktivnosti (radionice, izložbe, debate...) raditi na prevenciji virtuelnog nasilja. Obilježiti Dan sigurnijeg interneta u školi. Promovisati pravila lijepog ponašanja na internetu.	

9. razred osnovne škole /1 čas sedmično/33 časa godišnje/

Oblast: A/ Informacione i komunikacione tehnologije	
Ishod učenja	Razrada ishoda
A.9.1. Pozna je brojne sisteme, primjenjuje postupke prevođenja broja iz jednog u drugi brojni sistem.	• Prepoznaje karakteristike oktalnog i heksadecimalnog brojnog sistema (osnovu, cifre koje koristi, vrijednosti pozicija). • Provjerava prevođenje brojeva primjenjujući program Kalkulator. • Pretvara brojeve iz dekadskog u oktalni i heksadecimalni sistem i obrnuto. • Pretvara brojeve iz binarnog u oktalni i heksadecimalni sistem grupisanjem bitova. • Objašnjava primjenu oktalnog i heksadecimalnog sistema u računarstvu.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 3.1.2.
Ključni sadržaji	
Pojam i osobine oktalnog i heksadecimalnog brojnog sistema (osnova, cifre, zapis brojeva). Konverzija brojeva između: dekadskog i oktalnog sistema, dekadskog i heksadecimalnog sistema, binarnog i oktalnog sistema (grupisanje po 3 bita) i binarnog i heksadecimalnog sistema (grupisanje po 4 bita). Upotreba brojnih sistema u informatici, npr. kodiranje boja, memorijske adrese, skraćeni binarni zapisi. Primjena algoritamskih postupaka za pretvaranje brojeva.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Ponoviti binarni i dekadski sistem kao osnovu za razumijevanje konverzije. Koristiti tabele konverzije, boje i dijagrame da bi učenici lakše uočili šablone (npr. kako se tri binarne cifre grupišu u jednu oktalnu). Osmisliti radne listove sa zadacima konverzije i povezivanja brojnih sistema (npr. koji su binarni, oktalni i heksadecimalni ekvivalenti broja 255?). Uključiti igrolike zadatke (npr. „poveži parove“ – binarni i heksadecimalni zapisi). Uključiti digitalne resurse i simulatore za interaktivno učenje (npr. https://www.binaryhexconverter.com/). Za primjenu u kontekstu dati primjere gdje se koriste oktalni i heksadecimalni brojevi u informatici (npr. kodiranje boja u HTML-u – #FF5733, ili memorijske adrese). Osmisliti algoritme za konverziju (npr. pretvaranje dekadskog broja u heksadecimalni sukcesivnim dijeljenjem s 16). Kroz nastavu uključivati mini kvizove (npr. Kahoot, Quizizz) za provjeru razumijevanja, zadatke za samoprovjeru nakon svake vrste konverzije i kratke prezentacije učenika u kojima objašnjavaju kako su riješili određeni zadatak. Dati povratne informacije odmah nakon zadatka uz naglasak na strategiju rješavanja, a ne samo tačnost. O primjeni heksadecimalnog brojnog sistema u računarstvu učenici mogu istraživati samostalno ili u paru putem interneta.	
A.9.2. Razvija projekat upotrebom multimedijalnih programa.	• Definiše pojam multimedije i prepoznaje multimedijalne zapise. • Prepoznaje, upotrebljava i uspoređuje različite audio i videozapise. • Uspoređuje kvalitet grafičkih, audio i videozapisa. • Primjenjuje postupak spremanja grafičkih, audio i videozapisa u različitim formatima koristeći odgovarajuće programe. • Samostalno razvija projekat koristeći programe za multimedijalnu obradu.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 3.4.3.
Ključni sadržaji	
Programi za kreiranje i obradu grafike.	

Programi za kreiranje i obradu zvuka i videozapisa. Izrada projekta (određivanje cilja, odabir problema, izrada scenarija projekta, izrada planiranih medija, spajanje pojedinih dijelova u cjelinu, prezentacija, analiza i evaluacija projekta).
Preporuke za ostvarenje ishoda
Ishod ostvariti izradom jednostavnog projekta. Učenike upoznati sa osnovnim karakteristikama, različitim formatima i načinom spremanja multimedijalnih datoteka. Zajedno sa učenicima isplanirati faze projekta i kreirati scenario izrade projekta. Predložiti programe i vrste multimedijalnih sadržaja u skladu sa uzrastom učenika i tehničkim mogućnostima škole. Insistirati na postupnosti, saradnji ali i samostalnosti. Zajednički analizirati kvalitet urađenog sadržaja u zavisnosti od različitih formata datoteka. Potrebne podatke je moguće preuzimati i sa interneta vodeći računa o autorskim pravima. Za kreiranje konačnog projekta poželjno je koristiti programe koji omogućavaju izradu animiranih videozapisa (npr. Powtoon).

Oblast: B/ Rješavanje problema primjenom IKT-a	
Ishod učenja	Razrada ishoda
B.9.1. Kreira algoritam i implementira program u Pythonu za rješavanje problemskih zadataka primjenom selekcije i iteracije.	• Analizira zadatak i modelira ulaz–obradu–izlaz; prepoznaje gdje su potrebni uslovi i/ili ponavljanje. • Formuliše logičke uslove (relacijski i logički operatori) i implementira selekciju: if, if–else, if–elif–else (po potrebi i ugniježđenu). • Implementira iteraciju: while (npr. validacija ulaza; unos do zadovoljenog uslova) i for uz range() (brojanje, niz proračuna). • Primjenjuje tipične obrasce: brojač i akumulator (zbir, prosjek), određivanje min/max tokom unosa; jednostavno formatira izlaz. • Koristi ulaz/izlaz (input(), print()), dosljedna i smisljena imena varijabli i komentare. • Testira program na tipičnim i rubnim slučajevima i otklanja greške na osnovu poruka interpretera.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 4.2.2.
Ključni sadržaji	
Selekcija: if, if–else, if–elif–else; relacijski i logički operatori. Iteracija: while; for + range(start, stop, step). Obrasci rješavanja: brojač, akumulator, min/max. Ulaz/izlaz i formatiranje: input(), print(), f-string/format(). Stil koda: čitljivost, komentari, imenovanje.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Ponoviti programske strukture i tipove podataka. Znanje stečeno u prethodnih razredima primijeniti na rješavanje zadataka koji odgovaraju uzrastu učenika. Preporučuje se korištenje jednog programskog jezika - Python, s kompletnom primjenom njegovih struktura. Ukoliko škola posjeduje micro:bit uređaje, preporučuje se njihova upotreba u okviru nastave kroz praktične zadatke unutar Pythona. Pri realizaciji nastavne teme rukovoditi se didaktičkim principima postupnosti i sistematičnosti. Ukazivati na moguće sintaksičke i semantičke greške i način ispravljanja istih. Kod učenika kontinuirano podsticati: radoznalost i želju za novim znanjima, samostalnost pri rješavanju problema ne isključujući saradnju sa ostalim učenicima, preciznost u radu te stvarati naviku obaveznog testiranja programa i predlaganja alternativnih rješenja. Učenike upoznati sa online platformama za učenje programiranja (npr. www.code.org). Učenik navodi konkretne primjere za razgranatu strukturu i strukturu ponavljanja izvršava konkretne zadatke potom testira svoj program i pronalazi greške. Struktura ponavljanja koristi se u raznim situacijama, na primjer u izvođenju eksperimenata gdje se	

višestrukim mjerenjima parametara (npr. ponovljena mjerenja temperature ili koncentracije otopine) izračunava aritmetička sredina, u sportu pri praćenju broja pogodaka i promašaja kroz više serija udaraca ili šuteva, u školskim aktivnostima za određivanje prosječne brzine trčanja na nekoliko ponavljanja i visine skoka kroz više pokušaja, ali i u meteorologiji prilikom izračunavanja prosječne dnevne vlažnosti zraka putem satnih očitavanja ili u ekonomiji za izračun prosječnog mjesečnog prihoda na temelju ponovljenih financijskih unosa.

- Od ideje do koda: kratki pseudokod/diagram toka → implementacija → testiranje.
- Progresija zadataka:
 - o *Selekcija*: klasifikacija ocjene; određivanje većeg od tri broja; obračun cijene s pragovima popusta.
 - o *Iteracija (for/range)*: suma i prosjek n brojeva; FizzBuzz; tablica množenja.
 - o *Iteracija (while)*: validacija unosa (npr. 1–10); unos brojeva do posebne vrijednosti (npr. 0) uz računanje sume/prosjeka.
- Strategije učenja: rad u parovima (rotacija uloga), „mali koraci” (često pokretanje koda), vođeno čitanje poruka o greškama.
- Diferencijacija:
 - o podrška: šabloni s djelimično popunjenim if/for strukturama;
 - o izazov: ugniježđeni uslovi ili kombinovanje while i for u istom zadatku.
- Međupredmetno: matematika (statistika, redoslijed operacija), jezik (formatiranje teksta).
- Vrednovanje: lista provjere (tačan uslov, ispravna iteracija, brojač/akumulator, min/max, rubni slučajevi, čitljivost koda) i kratka refleksija učenika.

B.9.2. Primjenjuje programiranje koristeći micro:bit uređaj.

- Razumije osnovne koncepte micro:bit uređaja i pokreće
- instalirane programe.
- Koristi promjenljive i naredbe u programima.
- Koristi senzore micro:bit uređaja i primjenjuje funkcije.
- Upotrebljava micro:bit kao komunikacioni uređaj.
- Samostalno razvija projekat koristeći micro:bit.

Poveznice sa ZJNPP

TIT 4.2.2.

Ključni sadržaji

Osnovne karakteristike micro:bit uređaja.

Komponente micro:bit uređaja (led diode, tasteri A i B, izvodi, senzori za svjetlo, senzor za temperaturu, akcelerometar, kompas, radio, Bluetooth antena, USB okruženje, povezivanje micro:bit uređaja sa računarom).

Programiranje micro:bit uređaja (MakeCode Editor, tekstualni editori).

Preporuke za ostvarenje ishoda

Ponoviti osnovne pojmove i karakteristike micro:bit uređaja sa kojima su učenici upoznati u prethodnim razredima, odnosno objasniti ih ako ih učenici nisu prethodno učili. Osnove rada sa micro:bit uređajem ponoviti/objasniti rješavanjem problemskih zadataka. Za samostalno učenje i proširivanje znanja koristiti platformu <https://microbit.org/>. Ukoliko škola ne posjeduje micro:bit uređaje, program testirati pomoću micro:bit simulatora. Ovaj ishod se može realizirati kao projektni zadatak. U korelaciji sa predmetom Tehnička kultura, na osnovu stečenih znanja iz oblasti programiranja i savremene tehnologije, učenici bi mogli kreirati program koji može da kontrolira svjetlo, robote, električne i neke digitalne uređaje koristeći senzore za snimanje: temperature, zvuka, intenziteta svjetlosti, boje, vlage, pokreta dodira itd. Realizaciju projektnog zadatka treba prepustiti učenicima. Nastavnik treba da predloži teme, a učenici u okviru svojih grupa da planiraju faze izrade, osmisle rješenje, izvrše raspodjelu poslova. Nastavnik usmjerava učenike i podstiče na saradnju kako bi učenici zajednički došli do rješenja. Učenici, u okviru svojih grupa, sumiraju rezultate, prezentiraju ih drugima i izvode zaključke. Nastavnik ima slobodu izbora okruženja za programiranje (MakeCode Editor, Scratch ili Python).

Oblast: C/ Digitalno društvo	
Ishod učenja	Razrada ishoda
C.9.1. Kreira i objavljuje web stranicu u svrhu predstavljanja sebe ili drugih.	• Prepoznaje servise i programe za kreiranje i objavljivanje web stranica. • Opisuje strukturu budućeg web sadržaja. • Identificira i opisuje osnovne elemente HTML-a, uključujući sintaksu i tagove. • Koristi različite načine upotrebe boja u HTML (RGB, heksadecimalni i naziv boje). • Kreira i objavljuje web stranicu kojom će putem interneta promovirati vlastiti projekt.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 5.1.2.
Ključni sadržaji	
Osnove HTML jezik (sintaksa, tagovi, struktura). Postupak kreiranja HTML dokumenta. Osnovne mogućnosti HTML jezika (promjena boje teksta i pozadine, insertovanje: naslova, novog reda, paragrafa, slike, hiperlinka, multimedijalnog sadržaja...). Objavljivanje web stranice na internet.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Učenike upoznati sa razlikom između programskog i prezentacijskog jezika. Za preglednije pisanje HTML koda instalirati neki od HTML editora (npr. Notepad++). Demonstrirati korake pri izradi web stranice. Ishod je moguće realizirati kao projektni zadatak. Realizaciju zadatka treba prepustiti učenicima koji će u grupama osmisliti temu, isplanirati i pripremiti sadržaj. Nastavnik u ovom slučaju usmjerava i podstiče učenike na samostalan rad, upravlja izradom projekta, upravlja vremenom, ukazuje na pravila povezana sa intelektualnim vlasništvom. Učenike uputiti na mogućnosti kreiranja i objavljivanja web stranica pomoću besplatnih alata kao što su WordPress, Google sites i dr.	
C.9.2. Pozna i primjenjuje regulativu o autorskim pravima i privatnosti.	• Definiše pojmove: autor, autorsko djelo, autorsko pravo, licenca, privatnost. • Razlikuje načine i posljedice kršenja autorskih prava. • Primjereno upotrebljava regulativu o autorskim pravima. • Primjenjuje mjere zaštite privatnosti prilikom korištenja web servisa.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 5.2.3.
Ključni sadržaji	
Autorsko djelo i autorsko pravo. Zakon o autorskim pravima u BiH. Creative Commons licenca (CC BY, CC BY-SA, CC BY-ND, CC BY-NC, CC BY-NC-SA, CC BY-NC-ND). Public Domain.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Povezati autorska prava, privatnost i lične podatke u stvarnom svijetu sa istim u virtuelnom svijetu. Ukazati na značaj poznavanja pravila koja postoje u virtuelnom svijetu. Na konkretnom primjeru (npr. registracija na neki web servis) pokazati uslove upotrebe odabranog servisa kao i mogućnosti podešavanja pravila privatnosti koja se odnose na informacije koje dijelimo putem servisa i na informacije koje servis od nas prikuplja i kako ih upotrebljava. Pravila privatnosti i uslove korištenja web sadržaja učenici mogu samostalno istražiti i na https://policies.google.com/privacy. Uvesti pojmove autor i autorska prava i navesti osnovne licence. Diskutirati o značaju poštivanja tuđih autorskih prava pri dijeljenju web sadržaja (npr. traženje dopuštenja i navođenje imena autora pri dijeljenju fotografija, audio ili video sadržaja). Učenike upoznati sa pojmom javno vlasništvo (Public Domain) i javna autorska licenca (Creative Commons – CC) kao i sa postupcima i načinima korištenja tuđeg tekstualnog dokumenta (citiranje, parafriziranje i navođenje literature).	

OPĆA GIMNAZIJA

1. razred opće gimnazije /1 čas sedmično/35 časova godišnje/

Oblast: A/ Informacione i komunikacione tehnologije	
Ishod učenja	Razrada ishoda
A.I.1. Razlikuje osnovne informatičke pojmove.	- Definiše i razlikuje pojmove: podatak vs. Informacija, hardver vs. Softver, operativni sistem vs. Aplikacija, datoteka vs. Mapa, ram (radna memorija) vs. Spremište (disk/ssd), ulazni vs. Izlazni uređaji. - Prepoznaje glavne dijelove računara na slici/uživo (cpu, ram, ssd/hdd, matična ploča, napajanje, periferije) i objašnjava njihovu osnovnu ulogu. - Tumači osnovne specifikacije uređaja (npr. Broj jezgara i takt procesora, kapacitet ram-a/ssd-a, veličina i rezolucija ekrana). - Navodi i ispravno koristi mjerne jedinice: bit/bajt; kb, mb, gb, tb; razlikuje mbps vs. Mb/s i jednostavno pretvara veličine (npr. 2 gb $\approx$ 2048 mb). - Objašnjava tipove softvera. - Objašnjava pojam ekstenzije datoteka (.docx, .png, .mp3) i putanje, te demonstrira kreiranje, preimenovanje, kopiranje i organizaciju datoteka u mape. - Razlikuje lokalno i cloud spremište (osnovne prednosti/ograničenja) i objašnjava svrhu rezervne kopije (backup). - Objašnjava svrhu ažuriranja (update) softvera i osnovnu ulogu antimalvera.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 3.2.1.
Ključni sadržaji	
Pojam podatka i informacije. Vrste komunikacija. Von Neumann-ov model računara. Hardverske komponente računara. Softver, vrste softvera. Memorija, vrste memorija. Dijelovi računara (ulazni i izlazni).	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Osnovne pojmove razjasniti i usvojiti kroz razgovor i korištenjem udžbenika. Praktično pokazati i objasniti dijelove računara. Testirati znanje učenika kroz zadatke iz memorije (npr. koliko filmova od x GB može stati na HDD od y TB i sl.). Za lakše razumijevanje sadržaja moguće koristiti opensource simulatore (Little Man Computer Simulator, Von Neumann Machine Simulator, PhET Interactive Simulations) koji prikazuju rad računara baziranog na Von Neumann-ovom modelu kako bi se vizualiziralo softversko posredovanje u radu računarskog sistema kao i jasnijeg shvatanja kako računar radi. Dodatne platforme sa interaktivnim zadacima i projektima koji uključuju teme hardvera, softvera, ulaznih/izlaznih uređaja, vrsta memorije, komunikacije i sigurnosti: Science Buddies, Seesaw-Resource Library.	

A.I.2 Koristi, i podešava operativni sistem (OS).	• Objašnjava ulogu operativnog sistema u računaru. • Samostalno i pravilno koristi operativni sistem (OS) računara. • Prepoznaje i razvrstava operativne sisteme prema vrsti uređaja i namjeni.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 3.2.2. TIT 3.2.3.
Ključni sadržaji	
Uključivanje i isključivanje računara. Pokretanje i zatvaranje aplikacija. Pohranjivanje podataka. Veza korisnik – hardver – OS – aplikacija. Prilagođavanje OS-a korisniku. Razlikovanje foldera i fajlova. Kreiranje foldera i fajlova. Vrste fajlova. Manipulisanje folderima i fajlovima.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Učenik/ca za vježbu treba da prepozna koje sve operativne sisteme koristi u radu (na računaru kod kuće, računaru u školi i na svom mobitelu) i da istraži koji OS bi bili optimalni za date uređaje. Uraditi vježbu u kojoj je potrebno podesiti postavke u Control Panel-u (regional settings, language, user accounts, power options i sl.). Pokazati primjere neurednih i pretrpanih foldera i primjere urednih foldera koji su dobro organizovani u logične cjeline, pa za ranije pripremljen skup raznih fajlova tražiti da učenik/ca kreira dobro organizovane foldere u koje treba da smjesti sve date fajlove.	
A.I.3. Upotrebljava softver za obradu teksta.	• Kreira dokument po predlošku; dosljedno primjenjuje stilove naslova (H1–H3) i osnovno oblikovanje (font, prored, uvlake, poravnanje). • Postavlja margine, prijelome stranice/sekcija, zaglavlje/podnožje i automatsko numerisanje stranica. • Umeće i uređuje slike, tabele, matematičke formule, fusnote/endnote i hiperveze; dodaje natpise (caption) i po potrebi alt-tekst. • Koristi stilove naslova za automatski sadržaj (TOC) i (po potrebi) popis slika/tabela; primjenjuje unakrsne reference. • Oblikuje rad prema dogovorenim standardima rada (naslovna strana, sažetak, uvod–razrada–zaključak, sadržaj, paginacija, prilog/izvori). • Primjenjuje osnovno citiranje i izradu liste literature (npr. APA/Harvard ili školski standard). • Koristi provjeru pravopisa/gramatike, Traži/Zamijeni, Komentare i Praćenje izmjena za saradnički rad. • Eksportuje gotov dokument u PDF i pravilno imenuje datoteku; kratko prezentira strukturu i ključne odluke oblikovanja.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 3.4.1.
Ključni sadržaji	
Fontovi. Stilovi. Tabulatori.	

Tabele. Okviri, slike. Obrasci. Zaglavlje i podnožje. Formule. Grafikoni. Sadržaj.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Učenici znaju pravilno i efikasno koristiti kratice preko tastature u automatizaciji postupaka npr. u obradi teksta (MS Word: CTRL+C, CTRL+V, CTRL+A, CTRL+X, CTRL+S, CTRL+F, CTRL+P, CTRL+D, ALT+F4, ...). Učenici će izraditi tekstualni dokument (CV, seminarski rad, molba). Neuređen tekst učenici uređuju prema pravilima datog tekst procesora. Vježbati upotrebu numeracije stranica i upotrebu stilova, opisa slika i tabela kao podloga za izradu tabele, sadržaja u programu za obradu teksta (Table of Contents), zaglavlja i podnožja, preloma stranice. Provjeriti usvojeno znanje kroz praktične vježbe. Kao softver za obradu teksta preporučujemo Microsoft 365 Online i Microsoft 365 Education.	
A.I.4. Upotrebljava softver za izradu prezentacija.	• Koristi softver za obradu i stvaranje prezentacije. • Kreira prezentaciju primjenjujući pravila vizualnog i sadržajnog oblikovanja. • Primjenjuje grafičke elemente i kreira slajdove. • Primjenjuje vizualne efekte i tranziciju slajdova. • Upotrebljava prezentaciju povezujući tekst, sliku, zvuk, hipertekst, video, animacije i sl. • Prilagođava sadržaj i način prezentacije potrebama korisnika u skladu sa temom.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 3.4.1.
Ključni sadržaji	
Fontovi. Slajdovi. Formatiranje. Kontrola boja. Zvuk. Efekti. Podešavanje rada. Animacija sadržaja. Pravila izrade.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Učenici će izraditi prezentaciju na zadatu temu (BiH, hobi, sport, film, muzika i sl.) vodeći se pravilima za izradu prezentacije (plan prezentacije, izgled prezentacije, veličina slova, gramatika i pravopis, animacija sadržaja, ...). Koristiti se pravilima za pisanje i uređivanje teksta naučenim ranije. Koristiti gotove slajdove i samostalno ih kreirati prema potrebi. Animirati sadržaj slajda, tranziciju slajdova, vrijeme trajanja slajda. Vrednovati kreiranu prezentaciju kao i način izlaganja iste.	
A.I.5. Kreira i obrađuje audio/videosadržaj.	• Kreira i obrađuje fotografije, zvučni i videozapis. • Montira videosadržaj (kratki film) koristeći osnovne alate u odabranom softveru za digitalnu obradu. • Finalizirani materijal pohranjuje i po potrebi kovertuje i eksportuje u određeni format

Poveznice sa ZJNPP	TIT 3.4.3.
Ključni sadržaji	
Osnovna pravila fotografisanja. Softver za obradu slika. Softver za montažu filma. Kreiranje projekta. Rezanje filma. Brisanje suvišnih elemenata. Uvoz slike. Uvoz zvuka. Dodavanje efekata i tranzicija. Dodavanje naslova. Pohranjivanje.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Učenici treba da naprave kratki film na zadatu temu koristeći materijale koje su sami pripremili ili pronašli na internetu. Koristiti program za obradu audio/video sadržaja (npr. Movie Maker, CapCut, Shotcut i sl.). Prilikom kreiranja fotografija i videozapisa obratiti pažnju na odnos kvalitet-memorija tj. povećanje rezolucije i broja frejmova po sekundi s jedne i zauzetost memorije s druge strane. Ograničiti dužinu filma na nekoliko minuta. Pripremiti teme, ali i ostaviti mogućnost da učenik/ca uz odobrenje nastavnika sam/sama predloži neku prikladnu temu vezanu za Bosnu i Hercegovinu, svoj grad, školu, svoj hobi ili neki školski predmet, ili specifičnu oblast za koju je učenik/ca zainteresovan/a.	
A.I.6. Upotrebljava softver za rad sa proračunskim tabelama.	• Kreira radne knjige. • Unosi i uređuje podatke. • Primjenjuje funkcije i kreira vlastite formule. • Analizira podatke, kreira i uređuje grafikone. • Ispisuje i pohranjuje podatke. • Rješava zadatke iz matematike koristeći funkcije i formule. • Primjenjuje kriterije za sortiranje i filtriranje podataka prema zadanom kriteriju. • Primjenjuje metode zaštite podataka u tabeli od neovlašćenih promjena.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 3.4.1.
Ključni sadržaji	
Radna površina. Tipovi podataka. Greške pri unosu podataka. Osnovne operacije. Adresiranje. Automatska popuna, markeri. Unos slika. Grafikoni. Znakovne i logičke funkcije. Vlookup, Rank, Sumif... Sortiranje, filtriranje. Zaštita od promjena.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Učenici treba da vježbaju kretanje po radnim listovima, ubacivanje, brisanje i preimenovanje listova, vladaju pojmovima adresa, ćelija, red, kolona. Samostalno kreiraju i oblikuju tabele, unose sadržaj, filtriraju ga, primjenjuju stilove. Zadati učenicima da samostalno izrade proračunsku tabelu (npr. za računanje prolaznosti na kraju školske godine) u kojoj će koristiti gotove ugrađene formule, ali i samostalno kreirati formule u zavisnosti od potreba u tablici. Učenici prikazuju dobijene rezultate odgovarajućim grafikonom. Oblikuju grafikone prema potrebi zadatka (promjena tipa, naslova,	

jedinica...). Podijeliti učenike u grupe i dodijeliti zadatke da pomoću programa za kreiranje tabela osmisle neki obrazovni sadržaj, igru ili kviz. Vrednovati ideju, tehničku izvedbu, način prezentovanja.

Oblast: B/ Rješavanje problema primjenom IKT-a

Ishod učenja	Razrada ishoda
B.I.1. Objašnjava konverziju analognih u digitalne veličine, koristi različite brojne sisteme i rješava jednostavnija logička kola.	• Objašnjava konverziju iz analogne u digitalnu veličinu. • Pretvara, tj. vrši konverziju brojeva kroz brojne sisteme. • Primjenjuje računske operacije u binarnom brojnom sistemu za rješavanje zadataka. • Rješava jednostavnija logička kola.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 4.1.2.
Ključni sadržaji	
Rješavanje problema korištenjem računara. Digitalne i analogne veličine. Digitalni prikaz zvuka i slike. Brojni sistemi. Konverzija brojeva kroz brojne sisteme. Operacije u binarnom brojnom sistemu. Logička kola. Tabele istinitosti.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Pokazati primjere konverzije analogne slike ili zvuka u digitalnu. Učenici vrše: konverziju brojeva iz jednog u ostale brojne sisteme, osnovne računske operacije u binarnom brojnom sistemu. Učenici crtaju logičko kolo za datu logičku funkciju i rješavaju tabelu istinitosti (0,1). Za zadate ulaze u logičko kolo odrediti izlaz. Pokazati logičko kolo za polusabirač i demonstrirati kako funkcioniše za razne ulaze.	

Oblast: C/ Digitalno društvo

Ishod učenja	Razrada ishoda
C.I.1. Razvija zdrave navike pri korištenju računara i pazi na sigurnost podataka.	• Primjenjuje ergonomsku praksu pri radu na računaru. • Pretražuje informacije koristeći pouzdane izvore. • Identificira osobne podatke koje treba zaštititi. • Primjenjuje osnovne mjere sigurnosti za zaštitu podataka. • Primjenjuje pravila digitalne komunikacije u online okruženju.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 5.1.1. TIT 5.1.2. TIT 5.2.1.
Ključni sadržaji	
Problemi u informacionom društvu. Ergonomija. Pravila ponašanja, moral, etika. Sigurnost i zaštita ličnih podataka. Napredno web pretraživanje. Slanje e-maila.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Učenici na času pretražuju internet na zadatu temu. Učenici pišu primjer zvaničnog e-maila sa prilogom, dodaju kontakte i šalju e-mail u zadato vrijeme. Učenici rade i izlažu seminarske radove na teme: ergonomija, moral i etika na internetu, sigurnost i zaštita ličnih podataka (Zakon o zaštiti ličnih podataka 12/2025).	

2. razred opće gimnazije /1 čas sedmično/35 časova godišnje/

Oblast: A/ Informacione i komunikacione tehnologije	
Ishod učenja	Razrada ishoda
A.II.1. Kreira jednostavnu bazu podataka ili koristi već kreiranu bazu, te je prilagođava sopstvenim zahtjevima.	• Analizira gotove baze podataka, objašnjava sadržaj i prilagođava ih konkretnim zadacima. • Kreira samostalno tabele, upotrebljava odgovarajuće tipove podataka, kreira formate i maske, uvodi ograničenja, povezuje tabele (relacije) tako da baza ispunjava zahtjeve zadatka. • Samostalno kreira forme, upite, pravi izvještaje i štampa ih.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 3.4.2.
Ključni sadržaji	
Pojam baze, organizacija, primarni ključ, indeksiranje, svrha povezivanja tabela. Kreirati, otvoriti i prijaviti se na postojeću bazu, koristiti ugrađenu pomoć i zatvoriti bazu podataka. Tabele. Relacije. Upiti. Obrasci. Izvještaji.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Gotovu bazu podataka prezentovati učenicima, te objasniti različite tipove podataka, relacije među tabelama, mogućnosti baze. Kreirati različite vježbe kroz koje će učenici naučiti osnove baze podataka. Učenici kreiraju samostalno bazu podataka, tabele, relacije, formulare, upite i izvještaje. Od učenika se očekuje da znaju koristiti bazu koju je neko kreirao i prilagoditi je zahtjevima svog zadatka, da znaju kreirati prostu bazu ispočetka, te da znaju iz baze izvući potrebne podatke i odštampati rezultate.	

Oblast: B/ Rješavanje problema primjenom IKT-a	
Ishod učenja	Razrada ishoda
B.II.1. Kreira algoritam i rješava problem logičkim razmišljanjem i organizovanjem.	• Objašnjava definiciju algoritma koristeći primjere. • Prepoznaje vrstu algoritma na osnovu algoritamske šeme. • Samostalno kreira različite vrste algoritama pri rješavanju raznih vrsta zadataka.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 4.1.1. TIT 4.1.2. TIT 4.1.3.
Ključni sadržaji	
Definicija algoritma. Prosti (linijski) algoritmi. Razgranati algoritmi. Ciklični algoritmi (petlje).	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Kroz primjere objasniti osnovne strukture algoritma, grananje, ponavljanje, pretraživanje i sortiranje. Prikazi algoritama trebaju biti elektronski, grafički i opisni. Provjeriti stečeno znanje testom/kvizom (interaktivni/elektronski kvizovi).	

B.II.2. Pozna je suštinu programiranja te rješava jednostavnije zadatke u programskom jeziku C++.	• Analizira zadatak i definiše ulaz–obradu–izlaz; skicira rješenje u pseudokodu/diagramu toka. • Piše i pokreće ispravan program koji koristi naredbe ulaza/izlaza, imenovane konstante i naredbu pridruživanja. • Koristi osnovne tipove podataka (cijeli, realni, logički, znakovni) i operatore (aritmetičke, relacijske, logičke) te objašnjava redoslijed izvođenja. • Primjenjuje selekciju: if / if–else / if–elif–else i višestruki izbor (switch–case ili ekvivalent). • Primjenjuje iteraciju: for (brojanje/raspon) i while / do–while (ponavljanje do uslova). • Provodi testiranje na tipičnim i rubnim slučajevima; čita poruke o greškama i vrši osnovno otklanjanje grešaka. • Piše čitljiv kod (smisljena imena, komentari, uredan raspored) i kratko obrazlaže izbor struktura (zašto selekcija/zašto petlja).
Poveznice sa ZJNPP	TIT 4.2.1. TIT 4.2.2.
Ključni sadržaji	
Tipovi podataka (cjelobrojni, realni, logički i znakovni tipovi). Imenovana konstanta. Naredbe ulaza i izlaza. Naredba pridruživanja. If – else selekcija. Switch – case Selekcija for petlja. While petlja. Do – while petlja.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Raditi što više zadataka i sve pojmove objasniti koristeći algoritme. Za praktičnu nastavu iz Programiranja preporučuje se korištenje jednog programskog jezika – C++ s kompletnom primjenom njegovih struktura. Učenik treba shvatiti suštinu programiranja, da samostalno uradi jednostavnije zadatke, nauči logički da razmišlja i povezuje podatke u cilju dobijanja konačnog rješenja. Pripremiti razne zadatke za vježbanje navedenih cjelina, i u tom kontekstu povezati informatiku sa STEM predmetima. Kroz interdisciplinarnе projekte učenici mogu koristiti znanje iz različitih predmeta i naučene programerske vještine za modeliranje matematičkih problema, analizu podataka u fizici ili biologiji te primjenu inženjerskih principa u tom smislu u određenoj mjeri.	
B.II.3. Samostalno priprema proceduru modeliranja u zavisnosti od toga kakav problem rješava, donosi zaključke i analizira postupak modeliranja.	• Rješava zadane primjere ili sam pronalazi primjere koje je moguće riješiti upotrebom neke aplikacije/programa ili alata za modeliranje. • Modelira, kreira koncept za rješenje nekog problema. • Rješava zadani problem samostalno primjenjujući odgovarajuće metode i strategije.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 4.1.1.
Ključni sadržaji	
Model i modeliranje (mjerni model, model matematičkog izraza, grafički model, opća struktura modela, kreiranje matematičkog modela, procjena i analiza modela, fenomen koji se privremeno mijenja).	

Preporuke za ostvarenje ishoda	
Objasniti primjere modela kroz primjere iz društva i naše okoline koje možemo koristiti za rješavanje aktualnih problema. Objasniti, na primjeru, proceduru modeliranja, korake i elemente modeliranja, kreiranje matematičkog modela. Učenici treba da samostalno kreiraju model (npr. model prodaje nekog proizvoda), analiziraju, procjenjuju i zaključuju. Preporučeni alati za modeliranje: MS Excel / Google Sheets - za izradu tabela, proračuna, grafikona i jednostavnih simulacija, GeoGebra – za matematičko i grafičko modeliranje funkcija i izraza, Scratch / Python / PSeInt – za algoritamsko modeliranje i simulacije procesa i Insight Maker / NetLogo – napredni alati za simulaciju ponašanja sistema kroz vrijeme (po izboru).	
B.II.4. Simulira pomoću računara neki eksperiment, donosi zaključke i analizira rezultate.	• Izvodi eksperiment koristeći model. • Provjerava pravilnost procesa. • Upoređuje rezultate eksperimenta kojeg simulira i stvarne podatke.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 4.1.1.
Ključni sadržaji	
Procedura simulacije. Izvođenje eksperimenta. Pregled i provjera ispravnosti modela. Prognoza i odlučivanje. Ponavljanje, traženje najboljeg rješenja. Simulacija pomoću programa za rad sa tabelama, pomoću programskog jezika i pomoću alata za simuliranje.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Projektnom metodom kroz grupni rad učenici pomoću računara simuliraju izvođenje nekog eksperimenta (bacanje novčića, pojavljivanje pismo/ glava, bacanje kockice za jamb, vjerovatnoće pojavljivanja broja na kockici i sl.). Analiziraju rezultate simulacije i upoređuju ih sa rezultatima dobivenim praktičnim izvođenjem eksperimenta. Simulaciju ponavljaju sa izmijenjenim parametrima, analiziraju nove rezultate, donose zaključke, kritički procjenjuju model, predlažu moguća poboljšanja i prezentuju projekat. Učenicima se mogu dodijeliti uloge u timu: analitičar (vodi evidenciju rezultata i poredi ih sa stvarnim podacima), programer (izrađuje simulaciju u odabranom alatu), istraživač (traži stvarne podatke i predlaže parametre) i prezentator (priprema završnu prezentaciju i vodi izlaganje).	

Oblast: C/ Digitalno društvo	
Ishod učenja	Razrada ishoda
C.II.1. Objašnjava metode i razlike između mašinske i ljudske komunikacije, diskutuje o metodima zaštite podataka i sigurne komunikacije, te pravi osvrt na zaštitu ličnih i autorskih prava.	• Upoređuje ljudsku i mašinsku komunikaciju: kanal/medij, kodiranje–prenos–dekodiranje, uloga protokola, latencija/pouzdanost. • Prepoznaje i primjenjuje prakse sigurne komunikacije: provjerava HTTPS/TLS indikator u pregledniku; izbjegava otvorene Wi-Fi mreže ili koristi VPN u javnim mrežama; pravilno dijeli datoteke uz kontrolu pristupa. • Primjenjuje zaštitu ličnih podataka: kreira jake lozinke i koristi MFA, postavlja privatnost profila na platformi, prepoznaje phishing i druge tipične prevare; ažurira sistem i aplikacije. • Primjenjuje autorsko-pravno dozvoljene načine korištenja sadržaja: prepoznaje licence (npr. vrste Creative Commons), pravilno navodi izvor i autora te za vlastiti rad odabire i

	prilagođava licencu. • Navodi izvore informacija (bibliografski zapis/URL) i obrazlaže zašto je važno koristiti pouzdane i legalne digitalne materijale. • Primjenjuje netiquette: primjeren ton, zaštita tuđe privatnosti, nenavođenje osjetljivih podataka trećih osoba; kratak primjer pravilne i nepravilne online interakcije.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 5.2.2. TIT 5.2.3. TIT 5.2.4.
Ključni sadržaji	
Metode komunikacije i protokoli. Sigurnost podataka: firewall, antivirus, šifrovanje (kriptografija). Privatnost ličnih podataka i netiquette. Autorska prava.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
U ostvarivanju ovog ishoda preporučuje se nastavu započeti razgovorom s učenicima o tome kako komuniciraju ljudi, a kako računari. Kroz kratke animacije i dijagrame može se prikazati kako funkcionise razmjena informacija između uređaja, posebno putem internetskih protokola poput HTTP i HTTPS. Nakon toga, učenike treba upoznati sa osnovnim metodama zaštite podataka i sigurnosnim alatima, poput firewalla, antivirusnog softvera i principa šifrovanja. Korištenje jednostavnih primjera (npr. Caesar šifre) i online alata za simulaciju kriptografije može pomoći u razumijevanju važnosti enkripcije u svakodnevnoj digitalnoj komunikaciji. Poseban fokus treba staviti na privatnost ličnih podataka. Kroz praktične vježbe, učenici mogu naučiti kako da podešavaju postavke privatnosti na društvenim mrežama i kako da prepoznaju rizike dijeljenja ličnih informacija. Analiziranje primjera iz prakse, poput lažnih profila ili phishing poruka, podstiče kritičko razmišljanje i razvija digitalnu pismenost. U okviru autorskih prava, učenike treba upoznati s osnovnim pravnim pojmovima i licencama, naročito Creative Commons licencama koje regulišu slobodnu upotrebu digitalnog sadržaja. Kroz vježbe pretraživanja slika ili muzike uz navođenje izvora i licence, učenici uče odgovorno i zakonito koristiti tuđi rad. Na kraju, važno je razgovarati o pravilima ponašanja u digitalnom okruženju. Učenici mogu osmisliti vlastita pravila netiquette i predstaviti ih u obliku plakata ili infografike. Kroz diskusije, igranje uloga i analizu komunikacijskih situacija, razvija se svijest o kulturi digitalne komunikacije. Evaluacija se može provoditi putem digitalnih kvizova, kratkih prezentacija, grupnih aktivnosti i samoevaluacije. Učenicima treba omogućiti da primijene naučeno kroz mini-projekte koji povezuju više tema, poput izrade vodiča za sigurnost na internetu.	

3. razred opće gimnazije /1 čas sedmično/35 časova godišnje/

Oblast: A/ Informacione i komunikacione tehnologije	
Ishod učenja	Razrada ishoda
A.III.1. Kreira i uređuje vektorske crteže.	• Objašnjava karakteristike i osnovne elemente vektorske grafike. • Primjenjuje softverske alate za kreiranje i modifikovanje vektorskih objekata. • Dodaje grafičke efekte na pojedinačne objekte i grupiše ih radi zajedničke obrade.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 3.4.3.
Ključni sadržaji	
Karakteristike i elementi vektorske grafike. Alati za manipulaciju objektima. Efekti na objektima. Grupisanje objekata. Tekst kao objekat. Prave i krive linije, osobine linije. Konverzija vektorske u rastersku grafiku.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Instalirati odgovarajući softver (npr. Inkscape i sl.). Pokazati kako se crtaju i uređuju grbovi i zastave (grada, kantona, države...), logotipi, vizit kartice, plakati i sl. Pripremiti rasterske slike crteža na osnovu kojih će učenici kreirati vektorske objekte i sam crtež. Kao projekat napraviti logotip svoje buduće firme i vizit kartice.	
A.III.2. Kreira i uređuje rasterske slike.	• Objašnjava karakteristike i osnovne elemente rasterske grafike (pikseli, dubina boje, rezolucija). • Primjenjuje efekte za upravljanje bojama (kontrast, zasićenost, balans). • Mijenja rezoluciju, veličinu i format slike u skladu sa zadanim zahtjevima.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 3.4.3.
Ključni sadržaji	
Karakteristike i elementi rasterske grafike. Efekti za upravljanje bojama. Rezolucija, veličina i format slike.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Instalirati odgovarajući softver (npr. GIMP i sl.). Pokazati kako se uređuju fotografije i kako se koriste različiti efekti. Neobrađenu fotografiju učenici upotrebom alata i efekata uređuju i finaliziraju. Učenici prave određen broj fotografija, obrađuju ih i pripremaju za objavljivanje u zadatoj rezoluciji, veličini i formatu.	

Oblast: B/ Rješavanje problema primjenom IKT-a	
Ishod učenja	Razrada ishoda
B.III.1. Koristi viši programski jezik za rješavanje raznih tipova zadataka, bira tipove podataka (cijeli, realni, logički) prema uslovima zadatka.	• Samostalno rješava zadatke, uočava i otklanja sintaksne i logičke greške. • Koristi standardne biblioteke prema potrebi u programu. • Analizira ograničenja tačnosti i veličine tipova podataka u kontekstu zadatka. • Koristi operatore AND OR NOT za kreiranje

	složenih uslova u IF naredbi. • Koristi petlje (FOR, WHILE, DO WHILE) u programima u kombinaciji sa složenim uslovima.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 4.2.1. TIT 4.2.2.
Ključni sadržaji	
Sintaksne greške. Logičke greške. Tipovi podataka i njihova ograničenja. Složeni uslovi u IF naredbi. Petlje u kombinaciji sa složenim uslovima.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Odabrati programsko okruženje i dati učenicima uputstvo kako da instaliraju i podese radno okruženje. Dati učenicima linkove za vježbanje na online okruženju (npr. https://replit.com, https://www.programiz.com i sl.). Pripremiti zadatke koji u sebi sadrže sintaksne greške (pogrešna deklaracija promjenljivih, zarez, tačka zarez, izostavljanje bloka naredbi i sl.) i pokazati kako kompajler prijavljuje grešku i kako je ukloniti. Pripremiti zadatke koji u sebi sadrže logičke greške (dijeljenje nulom, beskonačna petlja i sl.) i tražiti da se uklone sve greške tako da program radi ispravno. Pripremiti što više raznovrsnih riješenih zadataka u kojima se koriste složeni uslovi. Pripremiti razne zadatke za vježbanje navedenih cjelina.	
B.III.2. Koristi i uređuje jednodimenzionalne nizove.	• Koristi jednodimenzionalne bročane tipove podataka. • Manipuliše sa jednodimenzionalnim programskim strukturama. • Sortira i pretražuje podatke u jednodimenzionalnim nizovima koristeći algoritme za tu namjenu.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 4.2.1. TIT 4.2.2.
Ključni sadržaji	
Manipulisanje podacima u jednodimenzionalnom nizu. Minimalni i maksimalni član niza. Osnovni algoritmi pretrage: Linearna pretraga, Binarna pretraga (uz prethodno sortiranje niza) Osnovni algoritmi sortiranja: Bubble sort	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Nastava treba da bude organizovana tako da učenici prvo ovladaju jednostavnim nizovima i pristupom elementima, a zatim postupno uvode algoritme pretrage i sortiranja. Kroz praktične primjere učenici rješavaju zadatke unosa, obrade i prikaza podataka. Kod pretrage, poželjno je prvo uvesti linearnu pretragu na nizovima realnih i cijelih brojeva. Nakon što se učenici upoznaju sa pojmom sortiranja, uvodi se Bubble sort kao najjednostavniji algoritam sortiranja, koji omogućava razumijevanje ideje zamjene elemenata. Nakon toga, moguće je uvesti binarni algoritam pretrage, naglašavajući uslov da niz mora biti sortiran. Za usvajanje algoritama preporučuje se: rad u parovima ili grupama uz tabelarno praćenje promjena u nizu, grafički prikaz koraka Bubble sorta i binarne pretrage, upotreba simulacija ili animacija (npr. online alati kao Visualgo.net). Kroz formativno vrednovanje, učenici mogu prezentovati algoritam koji su implementirali, uporediti ga s alternativnim rješenjem i raspravljati o efikasnosti. Odabrati neki algoritam za sortiranje pa pokazati na kratkom nizu cijelih brojeva kako funkcioniše taj algoritam korak po korak, pa zatim implementirati to u programu. Pripremiti što više raznovrsnih riješenih zadataka u kojima se koriste jednodimenzionalni nizovi (cijelih brojeva, realnih brojeva). Pripremiti razne zadatke za vježbanje navedenih cjelina.	

Oblast: C/ Digitalno društvo	
Ishod učenja	Razrada ishoda
C.III.1. Pozna je princip funkcionisanja interneta i objašnjava osobine korisničke i poslužiteljske strane web aplikacija.	• Objasnijava kako se odvija komunikacija na internetu. • Objasnijava korištenje internet protokola. • Razlikuje domenu od hostinga i server od web pretraživača. • Objasnijava osnovne karakteristike i namjenu web aplikacije. • Razlikuje zadatke frontend i backend developera. • Analizira primjer web aplikacije koja koristi NPL za komunikaciju s korisnikom.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 5.1.2.
Ključni sadržaji	
IP adresa. URL. Internet domen. Web server. Web stranica. Web sajt. Web portal. Web aplikacije. Hosting. Dinamičke stranice. Statičke stranice. Prirodni jezički procesori (NPL).	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Prilikom realizacije ove oblasti kroz niz vježbi uključiti učenike da istražuju o internetu. Upoznati učenike šta su to IP adrese i šta je to internet domena, kao i vrste domena. Diskutovati sa učenicima o razlici između web servera i web pretraživača. Napraviti razliku između statičkih i dinamičkih web stranica. Diskutovati sa učenicima o vrstama korisnika prilikom korištenja i rada sa web stranicama. Objasniti učenicima razliku između frontend i backend developera, kao i razliku zadataka tih developera. Istražiti strukturu jedne savremene web-aplikacije (npr. chatbot, automatski prevodilac, virtualni asistent); identifikovati korisničku (frontend) i poslužiteljsku (backend) komponentu i opisati protok podataka (HTTP/HTTPS zahtjev–odgovor). Objasniti kako aplikacija koristi prirodnu obradu jezika (eng. NLP) — npr. pozivom vanjske NLP usluge/API-ja ili ugradnjom modela — te koje jezičke funkcije realizuje (npr. prepoznavanje namjere, prevođenje, sažimanje, detekcija jezika).	
C.III.2. Kreira statičke web stranice za prezentovanje na internetu, koristi HTML za uređivanje web stranica.	• Primjenjuje osnove HTML tagove i sintaksu za izradu jednostavne web stranice. • Koristi različite načine upotrebe boja u HTML (CMYK, RGB, heksadecimalni i naziv boje). • Koristi tabelu za organizaciju web stranice. • Kreira različite sadržaje na web stranici (audio, video, sliku).
Poveznice sa ZJNPP	TIT 5.1.2.
Ključni sadržaji	
Struktura web stranice i sintaksa. Boje u HTML-u. Naslovi, paragrafi, novi red, linija. Pobrojane nepobrojane i definitne liste. Tabele u HTML-u. Slike u HTML-u.	

Hiperlinkovi.
Preporuke za ostvarenje ishoda
Instalirati neki od HTML editora (Sublime Text, Visual Studio Code, Notepad++ i sl.) za preglednije pisanje HTML koda. Adekvatnim vježbama provjeriti nivo usvojenog gradiva (tabele, obrasci, liste, mapirane slike, linkovi, ...) Pripremiti materijal: slike, tekstove, video i sl. i dati učenicima da od tog materijala kreiraju web site. Učenik (ili grupa učenika) kreira web site na zadate teme (npr. BiH rijeke, gradovi, planine, mostovi...).

4. razred opće gimnazije – obavezno izborno područje (OIP) /2 časa sedmično/60 časova godišnje/

Oblast: A/ Informacione i komunikacione tehnologije	
Ishod učenja	Razrada ishoda
A.IV.1. Kreira web stranicu i povezuje je sa bazom podataka.	• Prepoznaje / razlikuje klijent–server–baza u web aplikaciji; razlikuje HTTP metode GET/POST i CRUD operacije te prepoznaje rizike (SQL injekcija, XSS). • Objašnjava parametre konekcije na bazu (host, naziv baze, korisnik, lozinka) i opisuje tok podataka (zahtjev → obrada → odgovor). • Dizajnira minimalnu šemu baze (tabela s primarnim ključem, osnovna polja i ograničenja) i specificira tipove podataka. • Implementira povezivanje aplikacije s bazom (driver/ORM) i konfigurira pristupne podatke iz okruženja. • Primjenjuje parametrizirane upite za realizaciju SELECT/INSERT/ UPDATE/ DELETE, validira i sanitizira korisnički unos te escapira izlaz. • Sastavlja HTML forme i mapira ih na serversku obradu (POST); formatira prikaz rezultata (npr. HTML tabela). • Testira tipične i rubne slučajeve, rukuje greškama (try/catch, povratne poruke) i dokumentuje korake za pokretanje/provjeru. • Evaluira rješenje prema kriterijima (funkcionalnost, čitljivost, sigurnosne prakse) i predlaže poboljšanja.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 3.4.2. TIT 5.1.2.
Ključni sadržaji	
Arhitektura web-aplikacije: klijent–server–baza; zahtjev–odgovor; URL/URI; rute i parametri (putanja, query). HTTP osnove: metode GET/POST, statusni kodovi (200/201/400/404/500), Content-Type i charset. HTML/CSS za forme i prikaz: <form>, tipovi <input> (text, number, email, date), <label for>, required, pattern; prikaz rezultata u HTML tabeli; semantika i osnove pristupačnosti (a11y). Backend osnove (izbor jednog okruženja): rute/kontroleri, povezivanje s bazom (driver/ORM), konfiguracija preko varijabli okruženja (.env).	

RDBMS osnove: tabele, primarni ključ (PK), (po potrebi) strani ključ (FK), tipovi podataka, ograničenja

(NOT NULL, UNIQUE); SQL CRUD (SELECT/INSERT/UPDATE/DELETE), WHERE/ORDER BY/LIMIT, LIKE; početni ER dijagram za 1–2 tabele.

Sigurnosne osnove: parametrizirani upiti (prepared statements) – zaštita od SQL injekcije; validacija i sanitizacija unosa (serverska i, dopunski, klijentska); escapiranje izlaza (XSS); čuvanje tajni izvan koda; korisnik baze sa minimalnim privilegijama.

Obrada grešaka i povratne poruke: try/catch, korisničke poruke o uspjehu/neuspjehu, logiranje osnovnih grešaka.

Upotrebljivost i korisničko iskustvo (UX): jasne poruke u formama, potvrda prije brisanja, „prazna stanja“ (nema zapisa), dosljedno imenovanje dugmadi.

Testiranje i podaci: „seed“ (inicijalni podaci; ručni test-slučajevi (tipični i rubni); provjera kodne stranice (npr. slova s kvačicama).

Dokumentacija i isporuka: kratki README (kako pokrenuti), snimak ekrana skice šeme/tabele, lista koraka CRUD-a.

Preporuke za ostvarenje ishoda

- Stack i opseg:
 - PHP + MySQL/SQLite (PDO + prepared statements), ili
- Pedagoški slijed (mali inkrementi):
 - 1) Šema → 2) kreiranje tabele → 3) READ (SELECT + prikaz) → 4) CREATE (forma + INSERT) → 5) UPDATE → 6) DELETE → 7) poruke i validacija → 8) osnovna sigurnost (prepared, escape).
- Minimalni projekat (1 tabela, npr. „Učenici“ ili „Proizvodi“):
 - READ: lista zapisa (tabela + paginacija opcionalno).
 - CREATE: forma (obavezna polja, serverska validacija); poruka o uspjehu/neuspjehu.
 - UPDATE: dohvrat po ID, izmjena, poruka.
 - DELETE: brisanje po ID uz potvrdu; ograničiti na POST.
- Sigurnosna demonstracija (učvršćivanje znanja):
 - Pokažite kako NE TREBA (string-konkatenacija u SQL) i što se desi, pa odmah ispravno rješenje s prepared upitima.
 - Kratko demonstrirati escapiranje prilikom ispisa (sprečavanje XSS).
- Validacija i pristupačnost:
 - Minimalno: serverska provjera obaveznih polja i tipova; dopunski: required, type="email", min/max.
 - Dodati <label> povezane s poljima; smisleni aria- opisi gdje ima smisla.

Oblast: B/ Rješavanje problema primjenom IKT-a

Ishod učenja	Razrada ishoda
B.IV.1. Piše programe u kojima manipuliše sa tekstualnim podacima tj. stringovima, koristi tekstualne fajlove za ulaz i izlaz podataka u programu.	• Analizira sličnost niza i stringa. • Kombinuje više stringova u jedan koristeći odgovarajuće metode ili operatore. • Izdvaja podstring iz datog stringa primjenom funkcija za rad s tekстом. • Prepoznaje i locira pojavljivanje određene riječi u stringu korištenjem funkcija za pretragu. • Kreira nove stringove iz datog stringa. • Koristi tekstualne fajlove za ulaz i izlaz podataka u programu. • Analizira brzinu i efikasnost programa kada se za ulaz i izlaz koriste fajlovi s jedne i brzinu i efikasnost kada se koriste tastatura i ekran s druge strane.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 4.2.1. TIT 4.2.2.
Ključni sadržaji	
Osobine i zapis stringa.	

Spajanje stringova. Pretraživanje stringa. Kreiranje stringa iz drugih stringova. Datoteke kao ulaz i izlaz u programu.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Analizirati sličnosti niza i stringa sa učenicima. Pri vježbanju u zadacima koristiti stringove sastavljene samo od engleskih slova i nekoliko osnovnih znakova (razmak, tačka, zarez i sl.). Pripremiti što više riješenih zadataka i zadataka za vježbanje u kojima se traži da se izvrši spajanje stringova, izdvoji dio stringa. Pripremiti što više riješenih zadataka i zadataka za vježbanje u kojima se pretražuju riječi u stringu i kreiraju novi stringovi iz datih stringova. Koristiti biblioteke potrebne za rad sa fajlovima (npr. ifstream i ofstream u C++). Dati primjere u kojima se koriste fajlovi kao ulaz umjesto standardnog ulaza tastature i kao izlaz umjesto standardnog izlaza ekrana. Pripremiti fajlove koje će učenici koristiti kao ulazne podatke u programu.	
B.IV.2. Piše programe u kojima kreira funkcije i rekurzije prilikom rješavanja zadataka.	• Definiše i primjenjuje funkcije u programskom jeziku za rješavanje zadataka. (OIP) • Kreira funkcije koje pozivaju druge funkcije radi modularnog rješavanja problema. (OIP) • Implementira rekurzivne funkcije za rješavanje zadataka koji zahtijevaju višestruko pozivanje istog algoritma.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 4.2.1. TIT 4.2.2.
Ključni sadržaji	
Funkcija. (OIP) Parametri funkcije. (OIP) Rekurzija.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Analizirati koje su prednosti rješenja zadatka upotrebom funkcije. Pripremiti što više raznovrsnih riješenih zadataka. Pripremiti zadatke za vježbanje u kojima se funkcija poziva više puta. Pripremiti zadatke u kojima se iz jedne funkcije poziva druga funkcija. Napomena: Skraćenica (OIP) se odnosi na obavezno izborno područje, tj. na razrade ishoda učenja (indikatore) i ključne sadržaje koji se detaljnije izučavaju. Analizirati princip rada rekurzije prateći korak po korak svaki prolaz kroz rekurziju sve do uslova zaustavljanja i povratka u glavni program. Pripremiti zadatke koje je potrebno riješiti rekurzijom.	
B.IV.3. Crta i upravlja geometrijskim likovima pomoću programskog koda.	• Koristi naredbe za crtanje jednostavnijih geometrijskih likova. • Implementira upravljanje jednostavnim geometrijskim likom pomoću tastature ili miša u programskom okruženju. • Rješava zadatke u kojima je potrebno ograničiti kretanje geometrijskog lika jednostavnim geometrijskim preprekama dok se pomjeraju pomoću tastature ili miša.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 4.2.1. TIT 4.2.2.
Ključni sadržaji	
Grafika u programu (tačka, linija, krug, pravougaonik). Pomjeranje geometrijskih likova pomoću tastature ili miša. Ograničavanje kretanja geometrijskog lika jednostavnim geometrijskim preprekama.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Pojasniti kako funkcionise koordinatni sistem na ekranu (da je koordinatni početak u lijevom gornjem uglu ekrana, da x-osa ide udesno a y-osa prema dolje). Pripremiti što više raznovrsnih riješenih zadataka i zadataka za vježbanje u kojima se npr. pomoću strelica na tastaturi pomjera mala kružnica na ekranu. U složenijim zadacima postaviti nekoliko linija kao prepreke koje ta mala kružnica mora zaobilaziti. Dodati potrebne biblioteke za rad sa grafikom (npr. u Code Blocks okruženju: libbgi.a,	

graphics.h, winbgim.h).

Oblast: C/ Digitalno društvo	
Ishod učenja	Razrada ishoda
C.IV.1. Kreira funkcionalne web stranice za prezentovanje na internetu i koristi napredne tehnike (template, CSS) za uređivanje web stranica.	• Koristi osnovne tagove HTML jezika. (OIP) • Koristi odgovarajući softver za izradu web stranica. (OIP) • Kreira template (šablon) sa dijelovima koji će biti zajednički svim web stranicama. (OIP) • Kreira CSS (kaskadne stilove) za efikasnije uređivanje izgleda web stranica. (OIP) • Integrira CSS datoteku u HTML stranicu radi primjene stilova. (OIP)
Poveznice sa ZJNPP	TIT 5.1.2.
Ključni sadržaji	
Softver za izradu web stranica. (OIP) Template (šablon) web stranice. (OIP) Povezivanje template i web stranice. (OIP) CSS (kaskadni stilovi) za uređivanje web stranica. (OIP) Veza CSS i HTML. (OIP)	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Napraviti što više web stranica koristeći odgovarajući softver npr. Microsoft Expression Web, SeaMonkey ili neki drugi. Napomena: Skraćenica (OIP) se odnosi na obavezno izborno područje, tj. na razrade ishoda učenja (indikatore) i ključne sadržaje koji se detaljnije izučavaju. Pripremiti materijal: slike, tekstove, video i sl. i dati učenicima da od tog materijala kreiraju web site u kome će koristiti šablone (template) i kaskadne stilove CSS. Učenici mogu sami predložiti projekat u kome će predstaviti svoj web site koristeći navedene alate.	
C.IV.2. Kreir dinamičke web stranice za prezentovanje na internetu.	• Planira informacijsku arhitekturu i dizajnira jednostavan wireframe; mapira stranice i navigaciju. • Integrira HTML s odabranim skriptnim jezikom: • (JS putanja) manipulira DOM-om (selektori, događaji), učitava i parsira JSON te renderira podatke u HTML. • (PHP putanja) generira HTML iz skripte (if, foreach), obrađuje forme preko GET/POST i vraća rezultat. • Validira i sanitizira korisnički unos; formatira poruke o greškama/uspjehu. • Organizira projekt (mape css/, js/, img/) i konfiguriše lokalno okruženje; testira i debugira koristeći dev-alata/konzolu. • Primjenjuje osnovne sigurnosne mjere: escapira izlaz (XSS) i ograničava promjene podataka na POST. • Objavljuje rješenje na lokalni server (WAMP/XAMPP/Live Server) ili web-hosting i razlikuje pojam hostinga i domene. • Dokumentuje korake (kratki README: kako pokrenuti/provjeriti) i evaluira rješenje prema unaprijed definisanim kriterijima.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 5.1.2.
Ključni sadržaji	

Arhitektura weba: klijent–server, URL/URI, tok zahtjev–odgovor, statusni kodovi (200/404/500), GET/POST, Content-Type.
 HTML/CSS: semantički elementi; forme; osnove responzivnosti.
 JavaScript (opcija): DOM, događaji, fetch + JSON, prikaz podataka.
 PHP (opcija): varijable, if, foreach, include, GET/POST, generisanje HTML-a.
 Sigurnost: validacija/sanitizacija, escapiranje izlaza (XSS), ograničavanje mutacija na POST.
 Objavljivanje: lokalni serveri, pojam hostinga i domene; struktura projekta; osnovno logiranje grešaka.

Preporuke za ostvarenje ishoda

Naći besplatan web hosting i domen, pa pokazati kako postaviti web site na internet ili postaviti na lokalni server koristeći WAMP (ili XAMPP) server. Učenici po grupama (3 do 5 učenika) rade projekte koristeći CMS (WordPress, Wix, Drupal i sl.) za nekog klijenta (npr. zubarska ordinacija, knjigovodstveni servis i sl.).

- Objava: demonstrirati objavu na lokalnom serveru (WAMP/XAMPP/Live Server) i, po mogućnosti, na jednostavnom hosting; objasniti razliku između hostinga i domene.
- Putanja JS ili PHP (odabrati jednu kao glavnu):
- (JS) učenici manipulišu DOM-om, učitavaju i prikazuju podatke (JSON/API), validiraju unos i formatiraju poruke.
- (PHP) učenici obrađuju formu (GET/POST), generišu HTML (if/foreach) i escapiraju izlaz; ograničiti izmjene na POST.
- CMS (opcionalno): dozvoljeno kao okvir projekta, ali uslov je min. jedan vlastiti dinamički element kodom (JS fetch() ili PHP obrada forme). Bez toga CMS projekt ne ispunjava ovaj ishod.
- Grupni rad: 3–5 učenika; uloge: frontend, skriptiranje (JS/PHP), testiranje/dokumentacija; kratki README (kako pokrenuti/provjeriti).
- Sigurnost i QA: validacija/sanitizacija unosa, escapiranje izlaza (XSS), ograničenje mutacija na POST; testiranje tipičnih i rubnih slučajeva.

FILOLOŠKA GIMNAZIJA

3. razred filološke gimnazije /1 čas sedmično/35 časova godišnje/

Oblast: A/ Informacione i komunikacione tehnologije	
Ishod učenja	Razrada ishoda
A.III.1. Razlikuje osnovne informatičke pojmove.	- Definiše i razlikuje pojmove: podatak vs. Informacija, hardver vs. Softver, operativni sistem vs. Aplikacija, datoteka vs. Mapa, ram (radna memorija) vs. Spremište (disk/ssd), ulazni vs. Izlazni uređaji. - Prepoznaje glavne dijelove računara na slici/uživo (cpu, ram, ssd/hdd, matična ploča, napajanje, periferije) i objašnjava njihovu osnovnu ulogu. - Tumači osnovne specifikacije uređaja (npr. Broj jezgara i takt procesora, kapacitet ram-a/ssd-a, veličina i rezolucija ekrana). - Navodi i ispravno koristi mjerne jedinice: bit/bajt; kb, mb, gb, tb; razlikuje mbps vs. Mb/s i jednostavno pretvara veličine (npr. 2 gb ≈ 2048 mb). - Objašnjava tipove softvera. - Objašnjava pojam ekstenzije datoteka (.docx, .png, .mp3) i putanje, te demonstrira kreiranje, preimenovanje, kopiranje i organizaciju datoteka u mape. - Razlikuje lokalno i cloud spremište (osnovne prednosti/ograničenja) i objašnjava svrhu rezervne kopije (backup). - Objašnjava svrhu ažuriranja (update) softvera i osnovnu ulogu antimalvera.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 3.2.1.
Ključni sadržaji	
Pojam podatka i informacije. Vrste komunikacija. Von Neumann-ov model računara. Hardverske komponente računara. Softver, vrste softvera. Memorija, vrste memorija. Dijelovi računara (ulazni i izlazni).	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Osnovne pojmove razjasniti i usvojiti kroz razgovor i korištenjem udžbenika. Praktično pokazati i objasniti dijelove računara. Testirati znanje učenika kroz zadatke iz memorije (npr. koliko filmova od x GB može stati na HDD od y TB i sl.). Za lakše razumijevanje sadržaja moguće koristiti opensource simulatore (Little Man Computer Simulator, Von Neumann Machine Simulator, PhET Interactive Simulations) koji prikazuju rad računara baziranog na Von Neumann-ovom modelu kako bi se vizualiziralo softversko posredovanje u radu računarskog sistema kao i jasnijeg shvatanja kako računar radi. Dodatne platforme sa interaktivnim zadacima i projektima koji uključuju teme hardvera, softvera, ulaznih/izlaznih uređaja, vrsta memorije, komunikacije i sigurnosti: Science Buddies, Seesaw-Resource Library.	
A.III.2. Koristi i podešava operativni sistem (OS).	Objašnjava ulogu operativnog sistema u računarstvu.

	• Samostalno i pravilno koristi operativni sistem (OS) računara. • Pozna je više operativnih sistema za razne uređaje.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 3.2.2. TIT 3.2.3.
Ključni sadržaji	
Uključivanje i isključivanje računara. Pokretanje i zatvaranje aplikacija. Pohranjivanje podataka. Veza korisnik – hardver – OS – aplikacija. Prilagođavanje OS-a korisniku. Razlikovanje foldera i fajlova. Kreiranje foldera i fajlova. Vrste fajlova. Manipulisanje folderima i fajlovima.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Učenik/ca za vježbu treba da prepozna koje sve operativne sisteme koristi u radu (na računaru kod kuće, računaru u školi i na svom mobitelu) i da istraži koji OS bi bili optimalni za date uređaje. Uraditi vježbu u kojoj je potrebno podesiti postavke u Control Panel-u (regional settings, language, user accounts, power options i sl.). Pokazati primjere neurednih i pretrpanih foldera i primjere urednih foldera koji su dobro organizovani u logične cjeline, pa za ranije pripremljen skup raznih fajlova tražiti da učenik/ca kreira dobro organizovane foldere u koje treba da smjesti sve date fajlove.	
A.III.3. Upotrebljava softver za obradu teksta.	• Kreira dokument po predlošku; dosljedno primjenjuje stilove naslova (H1–H3) i osnovno oblikovanje (font, prored, uvlake, poravnanje). • Postavlja margine, prijelome stranice/sekcija, zaglavlje/podnožje i automatsko numerisanje stranica. • Umeće i uređuje slike, tabele, matematičke formule, fusnote/endnote i hiperveze; dodaje natpise (caption) i po potrebi alt-tekst. • Koristi stilove naslova za automatski sadržaj (TOC) i (po potrebi) popis slika/tabela; primjenjuje unakrsne reference. • Oblikuje rad prema dogovorenim standardima rada (naslovna strana, sažetak, uvod–razrada–zaključak, sadržaj, paginacija, prilog/izvori). • Primjenjuje osnovno citiranje i izradu liste literature (npr. APA/Harvard ili školski standard). • Koristi provjeru pravopisa/gramatike, Traži/Zamijeni, Komentare i Praćenje izmjena za saradnički rad. • Eksportuje gotov dokument u PDF i pravilno imenuje datoteku; kratko prezentira strukturu i ključne odluke oblikovanja.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 3.4.1.
Ključni sadržaji	
Fontovi. Stilovi. Tabulatori. Tabele. Okviri, slike. Obrasci. Zaglavlje i podnožje.	

Formule. Grafikoni. Sadržaj.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Učenici znaju pravilno i efikasno koristiti kratice preko tastature u automatizaciji postupaka npr. u obradi teksta (MS Word: CTRL+C, CTRL+V, CTRL+A, CTRL+X, CTRL+S, CTRL+F, CTRL+P, CTRL+D, ALT+F4...). Učenici će izraditi tekstualni dokument (CV, seminarski rad, molba). Neuređen tekst učenici uređuju prema pravilima datog tekst procesora. Vježbati upotrebu numeracije stranica i upotrebu stilova, opisa slika i tabela kao podloga za izradu tabele, sadržaja u programu za obradu teksta (Table of Contents), zaglavlja i podnožja, preloma stranice. Provjeriti usvojeno znanje kroz praktične vježbe. Kao softver za obradu teksta preporučujemo Microsoft 365 Online i Microsoft 365 Education.	
A.III.4. Upotrebljava softver za izradu prezentacija.	• Koristi softver za obradu i stvaranje prezentacije. • Kreira prezentaciju primjenjujući pravila vizualnog i sadržajnog oblikovanja. • Primjenjuje grafičke elemente i kreira slajdove. • Primjenjuje vizualne efekte i tranziciju slajdova. • Upotrebljava prezentaciju povezujući tekst, sliku, zvuk, hipertekst, video, animacije i sl. • Prilagođava sadržaj i način prezentacije potrebama korisnika u skladu sa temom.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 3.4.1.
Ključni sadržaji	
Fontovi. Slajdovi. Formatiranje. Kontrola boja. Zvuk. Efekti. Podešavanje rada. Animacija sadržaja. Pravila izrade.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Učenici će izraditi prezentaciju na zadatu temu (BiH, hobi, sport, film, muzika i sl.) vodeći se pravilima za izradu prezentacije (plan prezentacije, izgled prezentacije, veličina slova, gramatika i pravopis, animacija sadržaja, ...). Koristiti se pravilima za pisanje i uređivanje teksta naučenim ranije. Koristiti gotove slajdove i samostalno ih kreirati prema potrebi. Animirati sadržaj slajda, tranziciju slajdova, vrijeme trajanja slajda. Vrednovati kreiranu prezentaciju kao i način izlaganja iste.	
A.III.5. Kreira i obrađuje audio/videosadržaj.	• Kreira i obrađuje fotografije, zvučni i video zapis. • Montira videosadržaj (kratki film) koristeći osnovne alate u odabranom softveru za digitalnu obradu. • Finalizirani materijal pohranjuje i po potrebi kovertuje i eksportuje u određeni format.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 3.4.3.
Ključni sadržaji	
Osnovna pravila fotografisanja. Softver za obradu slika. Softver za montažu filma. Kreiranje projekta.	

Rezanje filma. Brisanje suvišnih elemenata. Uvoz slike. Uvoz zvuka. Dodavanje efekata i tranzicija. Dodavanje naslova. Pohranjivanje.

Preporuke za ostvarenje ishoda

Učenici treba da naprave kratki film na zadatu temu koristeći materijale koje su sami pripremili ili pronašli na internetu. Koristiti program za obradu audio/video sadržaja (npr. Movie Maker, CapCut, Shotcut i sl.). Prilikom kreiranja fotografija i video zapisa obratiti pažnju na odnos kvalitet-memorija tj. povećanje rezolucije i broja frejmova po sekundi s jedne i zauzetost memorije s druge strane. Ograničiti dužinu filma na nekoliko minuta. Pripremiti teme, ali i ostaviti mogućnost da učenik/ca uz odobrenje nastavnika sam predloži neku prikladnu temu vezanu za Bosnu i Hercegovinu, svoj grad, školu, svoj hobi ili neki školski predmet, ili specifičnu oblast za koju je učenik/ca zainteresovan/a.

A.III.6. Upotrebljava softver za rad sa proračunskim tabelama.	• Kreira radne knjige. • Unosi i uređuje podatke. • Primjenjuje funkcije i kreira vlastite formule. • Analizira podatke, kreira i uređuje grafikone. • Ispisuje i pohranjuje podatke. • Rješava zadatke iz matematike koristeći funkcije i formule. • Primjenjuje kriterije za sortiranje i filtriranje podataka prema zadanom kriteriju. • Primjenjuje metode zaštite podataka u tabeli od neovlašćenih promjena.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 3.4.1.

Ključni sadržaji

Radna površina. Tipovi podataka. Greške pri unosu podataka. Osnovne operacije. Adresiranje. Automatska popuna, markeri. Unos slika. Grafikoni. Znakovne i logičke funkcije. Vlookup, Rank, Sumif... Sortiranje, filtriranje. Zaštita od promjena.
--

Preporuke za ostvarenje ishoda

Učenici treba da vježbaju kretanje po radnim listovima, ubacivanje, brisanje i preimenovanje listova, vladaju pojmovima adresa, ćelija, red, kolona. Samostalno kreiraju i oblikuju tabele, unose sadržaj, filtriraju ga, primjenjuju stilove. Zadati učenicima da samostalno izrade proračunsku tabelu (npr. za računanje prolaznosti na kraju školske godine) u kojoj će koristiti gotove ugrađene formule, ali i samostalno kreirati formule u zavisnosti od potreba u tablici. Učenici prikazuju dobijene rezultate odgovarajućim grafikonom. Oblikuju grafikone prema potrebi zadatka (promjena tipa, naslova, jedinica...). Podijeliti učenike u grupe i dodijeliti zadatke da pomoću programa za kreiranje tabela osmisle neki obrazovni sadržaj, igru ili kviz. Vrednovati ideju, tehničku izvedbu, način prezentovanja.

Oblast: B/ Rješavanje problema primjenom IKT-a

Ishod učenja	Razrada ishoda
--------------	----------------

B.III.1. Objašnjava konverziju analognih u digitalne veličine, koristi različite brojne sisteme.	• Objašnjava konverziju iz analogne u digitalnu veličinu. • Pretvara, tj. vrši konverziju brojeva kroz brojne sisteme. • Primjenjuje računske operacije u binarnom brojnom sistemu za rješavanje zadataka.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 4.1.2.
Ključni sadržaji	
Rješavanje problema korištenjem računara. Digitalne i analogne veličine. Digitalni prikaz zvuka i slike. Brojni sistemi. Konverzija brojeva kroz brojne sisteme. Operacije u binarnom brojnom sistemu. Pokazati primjere konverzije analogne slike ili zvuka u digitalnu. Učenici vrše: konverziju brojeva iz jednog u ostale brojne sisteme, osnovne računske operacije u binarnom brojnom sistemu.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	

Oblast: C/ Digitalno društvo	
Ishod učenja	Razrada ishoda
C.III.1. Razvija zdrave navike pri korištenju računara i pazi na sigurnost podataka.	• Primjenjuje ergonomsku praksu pri radu na računaru. • Pretražuje informacije koristeći pouzdane izvore. • Identificira osnovne podatke koje treba zaštititi. • Primjenjuje osnovne mjere sigurnosti za zaštitu podataka. • Primjenjuje pravila digitalne komunikacije u online okruženju.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 5.1.1. TIT 5.1.2. TIT 5.2.1.
Ključni sadržaji	
Problemi u informacionom društvu. Ergonomija. Pravila ponašanja, moral, etika. Sigurnost i zaštita ličnih podataka. Napredno web pretraživanje. Slanje e-maila.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Učenici na času pretražuju internet na zadatu temu. Učenici pišu primjer zvaničnog e-maila sa prilogom, dodaju kontakte i šalju e-mail u zadato vrijeme. Učenici rade i izlažu seminarske radove na teme: ergonomija, moral i etika na internetu, sigurnost i zaštita ličnih podataka (Zakon o zaštiti ličnih podataka 12/2025).	

4. razred filološke gimnazije /1 čas sedmično/30 časova godišnje/

Oblast: A/ Informacione i komunikacione tehnologije	
Ishod učenja	Razrada ishoda
A.IV.1. Kreira jednostavnu bazu podataka ili koristi već kreiranu bazu, te je prilagođava sopstvenim zahtjevima.	• Analizira gotove baze podataka, objašnjava sadržaj i prilagođava ih konkretnim zadacima. • Kreira samostalno tabele, upotrebljava odgovarajuće tipove podataka, kreira formate i maske, uvodi ograničenja, povezuje tabele (relacije) tako da baza ispunjava zahtjeve zadatka. • Samostalno kreira forme, upite, pravi izvještaje i štampa ih.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 3.4.2.
Ključni sadržaji	
Pojam baze, organizacija, primarni ključ, indeksiranje, svrha povezivanja tabela. Kreirati, otvoriti i prijaviti se na postojeću bazu, koristiti ugrađenu pomoć i zatvoriti bazu podataka. Tabele. Relacije. Upiti. Obrasci. Izvještaji.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Gotovu bazu podataka prezentovati učenicima, te objasniti različite tipove podataka, relacije među tabelama, mogućnosti baze. Kreirati različite vježbe kroz koje će učenici naučiti osnove baze podataka. Učenici kreiraju samostalno bazu podataka, tabele, relacije, formule, upite i izvještaje. Od učenika se očekuje da znaju koristiti bazu koju je neko kreirao i prilagoditi je zahtjevima svog zadatka, da znaju kreirati prostu bazu ispočetka, te da znaju iz baze izvući potrebne podatke i odštampati rezultate.	

Oblast: B/ Rješavanje problema primjenom IKT-a	
Ishod učenja	Razrada ishoda
B.IV.1. Kreira algoritam i rješava problem logičkim razmišljanjem i organizovanjem.	• Objašnjava definiciju algoritma koristeći primjere. • Prepoznaje vrstu algoritma na osnovu algoritamske šeme. • Samostalno kreira različite vrste algoritama pri rješavanju raznih vrsta zadataka.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 4.1.1. TIT 4.1.2. TIT 4.1.3.
Ključni sadržaji	
Definicija algoritma. Prosti (linijski) algoritmi. Razgranati algoritmi. Ciklični algoritmi (petlje).	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Kroz primjere objasniti osnovne strukture algoritma, grananje, ponavljanje, pretraživanje i sortiranje. Prikazi algoritama trebaju biti elektronski, grafički i opisni. Provjeriti stečeno znanje testom/kvizom (interaktivni/elektronski kvizovi).	
B.IV.2. Poznae suštinu programiranja te rješava jednostavnije zadatke u programskom	• Analizira zadatak i definiše ulaz–obradu–izlaz; skicira rješenje u

jeziku C++.	pseudokodu/diagramu toka. • Piše i pokreće ispravan program koji koristi naredbe ulaza/izlaza, imenovane konstante i naredbu pridruživanja. • Koristi osnovne tipove podataka (cijeli, realni, logički, znakovni) i operatore (aritmetičke, relacijske, logičke) te objašnjava redoslijed izvođenja. • Primjenjuje selekciju: if / if–else / if–elif–else i višestruki izbor (switch–case ili ekvivalent). • Primjenjuje iteraciju: for (brojanje/raspon) i while / do–while (ponavljanje do uslova). • Provodi testiranje na tipičnim i rubnim slučajevima; čita poruke o greškama i vrši osnovno otklanjanje grešaka. • Piše čitljiv kod (smisljena imena, komentari, uredan raspored) i kratko obrazlaže izbor struktura (zašto selekcija/zašto petlja).
Poveznice sa ZJNPP	TIT 4.2.1. TIT 4.2.2.
Ključni sadržaji	
Tipovi podataka (cjelobrojni, realni, logički i znakovni tipovi). Imenovana konstanta. Naredbe ulaza i izlaza. Naredba pridruživanja. If – else selekcija. Switch – case. Selekcija for petlja. While petlja. Do – while petlja.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Raditi što više zadataka i sve pojmove objasniti koristeći algoritme. Za praktičnu nastavu iz Programiranja preporučuje se korištenje programskog jezika C++, s kompletnom primjenom njegovih struktura. Učenik treba shvatiti suštinu programiranja, da samostalno uradi jednostavnije zadatke, nauči logički da razmišlja i povezuje podatke u cilju dobijanja konačnog rješenja. Pripremiti razne zadatke za vježbanje navedenih cjelina, i u tom kontekstu povezati informatiku sa STEM predmetima. Kroz interdisciplinarne projekte učenici mogu koristiti znanje iz različitih predmeta i naučene programerske vještine za modeliranje matematičkih problema, analizu podataka u fizici ili biologiji te primjenu inženjerskih principa u tom smislu u određenoj mjeri.	
B.IV.3. Samostalno priprema proceduru modeliranja u zavisnosti od toga kakav problem rješava, donosi zaključke i analizira postupak modeliranja.	• Rješava zadane primjere ili sam pronalazi primjere koje je moguće riješiti upotrebom neke aplikacije/programa ili alata za modeliranje. • Modelira, kreira koncept za rješenje nekog problema. • Rješava zadani problem samostalno primjenjujući odgovarajuće metode i strategije.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 4.1.1.
Ključni sadržaji	
Model i modeliranje (mjerni model, model matematičkog izraza, grafički model, opća struktura modela, kreiranje matematičkog modela, procjena i analiza modela, fenomen koji se privremeno mijenja).	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Objasniti primjere modela kroz primjere iz društva i naše okoline koje možemo koristiti za rješavanje aktualnih problema. Objasniti, na primjeru, proceduru modeliranja, korake i elemente modeliranja, kreiranje matematičkog modela. Učenici treba da samostalno kreiraju model (npr.	

model prodaje nekog proizvoda), analiziraju, procjenjuju i zaključuju. Preporučeni alati za modeliranje: MS Excel / Google Sheets - za izradu tabela, proračuna, grafikona i jednostavnih simulacija, GeoGebra – za matematičko i grafičko modeliranje funkcija i izraza, Scratch / Python / PSeInt – za algoritamsko modeliranje i simulacije procesa i Insight Maker / NetLogo – napredni alati za simulaciju ponašanja sistema kroz vrijeme (po izboru).	
B.IV.4. Simulira pomoću računara neki eksperiment, donosi zaključke i analizira rezultate.	• Izvodi eksperiment koristeći model. • Provjerava pravilnost procesa. • Upoređuje rezultate eksperimenta kojeg simulira i stvarne podatke.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 4.1.1.
Ključni sadržaji	
Procedura simulacije. Izvođenje eksperimenta. Pregled i provjera ispravnosti modela. Prognoza i odlučivanje. Ponavljanje, traženje najboljeg rješenja. Simulacija pomoću programa za rad sa tabelama, pomoću programskog jezika i pomoću alata za simuliranje.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Projektnom metodom kroz grupni rad učenici pomoću računara simuliraju izvođenje nekog eksperimenta (bacanje novčića, pojavljivanje pismo/ glava, bacanje kockice za jamb, vjerovatnoće pojavljivanja broja na kockici i sl.). Analiziraju rezultate simulacije i upoređuju ih sa rezultatima dobivenim praktičnim izvođenjem eksperimenta. Simulaciju ponavljaju sa izmijenjenim parametrima, analiziraju nove rezultate, donose zaključke, kritički procjenjuju model, predlažu moguća poboljšanja i prezentuju projekat. Učenicima se mogu dodijeliti uloge u timu: analitičar (vodi evidenciju rezultata i poredi ih sa stvarnim podacima), programer (izrađuje simulaciju u odabranom alatu), istraživač (traži stvarne podatke i predlaže parametre) i prezentator (priprema završnu prezentaciju i vodi izlaganje).	

Oblast: C/ Digitalno društvo	
Ishod učenja	Razrada ishoda
C.IV.1. Objašnjava metode i razlike između mašinske i ljudske komunikacije, diskutuje o metodima zaštite podataka i sigurne komunikacije, te pravi osvrt na zaštitu ličnih i autorskih prava.	• Upoređuje ljudsku i mašinsku komunikaciju: kanal/medij, kodiranje–prenos–dekodiranje, uloga protokola, latencija/pouzdanost. • Prepoznaje i primjenjuje prakse sigurne komunikacije: provjerava HTTPS/TLS indikator u pregledniku; izbjegava otvorene Wi-Fi mreže ili koristi VPN u javnim mrežama; pravilno dijeli datoteke uz kontrolu pristupa. • Primjenjuje zaštitu ličnih podataka: kreira jake lozinke i koristi MFA, postavlja privatnost profila na platformi, prepoznaje phishing i druge tipične prevare; ažurira sistem i aplikacije. • Primjenjuje autorsko-pravno dozvoljene načine korištenja sadržaja: prepoznaje licence (npr. vrste Creative Commons), pravilno navodi izvor i autora te za vlastiti rad odabire i prilagođava licencu. • Navodi izvore informacija (bibliografski zapis/URL) i obrazlaže zašto je važno koristiti pouzdane i legalne digitalne materijale.

	• Primjenjuje netiquette: primjeren ton, zaštita tuđe privatnosti, nenavođenje osjetljivih podataka trećih osoba; kratak primjer pravilne i nepravilne online interakcije.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 5.2.2. TIT 5.2.3. TIT 5.2.4.
Ključni sadržaji	
Metode komunikacije i protokoli. Sigurnost podataka: firewall, antivirus, šifrovanje (kriptografija). Privatnost ličnih podataka i netiquette. Autorska prava.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
U ostvarivanju ovog ishoda preporučuje se nastavu započeti razgovorom s učenicima o tome kako komuniciraju ljudi, a kako računari. Kroz kratke animacije i dijagrame može se prikazati kako funkcionise razmjena informacija između uređaja, posebno putem internetskih protokola poput HTTP i HTTPS. Nakon toga, učenike treba upoznati sa osnovnim metodama zaštite podataka i sigurnosnim alatima, poput firewalla, antivirusnog softvera i principa šifrovanja. Korištenje jednostavnih primjera (npr. Caesar šifre) i online alata za simulaciju kriptografije može pomoći u razumijevanju važnosti enkripcije u svakodnevnoj digitalnoj komunikaciji. Poseban fokus treba staviti na privatnost ličnih podataka. Kroz praktične vježbe, učenici mogu naučiti kako da podešavaju postavke privatnosti na društvenim mrežama i kako da prepoznaju rizike dijeljenja ličnih informacija. Analiziranje primjera iz prakse, poput lažnih profila ili phishing poruka, podstiče kritičko razmišljanje i razvija digitalnu pismenost. U okviru autorskih prava, učenike treba upoznati s osnovnim pravnim pojmovima i licencama, naročito Creative Commons licencama koje regulišu slobodnu upotrebu digitalnog sadržaja. Kroz vježbe pretraživanja slika ili muzike uz navođenje izvora i licence, učenici uče odgovorno i zakonito koristiti tuđi rad. Na kraju, važno je razgovarati o pravilima ponašanja u digitalnom okruženju. Učenici mogu osmisliti vlastita pravila netiquette i predstaviti ih u obliku plakata ili infografike. Kroz diskusije, igranje uloga i analizu komunikacijskih situacija, razvija se svijest o kulturi digitalne komunikacije. Evaluacija se može provoditi putem digitalnih kvizova, kratkih prezentacija, grupnih aktivnosti i samoevaluacije. Učenicima treba omogućiti da primijene naučeno kroz mini-projekte koji povezuju više tema, poput izrade vodiča za sigurnost na internetu.	

GIMNAZIJA INFORMACIONIH TEHNOLOGIJA

1. razred gimnazije informacionih tehnologija /2 časa sedmično/70 časova godišnje/

Oblast: A/ Informacione i komunikacione tehnologije	
Ishod učenja	Razrada ishoda
A.I.1. Razlikuje osnovne informatičke pojmove.	- Definiše i razlikuje pojmove: podatak vs. Informacija, hardver vs. Softver, operativni sistem vs. Aplikacija, datoteka vs. Mapa, ram (radna memorija) vs. Spremište (disk/ssd), ulazni vs. Izlazni uređaji. - Prepoznaje glavne dijelove računara na slici/uživo (cpu, ram, ssd/hdd, matična ploča, napajanje, periferije) i objašnjava njihovu osnovnu ulogu. - Tumači osnovne specifikacije uređaja (npr. Broj jezgara i takt procesora, kapacitet ram-a/ssd-a, veličina i rezolucija ekrana). - Navodi i ispravno koristi mjerne jedinice: bit/bajt; kb, mb, gb, tb; razlikuje mbps vs. Mb/s i jednostavno pretvara veličine (npr. 2 gb $\approx$ 2048 mb). - Objašnjava tipove softvera. - Objašnjava pojam ekstenzije datoteka (.docx, .png, .mp3) i putanje, te demonstrira kreiranje, preimenovanje, kopiranje i organizaciju datoteka u mape. - Razlikuje lokalno i cloud spremište (osnovne prednosti/ograničenja) i objašnjava svrhu rezervne kopije (backup). - Objašnjava svrhu ažuriranja (update) softvera i osnovnu ulogu antimalvera.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 3.2.1.
Ključni sadržaji	
Pojam podatka i informacije. Vrste komunikacija. Von Neumannov model računara. Hardverske komponente računara. Softver, vrste softvera. Memorija, vrste memorija. Dijelovi računara (ulazni i izlazni).	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Osnovne pojmove razjasniti i usvojiti kroz razgovor i korištenjem udžbenika. Praktično pokazati i objasniti dijelove računara. Testirati znanje učenika kroz zadatke iz memorije (npr. koliko filmova od x GB može stati na HDD od y TB i sl.). Za lakše razumijevanje sadržaja moguće koristiti opensource simulatore (Little Man Computer Simulator, Von Neumann Machine Simulator, PhET Interactive Simulations) koji prikazuju rad računara baziranog na Von Neumann-ovom modelu kako bi se vizualiziralo softversko posredovanje u radu računarskog sistema kao i jasnijeg shvatanja kako računar radi. Dodatne platforme sa interaktivnim zadacima i projektima koji uključuju teme hardvera, softvera, ulaznih/izlaznih uređaja, vrsta memorije, komunikacije i sigurnosti: Science Buddies, Seesaw-Resource Library.	
A.I.2. Koristi i podešava operativni sistem (OS).	Objašnjava ulogu operativnog sistema u računaru.

	• Samostalno i pravilno koristi operativni sistem (OS) računara. • Prepoznaje i razvrstava operativne sisteme prema vrsti uređaja i namjeni.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 3.2.2. TIT 3.2.3.
Ključni sadržaji	
Uključivanje i isključivanje računara. Pokretanje i zatvaranje aplikacija. Pohranjivanje podataka. Veza korisnik – hardver – OS – aplikacija. Prilagođavanje OS-a korisniku. Razlikovanje foldera i fajlova. Kreiranje foldera i fajlova. Vrste fajlova. Manipulisanje folderima i fajlovima.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Učenik/ca za vježbu treba da prepozna koje sve operativne sisteme koristi u radu (na računaru kod kuće, računaru u školi i na svom mobitelu) i da istraži koji OS bi bili optimalni za date uređaje. Uraditi vježbu u kojoj je potrebno podesiti postavke u Control Panel-u (regional settings, language, user accounts, power options i sl.). Pokazati primjere neurednih i pretrpanih foldera i primjere urednih foldera koji su dobro organizovani u logične cjeline, pa za ranije pripremljen skup raznih fajlova tražiti da učenik/ca kreira dobro organizovane foldere u koje treba da smjesti sve date fajlove.	
A.I.3. Upotrebljava softver za obradu teksta.	• Kreira dokument po predlošku; dosljedno primjenjuje stilove naslova (H1–H3) i osnovno oblikovanje (font, prored, uvlake, poravnanje). • Postavlja margine, prijelome stranice/sekcija, zaglavlje/podnožje i automatsko numerisanje stranica. • Umeće i uređuje slike, tabele, matematičke formule, fusnote/endnote i hiperveze; dodaje natpise (caption) i po potrebi alt-tekst. • Koristi stilove naslova za automatski sadržaj (TOC) i (po potrebi) popis slika/tabela; primjenjuje unakrsne reference. • Oblikuje rad prema dogovorenim standardima rada (naslovna strana, sažetak, uvod–razrada–zaključak, sadržaj, paginacija, prilog/izvori). • Primjenjuje osnovno citiranje i izradu liste literature (npr. APA/Harvard ili školski standard). • Koristi provjeru pravopisa/gramatike, Traži/Zamijeni, Komentare i Praćenje izmjena za saradnički rad. • Eksportuje gotov dokument u PDF i pravilno imenuje datoteku; kratko prezentira strukturu i ključne odluke oblikovanja.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 3.4.1.
Ključni sadržaji	
Fontovi. Stilovi. Tabulatori.	

Tabele. Okviri, slike. Obrasci. Zaglavlje i podnožje. Formule. Grafikoni. Sadržaj.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Učenici znaju pravilno i efikasno koristiti kratice preko tastature u automatizaciji postupaka npr. u obradi teksta (MS Word: CTRL+C, CTRL+V, CTRL+A, CTRL+X, CTRL+S, CTRL+F, CTRL+P, CTRL+D, ALT+F4...). Učenici će izraditi tekstualni dokument (CV, seminarski rad, molba). Neuređen tekst učenici uređuju prema pravilima datog tekst procesora. Vježbati upotrebu numeracije stranica i upotrebu stilova, opisa slika i tabela kao podloga za izradu tabele, sadržaja u programu za obradu teksta (Table of Contents), zaglavlja i podnožja, preloma stranice. Provjeriti usvojeno znanje kroz praktične vježbe. Kao softver za obradu teksta preporučujemo Microsoft 365 Online i Microsoft 365 Education.	
A.I.4. Upotrebljava softver za izradu prezentacija.	• Koristi softver za obradu i stvaranje prezentacije. • Kreira prezentaciju primjenjujući pravila vizualnog i sadržajnog oblikovanja. • Primjenjuje grafičke elemente i kreira slajdove. • Primjenjuje vizuelne efekte i tranziciju slajdova. • Upotrebljava prezentaciju povezujući tekst, sliku, zvuk, hipertekst, video, animacije i sl. • Prilagođava sadržaj i način prezentacije potrebama korisnika u skladu sa temom.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 3.4.1.
Ključni sadržaji	
Fontovi. Slajdovi. Formatiranje. Kontrola boja. Zvuk. Efekti. Podešavanje rada. Animacija sadržaja. Pravila izrade.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Učenici će izraditi prezentaciju na zadatu temu (BiH, hobi, sport, film, muzika i sl.) vodeći se pravilima za izradu prezentacije (plan prezentacije, izgled prezentacije, veličina slova, gramatika i pravopis, animacija sadržaja...). Koristiti se pravilima za pisanje i uređivanje teksta naučenim ranije. Koristiti gotove slajdove i samostalno ih kreirati prema potrebi. Animirati sadržaj slajda, tranziciju slajdova, vrijeme trajanja slajda. Vrednovati kreiranu prezentaciju kao i način izlaganja iste.	
A.I.5. Kreira i obrađuje audio/videosadržaj.	• Kreira i obrađuje fotografije, zvučni i videozapis. • Montira videosadržaj (kratki film) koristeći osnovne alate u odabranom softveru za digitalnu obradu. • Finalizirani materijal pohranjuje i po potrebi kovertuje i eksportuje u određeni format.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 3.4.3.

Ključni sadržaji	
Osnovna pravila fotografisanja. Softver za obradu slika. Softver za montažu filma. Kreiranje projekta. Rezanje filma. Brisanje suvišnih elemenata. Uvoz slike. Uvoz zvuka. Dodavanje efekata i tranzicija. Dodavanje naslova. Pohranjivanje.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Učenici treba da naprave kratki film na zadatu temu koristeći materijale koje su sami pripremili ili pronašli na internetu. Koristiti program za obradu audio/video sadržaja (npr. Movie Maker, CapCut, Shotcut i sl.). Prilikom kreiranja fotografija i videozapisa obratiti pažnju na odnos kvalitet-memorija tj. povećanje rezolucije i broja frejmova po sekundi s jedne i zauzetost memorije s druge strane. Ograničiti dužinu filma na nekoliko minuta. Pripremiti teme, ali i ostaviti mogućnost da učenik/ca uz odobrenje nastavnika sam/a predloži neku prikladnu temu vezanu za Bosnu i Hercegovinu, svoj grad, školu, svoj hobi ili neki školski predmet, ili specifičnu oblast za koju je učenik/ca zainteresovan/a.	
A.I.6. Upotrebljava softver za rad sa proračunskim tabelama.	• Kreira radne knjige. • Unosi i uređuje podatke. • Primjenjuje funkcije i kreira vlastite formule. • Analizira podatke, kreira i uređuje grafikone. Ispisuje i pohranjuje podatke. • Rješava zadatke iz matematike koristeći funkcije i formule. • Primjenjuje kriterije za sortiranje i filtriranje podataka prema zadanom kriteriju. • Primjenjuje metode zaštite podataka u tabeli od neovlaštenih promjena.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 3.4.1.
Ključni sadržaji	
Radna površina. Tipovi podataka. Greške pri unosu podataka. Osnovne operacije. Adresiranje. Automatska popuna, markeri. Unos slika. Grafikoni. Znakovne i logičke funkcije. Vlookup, Rank, Sumif... Sortiranje, filtriranje. Zaštita od promjena.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Učenici treba da vježbaju kretanje po radnim listovima, ubacivanje, brisanje i preimenovanje listova, vladaju pojmovima adresa, ćelija, red, kolona. Samostalno kreiraju i oblikuju tabele, unose sadržaj, filtriraju ga, primjenjuju stilove. Zadati učenicima da samostalno izrade proračunsku tabelu (npr. za računanje prolaznosti na kraju školske godine) u kojoj će koristiti gotove ugrađene formule, ali i samostalno kreirati formule u zavisnosti od potreba u tablici. Učenici prikazuju dobijene rezultate odgovarajućim grafikonom. Oblikuju grafikone prema potrebi zadatka	

(promjena tipa, naslova, jedinica...). Podijeliti učenike u grupe i dodijeliti zadatke da pomoću programa za kreiranje tabela osmisle neki obrazovni sadržaj, igru ili kviz. Vrednovati ideju, tehničku izvedbu, način prezentovanja.

Oblast: B/ Rješavanje problema primjenom IKT-a	
Ishod učenja	Razrada ishoda
B.I.1. Objašnjava konverziju analognih u digitalne veličine, koristi različite brojne sisteme i rješava jednostavnija logička kola.	• Objašnjava konverziju iz analogne u digitalnu veličinu. • Pretvara tj. vrši konverziju brojeva kroz brojne sisteme. • Primjenjuje računske operacije u binarnom brojnom sistemu za rješavanje zadataka. • Rješava jednostavnija logička kola.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 4.1.2.
Ključni sadržaji	
Rješavanje problema korištenjem računara. Digitalne i analogne veličine. Digitalni prikaz zvuka i slike. Brojni sistemi. Konverzija brojeva kroz brojne sisteme. Operacije u binarnom brojnom sistemu. Logička kola. Tabele istinitosti.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Pokazati primjere konverzije analogne slike ili zvuka u digitalnu. Učenici vrše: konverziju brojeva iz jednog u ostale brojne sisteme, osnovne računske operacije u binarnom brojnom sistemu. Učenici crtaju logičko kolo za datu logičku funkciju i rješavaju tabelu istinitosti (0,1). Za zadate ulaze u logičko kolo odrediti izlaz. Pokazati logičko kolo za polusabirač i demonstrirati kako funkcioniše za razne ulaze.	

Oblast: C/ Digitalno društvo	
Ishod učenja	Razrada ishoda
C.I.1. Razvija zdrave navike pri korištenju računara i pazi na sigurnost podataka.	• Primjenjuje ergonomsku praksu pri radu na računaru. • Pretražuje informacije koristeći pouzdane izvore. • Identificira osnove podatke koje treba zaštititi. • Primjenjuje osnovne mjere sigurnosti za zaštitu podataka. • Primjenjuje pravila digitalne komunikacije u online okruženju.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 5.1.1. TIT 5.1.2. TIT 5.2.1.
Ključni sadržaji	
Problemi u informacionom društvu. Ergonomija. Pravila ponašanja, moral, etika. Sigurnost i zaštita ličnih podataka. Napredno web pretraživanje. Slanje e-maila.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Učenici na času pretražuju internet na zadatu temu. Učenici pišu primjer zvaničnog e-maila sa prilogom, dodaju kontakte i šalju e-mail u zadato vrijeme. Učenici rade i izlažu seminarske radove	

na teme: ergonomija, moral i etika na internetu, sigurnost i zaštita ličnih podataka (Zakon o zaštiti ličnih podataka 12/2025).

2. razred gimnazije informacionih tehnologija /2 časa sedmično/70 časova godišnje/

Oblast: A/ Informacione i komunikacione tehnologije	
Ishod učenja	Razrada ishoda
A.II.1. Kreira jednostavnu bazu podataka ili koristi već kreiranu bazu, te je prilagođava sopstvenim zahtjevima.	• Analizira gotove baze podataka, objašnjava sadržaj i prilagođava ih konkretnim zadacima. • Kreira samostalno tabele, upotrebljava odgovarajuće tipove podataka, kreira formate i maske, uvodi ograničenja, povezuje tabele (relacije) tako da baza ispunjava zahtjeve zadatka. • Samostalno kreira forme, upite, pravi izvještaje i štampa ih.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 3.4.2.
Ključni sadržaji	
Pojam baze, organizacija, primarni ključ, indeksiranje, svrha povezivanja tabela. Kreirati, otvoriti i prijaviti se na postojeću bazu, koristiti ugrađenu pomoć i zatvoriti bazu podataka. Tabele. Relacije. Upiti. Obrasci. Izvještaji.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Gotovu bazu podataka prezentovati učenicima, te objasniti različite tipove podataka, relacije među tabelama, mogućnosti baze. Kreirati različite vježbe kroz koje će učenici naučiti osnove baze podataka. Učenici kreiraju samostalno bazu podataka, tabele, relacije, formulare, upite i izvještaje. Od učenika se očekuje da znaju koristiti bazu koju je neko kreirao i prilagoditi je zahtjevima svog zadatka, da znaju kreirati prostu bazu ispočetka, te da znaju iz baze izvući potrebne podatke i odštampati rezultate.	

Oblast: B/ Rješavanje problema primjenom IKT-a	
Ishod učenja	Razrada ishoda
B.II.1. Kreira algoritam i rješava problem logičkim razmišljanjem i organizovanjem.	• Objašnjava definiciju algoritma koristeći primjere. • Prepoznaje vrstu algoritma na osnovu algoritamske šeme. • Samostalno kreira različite vrste algoritama pri rješavanju raznih vrsta zadataka.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 4.1.1. TIT 4.1.2. TIT 4.1.3.
Ključni sadržaji	
Definicija algoritma. Prosti (linijski) algoritmi. Razgranati algoritmi.	

Ciklični algoritmi (petlje).	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Kroz primjere objasniti osnovne strukture algoritma, grananje, ponavljanje, pretraživanje i sortiranje. Prikazi algoritama trebaju biti elektronski, grafički i opisni. Provjeriti stečeno znanje testom/kvizom (interaktivni/elektronski kvizovi).	
B.II.2. Poznae suštinu programiranja te rješava jednostavnije zadatke u programskom jeziku C++.	• Analizira zadatak i definiše ulaz–obradu–izlaz; skicira rješenje u pseudokodu/dijagramu toka. • Piše i pokreće ispravan program koji koristi naredbe ulaza/izlaza, imenovane konstante i naredbu pridruživanja. • Koristi osnovne tipove podataka (cijeli, realni, logički, znakovni) i operatore (aritmetičke, relacijske, logičke) te objašnjava redoslijed izvođenja. • Primjenjuje selekciju: if / if–else / if–elif–else i višestruki izbor (switch–case ili ekvivalent). • Primjenjuje iteraciju: for (brojanje/raspon) i while / do–while (ponavljanje do uslova). • Provodi testiranje na tipičnim i rubnim slučajevima; čita poruke o greškama i vrši osnovno otklanjanje grešaka. • Piše čitljiv kod (smisljena imena, komentari, uredan raspored) i kratko obrazlaže izbor struktura (zašto selekcija/zašto petlja).
Poveznice sa ZJNPP	TIT 4.2.1. TIT 4.2.2.
Ključni sadržaji	
Tipovi podataka (cjelobrojni, realni, logički i znakovni tipovi). Imenovana konstanta. Naredbe ulaza i izlaza. Naredba pridruživanja. If – else selekcija. Switch – case Selekcija for petlja. While petlja Do – while petlja	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Raditi što više zadataka i sve pojmove objasniti koristeći algoritme. Za praktičnu nastavu iz Programiranja preporučuje se korištenje programskog jezika C++, s kompletnom primjenom njegovih struktura. Učenik treba shvatiti suštinu programiranja, da samostalno uradi jednostavnije zadatke, nauči logički da razmišlja i povezuje podatke u cilju dobijanja konačnog rješenja. Pripremiti razne zadatke za vježbanje navedenih cjelina, i u tom kontekstu povezati informatiku sa STEM predmetima. Kroz interdisciplinarnе projekte učenici mogu koristiti znanje iz različitih predmeta i naučene programerske vještine za modeliranje matematičkih problema, analizu podataka u fizici ili biologiji te primjenu inženjerskih principa u tom smislu u određenoj mjeri.	
B.II.3. Samostalno priprema proceduru modeliranja u zavisnosti od toga kakav problem rješava, donosi zaključke i analizira postupak modeliranja.	• Rješava zadane primjere ili sam pronalazi primjere koje je moguće riješiti upotrebom neke aplikacije/programa ili alata za modeliranje. • Modelira, kreira koncept za rješenje nekog problema. • Rješava zadani problem samostalno primjenjujući odgovarajuće metode i strategije.

Poveznice sa ZJNPP	TIT 4.1.1.
Ključni sadržaji	
Model i modeliranje (mjerni model, model matematičkog izraza, grafički model, opća struktura modela, kreiranje matematičkog modela, procjena i analiza modela, fenomen koji se privremeno mijenja).	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Objasniti primjere modela kroz primjere iz društva i naše okoline koje možemo koristiti za rješavanje aktuelnih problema. Objasniti, na primjeru, proceduru modeliranja, korake i elemente modeliranja, kreiranje matematičkog modela. Učenici treba da samostalno kreiraju model (npr. model prodaje nekog proizvoda), analiziraju, procjenjuju i zaključuju. Preporučeni alati za modeliranje: MS Excel / Google Sheets - za izradu tabela, proračuna, grafikona i jednostavnih simulacija, GeoGebra – za matematičko i grafičko modeliranje funkcija i izraza, Scratch / Python / PSeInt – za algoritamsko modeliranje i simulacije procesa i Insight Maker / NetLogo – napredni alati za simulaciju ponašanja sistema kroz vrijeme (po izboru).	
B.II.4. Simulira pomoću računara neki eksperiment, donosi zaključke i analizira rezultate.	• Izvodi eksperiment koristeći model. • Provjerava pravilnost procesa. • Upoređuje rezultate eksperimenta kojeg simulira i stvarne podatke. • Prilagođava strukturu modela i parametre.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 4.1.1.
Ključni sadržaji	
Procedura simulacije. Izvođenje eksperimenta. Pregled i provjera ispravnosti modela. Prognoza i odlučivanje. Ponavljanje, traženje najboljeg rješenja. Simulacija pomoću programa za rad sa tabelama, pomoću programskog jezika i pomoću alata za simuliranje. Monte Carlo metoda. Slučajan broj. Fenomen koji se mijenja vremenski.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Projektnom metodom kroz grupni rad učenici pomoću računara simuliraju izvođenje nekog eksperimenta (bacanje novčića, pojavljivanje pismo/ glava, bacanje kockice za jamb, vjerovatnoće pojavljivanja broja na kockici i sl.). Analiziraju rezultate simulacije i upoređuju ih sa rezultatima dobivenim praktičnim izvođenjem eksperimenta. Simulaciju ponavljaju sa izmijenjenim parametrima, analiziraju nove rezultate, donose zaključke, kritički procjenjuju model, predlažu moguća poboljšanja i prezentuju projekat. Učenicima se mogu dodijeliti uloge u timu: analitičar (vodi evidenciju rezultata i poredi ih sa stvarnim podacima), programer (izrađuje simulaciju u odabranom alatu), istraživač (traži stvarne podatke i predlaže parametre) i prezentator (priprema završnu prezentaciju i vodi izlaganje). Koristeći slučajni broj (RANDOM), metodom Monte Carlo procjenjuju broj Pi. Učenici radeći u parovima ili grupama simuliraju neki događaj iz života (promjena zapremine vode u rezervoaru, razmnožavanje ribica i sl.).	

Oblast: C/ Digitalno društvo	
Ishod učenja	Razrada ishoda
C.II.1. Objašnjava metode i razlike između mašinske i ljudske komunikacije, diskutuje o metodima zaštite podataka i sigurne komunikacije, te pravi osvrt na zaštitu ličnih i autorskih prava.	• Upoređuje ljudsku i mašinsku komunikaciju: kanal/medij, kodiranje–prenoš–dekodiranje, uloga protokola, latencija/pouzdanost. • Prepoznaje i primjenjuje prakse sigurne komunikacije: provjerava HTTPS/TLS indikator u pregledniku; izbjegava otvorene

	Wi-Fi mreže ili koristi VPN u javnim mrežama; pravilno dijeli datoteke uz kontrolu pristupa. • Primjenjuje zaštitu ličnih podataka: kreira jake lozinke i koristi MFA, postavlja privatnost profila na platformi, prepoznaje phishing i druge tipične prevare; ažurira sistem i aplikacije. • Primjenjuje autorsko-pravno dozvoljene načine korištenja sadržaja: prepoznaje licence (npr. vrste Creative Commons), pravilno navodi izvor i autora te za vlastiti rad odabire i prilagođava licencu. • Navodi izvore informacija (bibliografski zapis/URL) i obrazlaže zašto je važno koristiti pouzdane i legalne digitalne materijale. • Primjenjuje netiquette: primjeren ton, zaštita tuđe privatnosti, nenavođenje osjetljivih podataka trećih osoba; kratak primjer pravilne i nepravilne online interakcije.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 5.2.2. TIT 5.2.3. TIT 5.2.4.
Ključni sadržaji	
Metode komunikacije i protokoli. Sigurnost podataka: firewall, antivirus, šifrovanje (kriptografija). Privatnost ličnih podataka i netiquette. Autorska prava.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
U ostvarivanju ovog ishoda preporučuje se nastavu započeti razgovorom s učenicima o tome kako komuniciraju ljudi, a kako računari. Kroz kratke animacije i dijagrame može se prikazati kako funkcionise razmjena informacija između uređaja, posebno putem internetskih protokola poput HTTP i HTTPS. Nakon toga, učenike treba upoznati sa osnovnim metodama zaštite podataka i sigurnosnim alatima, poput firewalla, antivirusnog softvera i principa šifrovanja. Korištenje jednostavnih primjera (npr. Caesar šifre) i online alata za simulaciju kriptografije može pomoći u razumijevanju važnosti enkripcije u svakodnevnoj digitalnoj komunikaciji. Poseban fokus treba staviti na privatnost ličnih podataka. Kroz praktične vježbe, učenici mogu naučiti kako da podešavaju postavke privatnosti na društvenim mrežama i kako da prepoznaju rizike dijeljenja ličnih informacija. Analiziranje primjera iz prakse, poput lažnih profila ili phishing poruka, podstiče kritičko razmišljanje i razvija digitalnu pismenost. U okviru autorskih prava, učenike treba upoznati s osnovnim pravnim pojmovima i licencama, naročito Creative Commons licencama koje regulišu slobodnu upotrebu digitalnog sadržaja. Kroz vježbe pretraživanja slika ili muzike uz navođenje izvora i licence, učenici uče odgovorno i zakonito koristiti tuđi rad. Na kraju, važno je razgovarati o pravilima ponašanja u digitalnom okruženju. Učenici mogu osmisliti vlastita pravila netiquette i predstaviti ih u obliku plakata ili infografike. Kroz diskusije, igranje uloga i analizu komunikacijskih situacija, razvija se svijest o kulturi digitalne komunikacije. Evaluacija se može provoditi putem digitalnih kvizova, kratkih prezentacija, grupnih aktivnosti i samoevaluacije. Učenicima treba omogućiti da primijene naučeno kroz mini-projekte koji povezuju više tema, poput izrade vodiča za sigurnost na internetu.	

3. razred gimnazije informacionih tehnologija /2 časa sedmično/70 časova godišnje/

Oblast: A/ Informacione i komunikacione tehnologije	
Ishod učenja	Razrada ishoda
A.III.1. Kreira i uređuje vektorske crteže.	• Objašnjava karakteristike i osnovne elemente vektorske grafike. • Primjenjuje softverske alate za kreiranje i modifikovanje vektorskih objekata. • Dodaje grafičke efekte na pojedinačne objekte i grupiše ih radi zajedničke obrade. • Koristi tekst kao objekat. • Vrš konverziju vektorske u rastersku grafiku.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 3.4.3.
Ključni sadržaji	
Karakteristike i elementi vektorske grafike. Alati za manipulaciju objektima. Efekti na objektima. Grupisanje objekata. Tekst kao objekat. Prave i krive linije, osobine linije. Konverzija vektorske u rastersku grafiku.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Instalirati odgovarajući softver (npr. Inkscape i sl.). Pokazati kako se crtaju i uređuju grbovi i zastave (grada, kantona, države, ...), logotipi, vizit kartice, plakati i sl. Pripremiti rasterske slike crteža na osnovu kojih će učenici kreirati vektorske objekte i sam crtež. Kao projekat napraviti logotip svoje buduće firme i vizit kartice.	
Ključni sadržaji	
A.III.2. Kreira i uređuje rasterske slike.	• Objašnjava karakteristike i osnovne elemente rasterske grafike (piksela, dubina boje, rezolucija). • Primjenjuje efekte za upravljanje bojama (kontrast, zasićenost, balans). • Mijenja rezoluciju, veličinu i format slike u skladu sa zadanim zahtjevima.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 3.4.3.
Ključni sadržaji	
Karakteristike i elementi rasterske grafike. Slojevi u rasterskoj grafici. Efekti za upravljanje bojama. Rezolucija, veličina i format slike.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Instalirati odgovarajući softver (npr. GIMP i sl.). Pokazati kako se uređuju fotografije i kako se koriste različiti efekti. Neobrađenu fotografiju učenici upotrebom alata i efekata uređuju i finaliziraju. Učenici prave određen broj fotografija, obrađuju ih i pripremaju za objavljivanje u zadatoj rezoluciji, veličini i formatu.	

Oblast: B/ Rješavanje problema primjenom IKT-a	
Ishod učenja	Razrada ishoda
B.III.1. Koristi viši programski jezik za rješavanje raznih tipova zadataka, bira	• Samostalno rješava zadatke, uočava i otklanja sintaksne i logičke greške. • Koristi standardne biblioteke prema potrebi

tipove podataka (cijeli, realni, logički) prema uslovima zadatka.	u programu. • Analizira ograničenja tačnosti i veličine tipova podataka u kontekstu zadatka. • Koristi operatore AND OR NOT za kreiranje složenih uslova u IF naredbi. • Koristi ugniježdene IF naredbe. • Koristi petlje (FOR, WHILE, DO WHILE) u programima. • Rješava složenije zadatke koristeći višestruke petlje. • Koristi prekide petlje BREAK, CONTINUE.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 4.2.1. TIT 4.2.2.
Ključni sadržaji	
Sintaksne greške. Logičke greške. Tipovi podataka i njihova ograničenja. Složeni uslovi u IF naredbi. Ugniježdene IF naredbe. Prekidi izvršavanja petlje BREAK, CONTINUE. Višestruke petlje.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Odabrati programsko okruženje i dati učenicima uputstvo kako da instaliraju i podese radno okruženje. Dati učenicima linkove za vježbanje na online okruženju (npr. https://replit.com, https://www.programiz.com i sl.). Pripremiti zadatke koji u sebi sadrže sintaksne greške (pogrešna deklaracija promjenljivih, zarez, tačka zarez, izostavljanje bloka naredbi i sl.) i pokazati kako kompajler prijavljuje grešku i kako je ukloniti. Pripremiti zadatke koji u sebi sadrže logičke greške (dijeljenje nulom, beskonačna petlja i sl.) i tražiti da se uklone sve greške tako da program radi ispravno. Pripremiti što više raznovrsnih riješenih zadataka u kojima se koriste složeni uslovi. Dati primjere upotrebe prekida petlje, upotrebe višestrukih petlji. Pripremiti razne zadatke za vježbanje navedenih cjelina.	
B.III.2. Koristi i uređuje jednodimenzionalne i dvodimenzionalne nizove.	• Koristi jednodimenzionalne brojčane tipove podataka. • Manipuliše sa jednodimenzionalnim programskim strukturama. • Sortira i pretražuje podatke u jednodimenzionalnim nizovima koristeći algoritme za tu namjenu. • Rješava razne zadatke s matricama koristeći dvodimenzionalni niz.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 4.2.1. TIT 4.2.2.
Ključni sadržaji	
Manipulisanje podacima u jednodimenzionalnom nizu. Minimalni i maksimalni član niza. Osnovni algoritmi pretrage: Linearna pretraga. Binarna pretraga (uz prethodno sortiranje niza).. Osnovni algoritmi sortiranja: Bubble sort Matrica. Operacije s matricom.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Nastava treba da bude organizovana tako da učenici prvo ovladaju jednostavnim nizovima i pristupom elementima, a zatim postupno uvode algoritme pretrage i sortiranja. Kroz praktične primjere učenici rješavaju zadatke unosa, obrade i prikaza podataka. Kod pretrage, poželjno je prvo uvesti linearnu pretragu na nizovima realnih i cijelih brojeva. Nakon što se učenici upoznaju sa pojmom sortiranja, uvodi se Bubble sort kao najjednostavniji algoritam sortiranja, koji omogućava razumijevanje ideje zamjene elemenata. Nakon toga, moguće je uvesti binarni	

algoritam pretrage, naglašavajući uslov da niz mora biti sortiran. Za usvajanje algoritama preporučuje se: rad u parovima ili grupama uz tabelarno praćenje promjena u nizu, grafički prikaz koraka Bubble sorta i binarne pretrage, upotreba simulacija ili animacija (npr. online alati kao Visualgo.net). Kroz formativno vrednovanje, učenici mogu prezentovati algoritam koji su implementirali, uporediti ga s alternativnim rješenjem i raspravljati o efikasnosti. Odabrali neki algoritam za sortiranje pa pokazati na kratkom nizu cijelih brojeva kako funkcioniše taj algoritam korak po korak, pa zatim implementirati to u programu. Pripremiti što više raznovrsnih riješenih zadataka u kojima se koriste jednodimenzionalni nizovi (cijelih brojeva, realnih brojeva). Pokazati primjere zadataka kako se transponuje matrica, množe dvije matrice i sl. Pripremiti razne zadatke za vježbanje navedenih cjelina.

Oblast: C/ Digitalno društvo

Ishod učenja	Razrada ishoda
C.III.1. Pozna je princip funkcionisanja interneta i objašnjava osobine korisničke i poslužiteljske strane web aplikacija.	• Objasnijava kako se odvija komunikacija na internetu. • Objasnijava korištenje internet protokola. • Razlikuje domen od hostinga i server od web pretraživača. • Objasnijava osnovne karakteristike i namjenu web aplikacije. • Razlikuje zadatke frontend i backend developera. • Analizira primjer web aplikacije koja koristi NPL za komunikaciju s korisnikom.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 5.1.2.
Ključni sadržaji	
IP adresa. URL. Internet domen. Web server. Web stranica. Web sajt. Web portal. Web aplikacije. Hosting. Dinamičke stranice. Statičke stranice. Prirodni jezički procesori (NPL).	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Prilikom realizacije ove oblasti kroz niz vježbi uključiti učenike da istražuju o internetu. Upoznati učenike šta su to IP adrese i šta je to internet domena, kao i vrste domena. Diskutovati sa učenicima o razlici između web servera i web pretraživača. Napraviti razliku između statičkih i dinamičkih web stranica. Diskutovati sa učenicima o vrstama korisnika prilikom korištenja i rada sa web stranicama. Objasniti učenicima razliku između frontend i backend developera, kao i razliku zadataka tih developera. Istražiti strukturu jedne savremene web-aplikacije (npr. chatbot, automatski prevodilac, virtualni asistent); identifikovati korisničku (frontend) i poslužiteljsku (backend) komponentu i opisati protok podataka (HTTP/HTTPS zahtjev–odgovor). Objasniti kako aplikacija koristi prirodnu obradu jezika (eng. NLP) — npr. pozivom vanjske NLP usluge/API-ja ili ugradnjom modela — te koje jezičke funkcije realizuje (npr. prepoznavanje namjere, prevođenje, sažimanje, detekcija jezika).	

C.III.2. Kreira statičke web stranice za prezentovanje na internetu, koristi HTML za uređivanje web stranica.	• Primjenjuje osnove HTML tagove i sintaksu za izradu jednostavne web stranice. • Koristi različite načine upotrebe boja u HTML (CMYK, RGB, heksadecimalni i naziv boje). • Koristi tabelu za organizaciju web stranice. • Kreira različite sadržaje na web stranici (audio, video, sliku). • Kreira obrazac i mapiranu sliku. • Postavlja web site na internet koristeći odgovarajuće alate i postupke.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 5.1.2.
Ključni sadržaji	
Struktura web stranice i sintaksa. Boje u HTML-u. Naslovi, paragrafi, novi red, linija. Pobrojane nepobrojane i definitne liste. Tabele u HTML-u. Slike u HTML-u. Hiperlinkovi. Obrasci u HTML-u. Mapirane slike i marque. Postavljanje web site-a na internet.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Instalirati neki od HTML editora (Sublime Text, Visual Studio Code, Notepad++ i sl.) za preglednije pisanje HTML koda. Adekvatnim vježbama provjeriti nivo usvojenog gradiva (tabele, obrasci, liste, mapirane slike, linkovi...) Pripremiti materijal: slike, tekstove, video i sl. i dati učenicima da od tog materijala kreiraju web site. Učenik (ili grupa učenika) kreira web site na zadate teme (npr. BiH rijeke, gradovi, planine, mostovi...).	

4. razred gimnazije informacionih tehnologija /2 časa sedmično/60 časova godišnje/

Oblast: A/ Informacione i komunikacione tehnologije	
Ishod učenja	Razrada ishoda
A.IV.1. Kreira web stranicu i povezuje je sa bazom podataka.	• Prepoznaje / razlikuje klijent–server–baza u web aplikaciji; razlikuje HTTP metode GET/POST i CRUD operacije te prepoznaje rizike (SQL injekcija, XSS). • Objašnjava parametre konekcije na bazu (host, naziv baze, korisnik, lozinka) i opisuje tok podataka (zahtjev → obrada → odgovor). • Dizajnira minimalnu šemu baze (tabela s primarnim ključem, osnovna polja i ograničenja) i specificira tipove podataka. • Implementira povezivanje aplikacije s bazom (driver/ORM) i konfigurira pristupne podatke iz okruženja. • Primjenjuje parametrizirane upite za realizaciju SELECT/INSERT/ UPDATE/ DELETE, validira i sanitizira korisnički unos te escapira izlaz. • Sastavlja HTML forme i mapira ih na serversku obradu (POST); formatira prikaz rezultata (npr. HTML tabela). • Testira tipične i rubne slučajeve, rukuje greškama (try/catch, povratne poruke) i dokumentuje korake za pokretanje/provjeru. • Evaluira rješenje prema kriterijima (funkcionalnost, čitljivost, sigurnosne prakse) i predlaže poboljšanja.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 3.4.2. TIT 5.1.2.
Ključni sadržaji	
Arhitektura web-aplikacije: klijent–server–baza; zahtjev–odgovor; URL/URI; rute i parametri (putanja, query). HTTP osnove: metode GET/POST, statusni kodovi (200/201/400/404/500), Content-Type i charset. HTML/CSS za forme i prikaz: <form>, tipovi <input> (text, number, email, date), <label for>, required, pattern; prikaz rezultata u HTML tabeli; semantika i osnove pristupačnosti (a11y). Backend osnove (izbor jednog okruženja): rute/kontroleri, povezivanje s bazom (driver/ORM), konfiguracija preko varijabli okruženja (.env). RDBMS osnove: tabele, primarni ključ (PK), (po potrebi) strani ključ (FK), tipovi podataka, ograničenja (NOT NULL, UNIQUE); SQL CRUD (SELECT/INSERT/UPDATE/DELETE), WHERE/ORDER BY/LIMIT, LIKE; početni ER dijagram za 1–2 tabele. Sigurnosne osnove: parametrizirani upiti (prepared statements) – zaštita od SQL injekcije; validacija i sanitizacija unosa (serverska i, dopunski, klijentska); escapiranje izlaza (XSS); čuvanje tajni izvan koda; korisnik baze sa minimalnim privilegijama. Obrada grešaka i povratne poruke: try/catch, korisničke poruke o uspjehu/neuspjehu, logiranje osnovnih grešaka. Upotrebljivost i korisničko iskustvo (UX): jasne poruke u formama, potvrda prije brisanja, „prazna stanja“ (nema zapisa), dosljedno imenovanje dugmadi. Testiranje i podaci: „seed“ (inicijalni) podaci; ručni test-slučajevi (tipični i rubni); provjera kodne stranice (npr. slova s kvačicama). Dokumentacija i isporuka: kratki README (kako pokrenuti), snimak ekrana skice šeme/tabele, lista koraka CRUD-a.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	

- Stack i opseg: • PHP + MySQL/SQLite (PDO + prepared statements), ili - Pedagoški slijed (mali inkrementi): 1) Šema → 2) kreiranje tabele → 3) READ (SELECT + prikaz) → 4) CREATE (forma + INSERT) → 5) UPDATE → 6) DELETE → 7) poruke i validacija → 8) osnovna sigurnost (prepared, escape). - Minimalni projekat (1 tabela, npr. „Učenici“ ili „Proizvodi“): • READ: lista zapisa (tabela + paginacija opcionalno). • CREATE: forma (obavezna polja, serverska validacija); poruka o uspjehu/neuspjehu. • UPDATE: dohvat po ID, izmjena, poruka. • DELETE: brisanje po ID uz potvrdu; ograničiti na POST. - Sigurnosna demonstracija (učvršćivanje znanja): • Pokažite kako NE TREBA (string-konkatenacija u SQL) i šta se desi, pa odmah ispravno rješenje s prepared upitima. • Kratko demonstrirati escapiranje prilikom ispisa (sprečavanje XSS). - Validacija i pristupačnost: • Minimalno: serverska provjera obaveznih polja i tipova; dopunski: required, type="email", min/max. • Dodati <label> povezane s poljima; smisleni aria- opisi gdje ima smisla.	

Oblast: B/ Rješavanje problema primjenom IKT-a	
Ishod učenja	Razrada ishoda
B.IV.1. Piše programe u kojima manipuliše sa tekstualnim podacima tj. stringovima, koristi tekstualne fajlove za ulaz i izlaz podataka u programu.	• Analizira sličnost niza i stringa. • Kombinuje više stringova u jedan koristeći odgovarajuće metode ili operatore. • Izdvaja podstring iz datog stringa primjenom funkcija za rad s tekstom. • Prepoznaje i locira pojavljivanje određene riječi u stringu korištenjem funkcija za pretragu. • Kreira nove stringove iz datog stringa. • Koristi tekstualne fajlove za ulaz i izlaz podataka u programu. • Analizira brzinu i efikasnost programa kada se za ulaz i izlaz koriste fajlovi s jedne i brzinu i efikasnost kada se koriste tastatura i ekran s druge strane.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 4.2.1. TIT 4.2.2.
Ključni sadržaji	
Osobine i zapis stringa. Spajanje stringova. Pretraživanje stringa. Kreiranje stringa iz drugih stringova. Datoteke kao ulaz i izlaz u programu.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Analizirati sličnosti niza i stringa sa učenicima. Pri vježbanju u zadacima koristiti stringove sastavljene samo od engleskih slova i nekoliko osnovnih znakova (razmak, tačka, zarez i sl.). Pripremiti što više riješenih zadataka i zadataka za vježbanje u kojima se traži da se izvrši spajanje stringova, izdvoji dio stringa. Pripremiti što više riješenih zadataka i zadataka za vježbanje u kojima se pretražuju riječi u stringu i kreiraju novi stringovi iz datih stringova. Koristiti biblioteke potrebne za rad sa fajlovima (npr. ifstream i ofstream u C++). Dati primjere u kojima se koriste fajlovi kao ulaz umjesto standardnog ulaza tastature i kao izlaz umjesto standardnog izlaza ekrana. Pripremiti fajlove koje će učenici koristiti kao ulazne podatke u programu.	

B.IV.2. Piše programe u kojima kreira funkcije i rekurzije prilikom rješavanja zadataka.	• Definiše i primjenjuje funkcije u programskom jeziku za rješavanje zadataka. • Kreira funkcije koje pozivaju druge funkcije radi modularnog rješavanja problema. • Implementira rekurzivne funkcije za rješavanje zadataka koji zahtijevaju višestruko pozivanje istog algoritma.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 4.2.1. TIT 4.2.2.
Ključni sadržaji	
Funkcija. Parametri funkcije. Rekurzija.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Analizirati koje su prednosti rješenja zadatka upotrebom funkcije. Pripremiti što više raznovrsnih riješenih zadataka. Pripremiti zadatke za vježbanje u kojima se funkcija poziva više puta. Pripremiti zadatke u kojima se iz jedne funkcije poziva druga funkcija. Analizirati princip rada rekurzije prateći korak po korak svaki prolaz kroz rekurziju sve do uslova zaustavljanja i povratka u glavni program. Pripremiti zadatke koje je potrebno riješiti rekurzijom.	
B.IV.3. Crta i upravlja geometrijskim likovima pomoću programskog koda.	• Koristi naredbe za crtanje jednostavnijih geometrijskih likova. • Implementira upravljanje jednostavnim geometrijskim likom pomoću tastature ili miša u programskom okruženju. • Rješava zadatke u kojima je potrebno ograničiti kretanje geometrijskog lika jednostavnim geometrijskim preprekama dok se pomjeraju pomoću tastature ili miša.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 4.2.1. TIT 4.2.2.
Ključni sadržaji	
Grafika u programu (tačka, linija, krug, pravougaonik). Pomjeranje geometrijskih likova pomoću tastature ili miša. Ograničavanje kretanja geometrijskog lika jednostavnim geometrijskim preprekama.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Pojasniti kako funkcionira koordinatni sistem na ekranu (da je koordinatni početak u lijevom gornjem uglu ekrana, da x-osa ide udesno a y-osa prema dolje). Pripremiti što više raznovrsnih riješenih zadataka i zadataka za vježbanje u kojima se npr. pomoću strelica na tastaturi pomjera mala kružnica na ekranu. U složenijim zadacima postaviti nekoliko linija kao prepreke koje ta mala kružnica mora zaobilaziti. Dodati potrebne biblioteke za rad sa grafikom (npr. u Code Blocks okruženju: libbgi.a, graphics.h, winbgim.h).	

Oblast: C/ Digitalno društvo	
Ishod učenja	Razrada ishoda
C.IV.1. Kreira funkcionalne web stranice za prezentovanje na internetu i koristi napredne tehnike (template, CSS) za uređivanje web stranica.	• Koristi osnovne tagove HTML jezika. • Koristi odgovarajući softver za izradu web stranica. • Kreira template (šablon) sa dijelovima koji će biti zajednički svim web stranicama. • Kreira CSS (kaskadne stilove) za efikasnije uređivanje izgleda web stranica.

	• Integrira CSS datoteku u HTML stranicu radi primjene stilova.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 5.1.2.
Ključni sadržaji	
Softver za izradu web stranica. Template (šablon) web stranice. Povezivanje template i web stranice. CSS (kaskadni stilovi) za uređivanje web stranica. Veza CSS i HTML.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Napraviti što više web stranica koristeći odgovarajući softver npr. Microsoft Expresion Web, SeaMonkey ili neki drugi. Pripremiti materijal: slike, tekstove, video i sl. i dati učenicima da od tog materijala kreiraju web site u kome će koristiti šablone (template) i kaskadne stilove CSS. Učenici mogu sami predložiti projekat u kome će predstaviti svoj web site koristeći navedene alate.	
C.IV.2. Kreira dinamičke web stranice za prezentovanje na internetu.	• Planira informacijsku arhitekturu i dizajnira jednostavan wireframe; mapira stranice i navigaciju. • Integrira HTML s odabranim skriptnim jezikom: • (JS putanja) manipulira DOM-om (selektori, događaji), učitava i parsira JSON te renderira podatke u HTML. • (PHP putanja) generira HTML iz skripte (if, foreach), obrađuje forme preko GET/POST i vraća rezultat. • Validira i sanitizira korisnički unos; formatira poruke o greškama/uspjehu. • Organizira projekt (mape css/, js/, img/) i konfiguriše lokalno okruženje; testira i debugira koristeći dev-alata/konzolu. • Primjenjuje osnovne sigurnosne mjere: escapira izlaz (XSS) i ograničava promjene podataka na POST. • Objavljuje rješenje na lokalni server (WAMP/XAMPP/Live Server) ili web-hosting i razlikuje pojam hostinga i domene. • Dokumentuje korake (kratki README: kako pokrenuti/provjeriti) i evaluira rješenje prema unaprijed definisanim kriterijima.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 5.1.2.
Ključni sadržaji	
Arhitektura weba: klijent–server, URL/URI, tok zahtjev–odgovor, statusni kodovi (200/404/500), GET/POST, Content-Type. HTML/CSS: semantički elementi; forme; osnove responzivnosti. JavaScript (opcija): DOM, događaji, fetch + JSON, prikaz podataka. PHP (opcija): varijable, if, foreach, include, GET/POST, generisanje HTML-a. Sigurnost: validacija/sanitizacija, escapiranje izlaza (XSS), ograničavanje mutacija na POST. Objavljivanje: lokalni serveri, pojam hostinga i domene; struktura projekta; osnovno logiranje grešaka. Naći besplatan web hosting i domen, pa pokazati kako postaviti web site na internet ili postaviti na lokalni server koristeći WAMP (ili XAMPP) server. Učenici po grupama (3 do 5 učenika) rade projekte koristeći CMS (WordPress, Wix, Drupal i sl.) za nekog klijenta (npr. zubarska ordinacija, knjigovodstveni servis i sl.). Objava: demonstrirati objavu na lokalnom serveru (WAMP/XAMPP/Live Server) i, po mogućnosti, na jednostavnom hosting; objasniti razliku između hostinga i domene.	

Putanja JS ili PHP (odaberite jednu kao glavnu):
(JS) učenici manipulišu DOM -om, učitavaju i prikazuju podatke (JSON/API), validiraju unos i formatiraju poruke.
(PHP) učenici obrađuju formu (GET/POST), generišu HTML (if/foreach) i escapiraju izlaz; ograničiti izmjene na POST.
CMS (opcionalno): dozvoljeno kao okvir projekta, ali uslov je min. jedan vlastiti dinamički element kodom (JS fetch() ili PHP obrada forme). Bez toga CMS projekt ne ispunjava ovaj ishod.
Grupni rad: 3–5 učenika; uloge: frontend, skriptiranje (JS/PHP), testiranje/dokumentacija; kratki README (kako pokrenuti/provjeriti).
Sigurnost i QA: validacija/sanitizacija unosa, escapiranje izlaza (XSS), ograničenje mutacija na POST; testiranje tipičnih i rubnih slučajeva.

MATEMATIČKO - INFORMATIČKA GIMNAZIJA

1. razred matematičko-informatičke gimnazije /3 časa sedmično/105 časova godišnje/

Oblast: A/ Informacione i komunikacione tehnologije	
Ishod učenja	Razrada ishoda
A.I.1. Razlikuje osnovne informatičke pojmove.	- Definiše i razlikuje pojmove: podatak vs. Informacija, hardver vs. Softver, operativni sistem vs. Aplikacija, datoteka vs. Mapa, ram (radna memorija) vs. Spremište (disk/ssd), ulazni vs. Izlazni uređaji. - Prepoznaje glavne dijelove računara na slici/uživo (cpu, ram, ssd/hdd, matična ploča, napajanje, periferije) i objašnjava njihovu osnovnu ulogu. - Tumači osnovne specifikacije uređaja (npr. Broj jezgara i takt procesora, kapacitet ram-a/ssd-a, veličina i rezolucija ekrana). - Navodi i ispravno koristi mjerne jedinice: bit/bajt; kb, mb, gb, tb; razlikuje mbps vs. Mb/s i jednostavno pretvara veličine (npr. 2 gb $\approx$ 2048 mb). - Objašnjava tipove softvera. - Objašnjava pojam ekstenzije datoteka (.docx, .png, .mp3) i putanje, te demonstrira kreiranje, preimenovanje, kopiranje i organizaciju datoteka u mape. - Razlikuje lokalno i cloud spremište (osnovne prednosti/ograničenja) i objašnjava svrhu rezervne kopije (backup). - Objašnjava svrhu ažuriranja (update) softvera i osnovnu ulogu antimalvera.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 3.2.1.
Ključni sadržaji	
Pojam podatka i informacije. Vrste komunikacija. Von Neumannov model računara. Hardverske komponente računara. Softver, vrste softvera. Memorija, vrste memorija. Dijelovi računara (ulazni i izlazni).	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Osnovne pojmove razjasniti i usvojiti kroz razgovor i korištenjem udžbenika. Praktično pokazati i objasniti dijelove računara. Testirati znanje učenika kroz zadatke iz memorije (npr. koliko filmova od x GB može stati na HDD od y TB i sl.). Za lakše razumijevanje sadržaja moguće koristiti opensource simulatore (Little Man Computer Simulator, Von Neumann Machine Simulator, PhET Interactive Simulations) koji prikazuju rad računara baziranog na Von Neumann-ovom modelu kako bi se vizualiziralo softversko posredovanje u radu računarskog sistema kao i jasnijeg shvatanja kako računar radi. Dodatne platforme sa interaktivnim zadacima i projektima koji uključuju teme hardvera, softvera, ulaznih/izlaznih uređaja, vrsta memorije, komunikacije i sigurnosti: Science Buddies, Seesaw-Resource Library.	
A.I.2. Koristi i podešava operativni sistem (OS).	- Objašnjava ulogu operativnog sistema u računaru. - Samostalno i pravilno koristi operativni

	sistem (OS) računara. • Prilagođava osnovne postavke operativnog sistema potrebama korisnika. • Objašnjava značaj i osnovne korake instalacije operativnog sistema. • Razlikuje ulogu drajvera i zna kako se vrši njihova instalacija i ažuriranje. • Primjenjuje osnovne postupke optimizacije rada OS-a (čišćenje diska, organizacija start-up aplikacija i sl.). • Prepoznaje i razvrstava operativne sisteme prema vrsti uređaja i namjeni.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 3.2.2. TIT 3.2.3.
Ključni sadržaji	
Uključivanje i isključivanje računara. Pokretanje i zatvaranje aplikacija. Pohranjivanje podataka. Veza korisnik – hardver – OS – aplikacija. Prilagođavanje OS-a korisniku. Razlikovanje foldera i fajlova. Kreiranje foldera i fajlova. Vrste fajlova. Manipulisanje folderima i fajlovima. Osnovne postavke OS-a: datum/vrijeme, jezik, korisnički nalozi, tastatura. Control Panel / Settings – prilagođavanje okruženja. Instalacija OS-a – osnovni koraci i priprema. Uloga i instalacija drajvera (drivera). Alati za održavanje i optimizaciju OS-a (Disk Cleanup, Task Manager, msconfig). Ažuriranje operativnog sistema i aplikacija.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Učenik za vježbu treba da prepozna koje sve operativne sisteme koristi u radu (na računaru kod kuće, računaru u školi i na svom mobitelu) i da istraži koji OS bi bili optimalni za date uređaje. Uraditi vježbu u kojoj je potrebno podesiti postavke u Control Panel-u (regional settings, language, user accounts, power options i sl.). Pokazati primjere neurednih i pretrpanih foldera i primjere urednih foldera koji su dobro organizovani u logične cjeline, pa za ranije pripremljen skup raznih fajlova tražiti da učenik/ca kreira dobro organizovane foldere u koje treba da smjesti sve date fajlove. Učenici mogu pogledati edukativni video koji prikazuje proces instalacije OS-a (npr. Windows-a ili Linux distribucije) i analizirati korake. Izraditi dijagram toka ili mapu sa koracima instalacije OS-a. Simulirati kreiranje više korisničkih naloga i postavljanje prava pristupa. Praktično vježbati podešavanja u Control Panel-u ili Settings meniju (jezik, tastatura, tema, power management). Prikazati šta su drajveri, kako ih prepoznati u Device Manageru, kako se instaliraju ili ažuriraju. Demonstrirati korištenje alata za optimizaciju: Task Manager, Disk Cleanup, onemogućavanje nepotrebnih start-up aplikacija.	
A.I.3. Upotrebljava softver za obradu teksta.	• Kreira dokument po predlošku; dosljedno primjenjuje stilove naslova (H1–H3) i osnovno oblikovanje (font, prored, uvlake, poravnanje). • Postavlja margine, prijelome stranice/sekcija, zaglavlje/podnožje i automatsko numerisanje stranica. • Umeće i uređuje slike, tabele, matematičke formule, fusnote/endnote i hiperveze; dodaje natpise (caption) i po potrebi alt-tekst. • Koristi stilove naslova za automatski sadržaj (TOC) i (po potrebi) popis slika/tabela; primjenjuje unakrsne

	reference. • Oblikuje rad prema dogovorenim standardima rada (naslovna strana, sažetak, uvod–razrada– zaključak, sadržaj, paginacija, prilog/izvori). • Primjenjuje osnovno citiranje i izradu liste literature (npr. APA/Harvard ili školski standard). • Koristi provjeru pravopisa/ gramatike, Traži/Zamijeni, Komentare i Praćenje izmjena za saradnički rad. • Eksportuje gotov dokument u PDF i pravilno imenuje datoteku; kratko prezentira strukturu i ključne odluke oblikovanja.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 3.4.1.
Ključni sadržaji	
Fontovi. Stilovi. Tabulatori. Tabele. Okviri, slike. Obrasci. Zaglavlje i podnožje. Formule. Grafikoni. Sadržaj.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Učenici znaju pravilno i efikasno koristiti kratice preko tastature u automatizaciji postupaka npr. u obradi teksta (MS Word: CTRL+C, CTRL+V, CTRL+A, CTRL+X, CTRL+S, CTRL+F, CTRL+P, CTRL+D, ALT+F4, ...). Učenici će izraditi tekstualni dokument (CV, seminarski rad, molba). Neuređen tekst učenici uređuju prema pravilima datog tekst procesora. Vježbati upotrebu numeracije stranica i upotrebu stilova, opisa slika i tabela kao podloga za izradu tabele, sadržaja u programu za obradu teksta (Table of Contents), zaglavlja i podnožja, preloma stranice. Provjeriti usvojeno znanje kroz praktične vježbe. Kao softver za obradu teksta preporučujemo Microsoft 365 Online i Microsoft 365 Education.	
A.I.4. Upotrebljava softver za izradu prezentacija.	• Koristi softver za obradu i stvaranje prezentacije. • Kreira prezentaciju primjenjujući pravila vizualnog i sadržajnog oblikovanja. • Primjenjuje grafičke elemente i kreira slajdove. • Primjenjuje vizualne efekte i tranziciju slajdova. • Upotrebljava prezentaciju povezujući tekst, sliku, zvuk, hipertekst, video, animacije i sl. • Prilagođava sadržaj i način prezentacije potrebama korisnika u skladu sa temom.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 3.4.1.
Ključni sadržaji	
Fontovi. Slajdovi. Formatiranje.	

Kontrola boja. Zvuk. Efekti. Podešavanje rada. Animacija sadržaja. Pravila izrade.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Učenici će izraditi prezentaciju na zadatu temu (BiH, hobi, sport, film, muzika i sl.) vodeći se pravilima za izradu prezentacije (plan prezentacije, izgled prezentacije, veličina slova, gramatika i pravopis, animacija sadržaja, ...). Koristiti se pravilima za pisanje i uređivanje teksta naučenim ranije. Koristiti gotove slajdove i samostalno ih kreirati prema potrebi. Animirati sadržaj slajda, tranziciju slajdova, vrijeme trajanja slajda. Vrednovati kreiranu prezentaciju kao i način izlaganja iste.	
Ključni sadržaji	
Osnovna pravila fotografisanja. Softver za obradu slika. Softver za montažu filma. Kreiranje projekta. Rezanje filma. Brisanje suvišnih elemenata. Uvoz slike. Uvoz zvuka. Dodavanje efekata i tranzicija. Dodavanje naslova. Pohranjivanje.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Učenici treba da naprave kratki film na zadatu temu koristeći materijale koje su sami pripremili ili pronašli na internetu. Koristiti program za obradu audio/video sadržaja (npr. Movie Maker, CapCut, Shotcut i sl.). Prilikom kreiranja fotografija i videozapisa obratiti pažnju na odnos kvaliteta-memorija tj. povećanje rezolucije i broja frejmova po sekundi s jedne i zauzetost memorije s druge strane. Ograničiti dužinu filma na nekoliko minuta. Pripremiti teme, ali i ostaviti mogućnost da učenik/ca uz odobrenje nastavnika sam predloži neku prikladnu temu vezanu za Bosnu i Hercegovinu, svoj grad, školu, svoj hobi ili neki školski predmet, ili specifičnu oblast za koju je učenik/ca zainteresovan/a.	
A.I.5. Kreira i obrađuje audio/videosadržaj.	• Kreira i obrađuje fotografije, zvučni i videozapis. • Montira video sadržaj (kratki film) koristeći osnovne alate u odabranom softveru za digitalnu obradu. • Finalizirani materijal pohranjuje i po potrebi kovertuje i eksportuje u određeni format.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 3.4.3.
Preporuke za ostvarenje ishoda	
A.I.6. Upotrebljava softver za rad sa proračunskim tabelama.	• Kreira radne knjige. • Unosi i uređuje podatke. • Primjenjuje funkcije i kreira vlastite formule. • Analizira podatke, kreira i uređuje grafikone. • Ispisuje i pohranjuje podatke. • Rješava zadatke iz matematike koristeći funkcije i formule. • Primjenjuje kriterije za sortiranje i filtriranje podataka prema zadanom

	kriteriju. • Primjenjuje metode zaštite podataka u tabeli od neovlaštenih promjena.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 3.4.1.
Ključni sadržaji	
Radna površina. Tipovi podataka. Greške pri unosu podataka. Osnovne operacije. Adresiranja. Automatska popuna, markeri. Unos slika. Grafikoni. Znakovne i logičke funkcije. Vlookup, Rank, Sumif... Sortiranje, filtriranje. Zaštita od promjena.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Učenici treba da vježbaju kretanje po radnim listovima, ubacivanje, brisanje i preimenovanje listova, vladaju pojmovima adresa, ćelija, red, kolona. Samostalno kreiraju i oblikuju tabele, unose sadržaj, filtriraju ga, primjenjuju stilove. Zadati učenicima da samostalno izrade proračunsku tabelu (npr. za računanje prolaznosti na kraju školske godine) u kojoj će koristiti gotove ugrađene formule, ali i samostalno kreirati formule u zavisnosti od potreba u tablici. Učenici prikazuju dobijene rezultate odgovarajućim grafikonom. Oblikuju grafikone prema potrebi zadatka (promjena tipa, naslova, jedinica...). Podijeliti učenike u grupe i dodijeliti zadatke da pomoću programa za kreiranje tabela osmisle neki obrazovni sadržaj, igru ili kviz. Vrednovati ideju, tehničku izvedbu, način prezentovanja.	

Oblast: B/ Rješavanje problema primjenom IKT-a	
Ishod učenja	Razrada ishoda
B.I.1. Objašnjava konverziju analognih u digitalne veličine, koristi različite brojne sisteme i rješava jednostavnija logička kola.	• Objašnjava konverziju iz analogne u digitalnu veličinu. • Pretvara tj. vrši konverziju brojeva kroz brojne sisteme. • Primjenjuje računske operacije u binarnom brojnom sistemu za rješavanje zadataka. • Rješava logička kola. • Primjenjuje osnovne postupke minimizacije logičkih funkcija pomoću tabele istinitosti. • Prepoznaje i koristi osnovne logičke zakone u svrhu pojednostavljivanja izraza.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 4.1.2.
Ključni sadržaji	
Rješavanje problema korištenjem računara. Digitalne i analogne veličine. Digitalni prikaz zvuka i slike. Brojni sistemi. Konverzija brojeva kroz brojne sisteme. Operacije u binarnom brojnom sistemu. Logička kola. Tabele istinitosti. Logički zakoni i identiteti (komutativnost, asocijativnost, distributivnost, De Morganovi zakoni). Osnovni postupci minimizacije logičkih funkcija (na osnovu tabele istinitosti i logičkih identiteta). Primjena minimizacije u dizajnu jednostavnih logičkih kola.	

Preporuke za ostvarenje ishoda
Pokazati primjere konverzije analogne slike ili zvuka u digitalnu. Učenici vrše: konverziju brojeva iz jednog u ostale brojne sisteme, osnovne računske operacije u binarnom brojnom sistemu. Učenici crtaju logičko kolo za datu logičku funkciju i rješavaju tabelu istinitosti (0,1). Za zadate ulaze u logičko kolo odrediti izlaz. Pokazati logičko kolo za polusabirač i demonstrirati kako funkcioniše za razne ulaze. Učenici dobijaju zadatke s logičkim izrazima koje trebaju pojednostaviti koristeći osnovne logičke zakone. Za datu tabelu istinitosti učenici određuju logičku funkciju i njenu pojednostavljenu (minimiziranu) verziju. Porede složenije i minimizirano logičko kolo kako bi uočili prednosti (manje elemenata, jednostavniji dizajn). Koristiti jednostavne primjere (maksimalno 2–3 ulaza) i naglasiti praktičnost minimizacije (brži rad, manji trošak).

Oblast: C/ Digitalno društvo	
Ishod učenja	Razrada ishoda
C.I.1. Razvija zdrave navike pri korištenju računara i pazi na sigurnost podataka.	• Primjenjuje ergonomsku praksu pri radu na računaru. • Pretražuje informacije koristeći pouzdane izvore. • Identificira osnovne podatke koje treba zaštititi. • Primjenjuje osnovne mjere sigurnosti za zaštitu podataka. • Primjenjuje pravila digitalne komunikacije u online okruženju.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 5.1.1. TIT 5.1.2. TIT 5.2.1.
Ključni sadržaji	
Problemi u informacionom društvu. Ergonomija. Pravila ponašanja, moral, etika. Sigurnost i zaštita ličnih podataka. Napredno web pretraživanje. Slanje e-maila.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Učenici na času pretražuju internet na zadatu temu. Učenici pišu primjer zvaničnog e-maila sa prilogom, dodaju kontakte i šalju e-mail u zadato vrijeme. Učenici rade i izlažu seminarske radove na teme: ergonomija, moral i etika na internetu, sigurnost i zaštita ličnih podataka (Zakon o zaštiti ličnih podataka 12/2025).	

2. razred matematičko-informatičke gimnazije /3 časa sedmično/105 časova godišnje/

Oblast: A/ Informacione i komunikacione tehnologije	
Ishod učenja	Razrada ishoda
A.II.1. Kreira jednostavnu bazu podataka ili koristi već kreiranu bazu, te je prilagođava sopstvenim zahtjevima.	• Analizira gotove baze podataka, objašnjava sadržaj i prilagođava ih konkretnim zadacima. • Kreira samostalno tabele, upotrebljava odgovarajuće tipove podataka, kreira

	formate i maske, uvodi ograničenja, povezuje tabele (relacije) tako da baza ispunjava zahtjeve zadatka. • Samostalno kreira forme, upite, pravi izvještaje i štampa ih.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 3.4.2.
Ključni sadržaji	
Pojam baze, organizacija, primarni ključ, indeksiranje, svrha povezivanja tabela. Kreirati, otvoriti i prijaviti se na postojeću bazu, koristiti ugrađenu pomoć i zatvoriti bazu podataka. Tabele. Relacije. Upiti. Obrasci. Izvještaji.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Gotovu bazu podataka prezentovati učenicima, te objasniti različite tipove podataka, relacije među tabelama, mogućnosti baze. Kreirati različite vježbe kroz koje će učenici naučiti osnove baze podataka. Učenici kreiraju samostalno bazu podataka, tabele, relacije, formule, upite i izvještaje. Od učenika se očekuje da znaju koristiti bazu koju je neko kreirao i prilagoditi je zahtjevima svog zadatka, da znaju kreirati prostu bazu ispočetka, te da znaju iz baze izvući potrebne podatke i odštampati rezultate.	

Oblast: B/ Rješavanje problema primjenom IKT-a	
Ishod učenja	Razrada ishoda
B.II.1. Kreira algoritam i rješava problem logičkim razmišljanjem i organizovanjem.	• Poznaje definiciju algoritma. • Prepoznaje vrstu algoritma na osnovu algoritamske šeme. • Samostalno kreira različite vrste algoritama pri rješavanju raznih vrsta zadataka. • Analizira jednostavne algoritme u pogledu broja operacija i korištenog memorijskog prostora. • Poredi algoritme prema brzini izvršavanja u različitim slučajevima (najbolji, prosječni i najgori slučaj). • Uočava prednosti efikasnijeg algoritma u odnosu na manje efikasan.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 4.1.1. TIT 4.1.2. TIT 4.1.3.
Ključni sadržaji	
Definicija algoritma. Prosti (linijski) algoritmi. Razgranati algoritmi. Ciklični algoritmi (petlje). Efikasnost algoritama – vremenska i memorijska složenost. Analiza složenosti: koncepti poput broja koraka (operacija), broja petlji, rast složenosti sa veličinom ulaza (n). Osnovne notacije (npr. $O(n)$, $O(1)$, $O(n^2)$) – samo intuitivno, bez formalizama. Poređenje različitih algoritama (npr. linearna vs binarna pretraga; bubble sort vs selection sort).	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Kroz primjere objasniti osnovne strukture algoritma, grananje, ponavljanje, pretraživanje i sortiranje. Prikazi algoritama trebaju biti elektronski, grafički i opisni. Provjeriti stečeno znanje testom/kvizom (interaktivni/elektronski kvizovi). Učenicima se daje nekoliko jednostavnih algoritama (npr. pretraga broja u listi, sortiranje niza brojeva). Uz pomoć vizualizatora algoritama	

(npr. VisuAlgo, AlgoExpert demo, Python Tutor) učenici mogu pratiti korak-po-korak izvršavanje algoritma. Učenici analiziraju koliko puta se izvrši neka naredba (broj iteracija), te diskutuju o tome koliko bi vremena bilo potrebno za veće skupove podataka. Koristiti jednostavne pokazatelje kao broj petlji ili broj poređenja da se procijeni vremenska složenost.	
B.II.2. Pozna je suštinu programiranja te rješava jednostavnije zadatke u programskom jeziku C++.	• Analizira zadatak i definiše ulaz–obradu–izlaz; skicira rješenje u pseudokodu/diagramu toka. • Piše i pokreće ispravan program koji koristi naredbe ulaza/izlaza, imenovane konstante i naredbu pridruživanja. • Koristi osnovne tipove podataka (cijeli, realni, logički, znakovni) i operatore (aritmetičke, relacijske, logičke) te objašnjava redoslijed izvođenja. • Primjenjuje selekciju: if / if–else / if–elif–else i višestruki izbor (switch–case ili ekvivalent). • Primjenjuje iteraciju: for (brojanje/raspon) i while / do–while (ponavljanje do uslova). • Provodi testiranje na tipičnim i rubnim slučajevima; čita poruke o greškama i vrši osnovno otklanjanje grešaka. • Piše čitljiv kod (smisljena imena, komentari, uredan raspored) i kratko obrazlaže izbor struktura (zašto selekcija/zašto petlja).
Poveznice sa ZJNPP	TIT 4.2.1. TIT 4.2.2.
Ključni sadržaji	
Tipovi podataka (cjelobrojni, realni, logički i znakovni tipovi). Imenovana konstanta. Naredbe ulaza i izlaza. Naredba pridruživanja. If – else selekcija. Switch – case. Selekcija for petlja. While petlja. Do – while petlja.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Raditi što više zadataka i sve pojmove objasniti koristeći algoritme. Za praktičnu nastavu iz Programiranja preporučuje se korištenje programskog jezika C++, s kompletnom primjenom njegovih struktura. Učenik treba shvatiti suštinu programiranja, da samostalno uradi jednostavnije zadatke, nauči logički da razmišlja i povezuje podatke u cilju dobijanja konačnog rješenja. Pripremiti razne zadatke za vježbanje navedenih cjelina, i u tom kontekstu povezati informatiku sa STEM predmetima. Kroz interdisciplinarne projekte učenici mogu koristiti znanje iz različitih predmeta i naučene programerske vještine za modeliranje matematičkih problema, analizu podataka u fizici ili biologiji te primjenu inženjerskih principa u tom smislu u određenoj mjeri.	
B.II.3. Samostalno priprema proceduru modeliranja u zavisnosti od toga kakav problem rješava, donosi zaključke i analizira postupak modeliranja.	• Rješava zadane primjere ili sam pronalazi primjere koje je moguće riješiti upotrebom neke aplikacije/programa ili alata za modeliranje. • Modelira, kreira koncept za rješenje nekog problema. • Rješava zadani problem samostalno primjenjujući odgovarajuće metode i strategije.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 4.1.1.
Ključni sadržaji	

Model i modeliranje (mjerni model, model matematičkog izraza, grafički model, opća struktura modela, kreiranje matematičkog modela, procjena i analiza modela, fenomen koji se privremeno mijenja).	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Objasniti primjere modela kroz primjere iz društva i naše okoline koje možemo koristiti za rješavanje aktualnih problema. Objasniti, na primjeru, proceduru modeliranja, korake i elemente modeliranja, kreiranje matematičkog modela. Učenici treba da samostalno kreiraju model (npr. model prodaje nekog proizvoda), analiziraju, procjenjuju i zaključuju. Preporučeni alati za modeliranje: MS Excel / Google Sheets - za izradu tabela, proračuna, grafikona i jednostavnih simulacija, GeoGebra – za matematičko i grafičko modeliranje funkcija i izraza, Scratch / Python / PSeInt – za algoritamsko modeliranje i simulacije procesa i Insight Maker / NetLogo – napredni alati za simulaciju ponašanja sistema kroz vrijeme (po izboru).	
B.II.4. Simulira pomoću računara neki eksperiment, donosi zaključke i analizira rezultate.	• Izvodi eksperiment koristeći model. • Provjerava pravilnost procesa. • Upoređuje rezultate eksperimenta kojeg simulira i stvarne podatke. • Prilagođava strukturu modela i parametre.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 4.1.1.
Ključni sadržaji	
Procedura simulacije. Izvođenje eksperimenta. Pregled i provjera ispravnosti modela. Prognoza i odlučivanje. Ponavljanje, traženje najboljeg rješenja. Simulacija pomoću programa za rad sa tabelama, pomoću programskog jezika i pomoću alata za simuliranje. Monte Carlo metoda. Slučajan broj. Fenomen koji se mijenja vremenski.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Projektnom metodom kroz grupni rad učenici pomoću računara simuliraju izvođenje nekog eksperimenta (bacanje novčića, pojavljivanje pismo/ glava, bacanje kockice za jamb, vjerovatnoće pojavljivanja broja na kockici i sl.). Analiziraju rezultate simulacije i upoređuju ih sa rezultatima dobivenim praktičnim izvođenjem eksperimenta. Simulaciju ponavljaju sa izmijenjenim parametrima, analiziraju nove rezultate, donose zaključke, kritički procjenjuju model, predlažu moguća poboljšanja i prezentuju projekat. Učenicima se mogu dodijeliti uloge u timu: analitičar (vodi evidenciju rezultata i poredi ih sa stvarnim podacima), programer (izrađuje simulaciju u odabranom alatu), istraživač (traži stvarne podatke i predlaže parametre) i prezentator (priprema završnu prezentaciju i vodi izlaganje). Koristeći slučajni broj (RANDOM), metodom Monte Carlo procjenjuju broj Pi. Učenici radeći u parovima ili grupama simuliraju neki događaj iz života (promjena zapremine vode u rezervoaru, razmnožavanje ribica i sl.).	

Oblast: C/ Digitalno društvo	
Ishod učenja	Razrada ishoda
C.II.1. Objašnjava metode i razlike između mašinske i ljudske komunikacije, diskutuje o metodima zaštite podataka i sigurne komunikacije, te pravi osvrt na zaštitu ličnih i autorskih prava.	• Upoređuje ljudsku i mašinsku komunikaciju: kanal/medij, kodiranje–prenoš–dekodiranje, uloga protokola, latencija/pouzdanost. • Prepoznaje i primjenjuje prakse sigurne komunikacije: provjerava HTTPS/TLS indikator u pregledniku; izbjegava otvorene Wi-Fi mreže ili koristi VPN u javnim mrežama; pravilno dijeli datoteke uz kontrolu pristupa.

	• Primjenjuje zaštitu ličnih podataka: kreira jake lozinke i koristi MFA, postavlja privatnost profila na platformi, prepoznaje phishing i druge tipične prevare; ažurira sistem i aplikacije. • Primjenjuje autorsko-pravno dozvoljene načine korištenja sadržaja: prepoznaje licence (npr. vrste Creative Commons), pravilno navodi izvor i autora te za vlastiti rad odabire i prilagođava licencu. • Navodi izvore informacija (bibliografski zapis/URL) i obrazlaže zašto je važno koristiti pouzdane i legalne digitalne materijale. • Primjenjuje netiquette: primjeren ton, zaštita tuđe privatnosti, nenavođenje osjetljivih podataka trećih osoba; kratak primjer pravilne i nepravilne online interakcije.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 5.2.2. TIT 5.2.3. TIT 5.2.4.
Ključni sadržaji	
Metode komunikacije i protokoli. Sigurnost podataka: firewall, antivirus, šifrovanje (kriptografija). Privatnost ličnih podataka i netiquette. Autorska prava.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
U ostvarivanju ovog ishoda preporučuje se nastavu započeti razgovorom s učenicima o tome kako komuniciraju ljudi, a kako računari. Kroz kratke animacije i dijagrame može se prikazati kako funkcionise razmjena informacija između uređaja, posebno putem internetskih protokola poput HTTP i HTTPS. Nakon toga, učenike treba upoznati sa osnovnim metodama zaštite podataka i sigurnosnim alatima, poput firewalla, antivirusnog softvera i principa šifrovanja. Korištenje jednostavnih primjera (npr. Caesar šifre) i online alata za simulaciju kriptografije može pomoći u razumijevanju važnosti enkripcije u svakodnevnoj digitalnoj komunikaciji. Poseban fokus treba staviti na privatnost ličnih podataka. Kroz praktične vježbe, učenici mogu naučiti kako da podešavaju postavke privatnosti na društvenim mrežama i kako da prepoznaju rizike dijeljenja ličnih informacija. Analiziranje primjera iz prakse, poput lažnih profila ili phishing poruka, podstiče kritičko razmišljanje i razvija digitalnu pismenost. U okviru autorskih prava, učenike treba upoznati s osnovnim pravnim pojmovima i licencama, naročito Creative Commons licencama koje regulišu slobodnu upotrebu digitalnog sadržaja. Kroz vježbe pretraživanja slika ili muzike uz navođenje izvora i licence, učenici uče odgovorno i zakonito koristiti tuđi rad. Na kraju, važno je razgovarati o pravilima ponašanja u digitalnom okruženju. Učenici mogu osmisliti vlastita pravila netiquette i predstaviti ih u obliku plakata ili infografike. Kroz diskusije, igranje uloga i analizu komunikacijskih situacija, razvija se svijest o kulturi digitalne komunikacije. Evaluacija se može provoditi putem digitalnih kvizova, kratkih prezentacija, grupnih aktivnosti i samoevaluacije. Učenicima treba omogućiti da primijene naučeno kroz mini-projekte koji povezuju više tema, poput izrade vodiča za sigurnost na internetu.	

3. razred matematičko-informatičke gimnazije /3 časa sedmično/105 časova godišnje/

Oblast: A/ Informacione i komunikacione tehnologije	
Ishod učenja	Razrada ishoda
A.III.1. Kreira i uređuje vektorske crteže.	• Objašnjava karakteristike i osnovne elemente vektorske grafike. • Primjenjuje softverske alate za kreiranje i modifikovanje vektorskih objekata. • Dodaje grafičke efekte na pojedinačne objekte i grupiše ih radi zajedničke obrade. • Koristi tekst kao objekat. • Vrš konverziju vektorske u rastersku grafiku.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 3.4.3.
Ključni sadržaji	
Karakteristike i elementi vektorske grafike. Alati za manipulaciju objektima. Efekti na objektima. Grupisanje objekata. Tekst kao objekat. Prave i krive linije, osobine linije. Konverzija vektorske u rastersku grafiku.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Instalirati odgovarajući softver (npr. Inkscape i sl.). Pokazati kako se crtaju i uređuju grbovi i zastave (grada, kantona, države, ...), logotipi, vizit kartice, plakati i sl. Pripremiti rasterske slike crteža na osnovu kojih će učenici kreirati vektorske objekte i sam crtež. Kao projekat napraviti logotip svoje buduće firme i vizit kartice.	
A.III.2. Kreira i uređuje rasterske slike.	• Objašnjava karakteristike i osnovne elemente rasterske grafike (pikseli, dubina boje, rezolucija). • Primjenjuje efekte za upravljanje bojama • (kontrast, zasićenost, balans). • Dodaje slojeve rasterskoj slici. • Dodaje i oblikuje tekst u slici. • Mijenja rezoluciju, veličinu i format slike u skladu sa zadanim zahtjevima.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 3.4.3.
Ključni sadržaji	
Karakteristike i elementi rasterske grafike. Slojevi u rasterskoj grafici. Efekti za upravljanje bojama. Rezolucija, veličina i format slike.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Instalirati odgovarajući softver (npr. GIMP i sl.). Pokazati kako se uređuju fotografije i kako se koriste različiti efekti. Neobrađenu fotografiju učenici upotrebom alata i efekata uređuju i finaliziraju. Učenici prave određen broj fotografija, obrađuju ih i pripremaju za objavljivanje u zadataj rezoluciji, veličini i formatu.	

Oblast: B/ Rješavanje problema primjenom IKT-a	
Ishod učenja	Razrada ishoda
B.III.1. Koristi viši programski jezik za	• Samostalno rješava zadatke, uočava i

rješavanje raznih tipova zadataka, bira tipove podataka (cijeli, realni, logički) prema uslovima zadatka.	otklanja sintaksne i logičke greške. • Koristi standardne biblioteke prema potrebi u programu. • Analizira ograničenja tačnosti i veličine tipova podataka u kontekstu zadatka. • Koristi operatore AND OR NOT za kreiranje složenih uslova u IF naredbi. • Koristi ugniježdene IF naredbe. • Koristi petlje (FOR, WHILE, DO WHILE) u programima. • Rješava složenije zadatke koristeći višestruke petlje. • Koristi prekide petlje BREAK, CONTINUE.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 4.2.1. TIT 4.2.2.
Ključni sadržaji	
Sintaksne greške. Logičke greške. Tipovi podataka i njihova ograničenja. Složeni uslovi u IF naredbi. Ugniježdene IF naredbe. Prekidi izvršavanja petlje BREAK, CONTINUE. Višestruke petlje.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Odabrati programsko okruženje i dati učenicima uputstvo kako da instaliraju i podese radno okruženje. Dati učenicima linkove za vježbanje na online okruženju (npr. https://replit.com, https://www.programiz.com i sl.). Pripremiti zadatke koji u sebi sadrže sintaksne greške (pogrešna deklaracija promjenljivih, zarez, tačka zarez, izostavljanje bloka naredbi i sl.) i pokazati kako kompajler prijavljuje grešku i kako je ukloniti. Pripremiti zadatke koji u sebi sadrže logičke greške (dijeljenje nulom, beskonačna petlja i sl.) i tražiti da se uklone sve greške tako da program radi ispravno. Pripremiti što više raznovrsnih riješenih zadataka u kojima se koriste složeni uslovi. Dati primjere upotrebe prekida petlje, upotrebe višestrukih petlji. Pripremiti razne zadatke za vježbanje navedenih cjelina.	
B.III.2. Koristi i uređuje jednodimenzionalne i dvodimenzionalne nizove.	• Sortira i pretražuje podatke u jednodimenzionalnim nizovima koristeći algoritme za tu namjenu. • Manipuliše sa jednodimenzionalnim i dvodimenzionalnim programskim strukturama. • Rješava razne zadatke s matricama koristeći dvodimenzionalni niz.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 4.2.1. TIT 4.2.2.
Ključni sadržaji	
Manipulisanje podacima u jednodimenzionalnom nizu. Minimalni i maksimalni član niza. Algoritmi pretrage: Linearna pretraga, Binarna pretraga (uz prethodno sortiranje niza). Sortiranje niza. Matrica. Operacije s matricom.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Nastava treba da bude organizovana tako da učenici prvo ovladaju jednostavnim nizovima i pristupom elementima, a zatim postupno uvode algoritme pretrage i sortiranja. Kroz praktične primjere učenici rješavaju zadatke unosa, obrade i prikaza podataka. Kod pretrage, poželjno je prvo uvesti linearnu pretragu na nizovima realnih i cijelih brojeva. Nakon što se učenici upoznaju sa pojmom sortiranja, uvodi se Bubble sort kao najjednostavniji algoritam sortiranja, koji	

omogućava razumijevanje ideje zamjene elemenata. Nakon toga, moguće je uvesti binarni algoritam pretrage, naglašavajući uslov da niz mora biti sortirani. Za usvajanje algoritama preporučuje se: rad u parovima ili grupama uz tabelarno praćenje promjena u nizu, grafički prikaz koraka Bubble sorta i binarne pretrage, upotreba simulacija ili animacija (npr. online alati kao Visualgo.net). Kroz formativno vrednovanje, učenici mogu prezentovati algoritam koji su implementirali, uporediti ga s alternativnim rješenjem i raspravljati o efikasnosti. Odabrati neki algoritam za sortiranje pa pokazati na kratkom nizu cijelih brojeva kako funkcioniše taj algoritam korak po korak, pa zatim implementirati to u programu. Pripremiti što više raznovrsnih riješenih zadataka u kojima se koriste jednodimenzionalni nizovi (cijelih brojeva, realnih brojeva). Pokazati primjere zadataka kako se transponuje matrica, množe dvije matrice i sl. Pripremiti razne zadatke za vježbanje navedenih cjelina.

Oblast: C/ Digitalno društvo

Ishod učenja	Razrada ishoda
C.III.1. Pozna je princip funkcionisanja interneta i objašnjava osobine korisničke i strane web aplikacija.	• Objašnjava kako se odvija komunikacija na internetu. • Objašnjava korištenje internet protokola. • Razlikuje domenu od hostinga i server od web pretraživača. • Objašnjava osnovne karakteristike i namjenu web aplikacije. • Razlikuje zadatke frontend i backend developera. • Analizira primjer web aplikacije koja koristi NPL za komunikaciju s korisnikom.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 5.1.2.

Ključni sadržaji

IP adresa.
URL.
Internet domen.
Web server.
Web stranica.
Web sajt.
Web portal.
Web aplikacije.
Hosting.
Dinamičke stranice.
Statičke stranice.
Prirodni jezički procesori (NPL).

Preporuke za ostvarenje ishoda

Prilikom realizacije ove oblasti kroz niz vježbi uključiti učenike da istražuju o internetu. Upoznati učenike šta su to IP adrese i šta je to internet domena, kao i vrste domena. Diskutovati sa učenicima o razlici između web servera i web pretraživača. Napraviti razliku između statičkih i dinamičkih web stranica. Diskutovati sa učenicima o vrstama korisnika prilikom korištenja i rada sa web stranicama. Objasniti učenicima razliku između frontend i backend developera, kao i razliku zadataka tih developera. Istražiti strukturu jedne savremene web-aplikacije (npr. chatbot, automatski prevodilac, virtualni asistent); identifikovati korisničku (frontend) i poslužiteljsku (backend) komponentu i opisati protok podataka (HTTP/HTTPS zahtjev–odgovor). Objasniti kako aplikacija koristi prirodnu obradu jezika (eng. NLP) — npr. pozivom vanjske NLP usluge/API-ja ili ugradnjom modela — te koje jezičke funkcije realizuje (npr. prepoznavanje namjere, prevođenje, sažimanje, detekcija jezika).

-C.III.2. Kreira statičke web stranice za prezentovanje na internetu, koristi	• Primjenjuje osnove HTML tagove i sintaksu za izradu jednostavne web
--	---

HTML za uređivanje web stranica.	stranice. • Koristi različite načine upotrebe boja u HTML (CMYK, RGB, heksadecimalni i naziv boje). • Koristi tabelu za organizaciju web stranice. • Kreira različite sadržaje na web stranici (audio, video, sliku). • Kreira obrazac i mapiranu sliku. • Postavlja web site na internet.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 5.1.2.
Ključni sadržaji	
Struktura web stranice i sintaksa. Boje u HTML-u. Naslovi, paragrafi, novi red, linija. Pobrojane nepobrojane i definitne liste. Tabele u HTML-u. Slike u HTML-u. Hiperlinkovi. Obrasci u HTML-u. Mapirane slike i marque. Postavljanje web site-a na internet.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Instalirati neki od HTML editora (Sublime Text, Visual Studio Code, Notepad++ i sl.) za preglednije pisanje HTML koda. Adekvatnim vježbama provjeriti nivo usvojenog gradiva (tabele, obrasci, liste, mapirane slike, linkovi...) Pripremiti materijal: slike, tekstove, video i sl. i dati učenicima da od tog materijala kreiraju web site. Učenik (ili grupa učenika) kreira web site na zadate teme (npr. BiH rijeke, gradovi, planine, mostovi...).	

4. razred matematičko-informatičke gimnazije /3 časa sedmično/90 časova godišnje/

Oblast: A/ Informacione i komunikacione tehnologije	
Ishod učenja	Razrada ishoda
A.IV.1. Kreira web stranicu i povezuje je sa bazom podataka.	• Prepoznaje / razlikuje klijent–server–baza u web aplikaciji; razlikuje HTTP metode GET/POST i CRUD operacije te prepoznaje rizike (SQL injekcija, XSS). • Objašnjava parametre konekcije na bazu (host, naziv baze, korisnik, lozinka) i opisuje tok podataka (zahtjev → obrada → odgovor). • Dizajnira minimalnu šemu baze (tabela s primarnim ključem, osnovna polja i ograničenja) i specificira tipove podataka. • Implementira povezivanje aplikacije s bazom (driver/ORM) i konfiguriše pristupne podatke iz okruženja. • Primjenjuje parametrizirane upite za realizaciju SELECT/INSERT/UPDATE/DELETE, validira i sanitizira korisnički unos te

	escapira izlaz. • Sastavlja HTML forme i mapira ih na serversku obradu (POST); formatira prikaz rezultata (npr. HTML tabela). • Testira tipične i rubne slučajeve, rukuje greškama (try/catch, povratne poruke) i dokumentuje korake za pokretanje/provjeru. • Evaluira rješenje prema kriterijima (funkcionalnost, čitljivost, sigurnosne prakse) i predlaže poboljšanja.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 3.4.2. TIT 5.1.2.
Ključni sadržaji	
Arhitektura web-aplikacije: klijent–server–baza; zahtjev–odgovor; URL/URI; rute i parametri (putanja, query). HTTP osnove: metode GET/POST, statusni kodovi (200/201/400/404/500), Content-Type i charset. HTML/CSS za forme i prikaz: <form>, tipovi <input> (text, number, email, date), <label for>, required, pattern; prikaz rezultata u HTML tabeli; semantika i osnove pristupačnosti (a11y). Backend osnove (izbor jednog okruženja): rute/kontroleri, povezivanje s bazom (driver/ORM), konfiguracija preko varijabli okruženja (.env). RDBMS osnove: tabele, primarni ključ (PK), (po potrebi) strani ključ (FK), tipovi podataka, ograničenja (NOT NULL, UNIQUE); SQL CRUD (SELECT/INSERT/UPDATE/DELETE), WHERE/ORDER BY/LIMIT, LIKE; početni ER dijagram za 1–2 tabele. Sigurnosne osnove: parametrizirani upiti (prepared statements) – zaštita od SQL injekcije; validacija i sanitizacija unosa (serverska i, dopunski, klijentska); escapiranje izlaza (XSS); čuvanje tajni izvan koda; korisnik baze sa minimalnim privilegijama. Obrada grešaka i povratne poruke: try/catch, korisničke poruke o uspjehu/neuspjehu, logiranje osnovnih grešaka. Upotrebljivost i korisničko iskustvo (UX): jasne poruke u formama, potvrda prije brisanja, „prazna stanja“ (nema zapisa), dosljedno imenovanje dugmadi. Testiranje i podaci: „seed“ (inicijalni) podaci; ručni test-slučajevi (tipični i rubni); provjera kodne stranice (npr. slova s kvačicama). Dokumentacija i isporuka: kratki README (kako pokrenuti), snimak ekrana skice šeme/tabele, lista koraka CRUD-a.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Stack i opseg: • PHP + MySQL/SQLite (PDO + prepared statements), ili Pedagoški slijed (mali inkrementi): 1) Šema → 2) kreiranje tabele → 3) READ (SELECT + prikaz) → 4) CREATE (forma + INSERT) → 5) UPDATE → 6) DELETE → 7) poruke i validacija → 8) osnovna sigurnost (prepared, escape). Minimalni projekat (1 tabela, npr. „Učenici“ ili „Proizvodi“): • READ: lista zapisa (tabela + paginacija opcionalno). • CREATE: forma (obavezna polja, serverska validacija); poruka o uspjehu/neuspjehu. • UPDATE: dohvat po ID, izmjena, poruka. • DELETE: brisanje po ID uz potvrdu; ograničiti na POST. Sigurnosna demonstracija (učvršćivanje znanja): • Pokažite kako NE TREBA (string-konkatenacija u SQL) i što se desi, pa odmah ispravno rješenje s prepared upitima. • Kratko demonstrirati escapiranje prilikom ispisa (sprečavanje XSS). Validacija i pristupačnost: • Minimalno: serverska provjera obaveznih polja i tipova; dopunski: required, type="email", min/max. • Dodati <label> povezane s poljima; smisleni aria- opisi gdje ima smisla.	

Oblast: B/ Rješavanje problema primjenom IKT-a

Ishod učenja	Razrada ishoda
B.IV.1. Piše programe u kojima manipuliše sa tekstualnim podacima tj. stringovima, koristi tekstualne fajlove za ulaz i izlaz podataka u programu.	• Analizira sličnost niza i stringa. • Kombinuje više stringova u jedan koristeći odgovarajuće metode ili operatore. • Izdvaja podstring iz datog stringa primjenom funkcija za rad s tekstom. • Prepoznaje i locira pojavljivanje određene riječi u stringu korištenjem funkcija za pretragu. • Kreira nove stringove iz datog stringa. • Koristi tekstualne fajlove za ulaz i izlaz podataka u programu. • Analizira brzinu i efikasnost programa kada se za ulaz i izlaz koriste fajlovi s jedne i brzinu i efikasnost kada se koriste tastatura i ekran s druge strane.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 4.2.1. TIT 4.2.2.
Ključni sadržaji	
Osobine i zapis stringa. Spajanje stringova. Pretraživanje stringa. Kreiranje stringa iz drugih stringova. Datoteke kao ulaz i izlaz u programu.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Analizirati sličnosti niza i stringa sa učenicima. Pri vježbanju u zadacima koristiti stringove sastavljene samo od engleskih slova i nekoliko osnovnih znakova (razmak, tačka, zarez i sl.). Pripremiti što više riješenih zadataka i zadataka za vježbanje u kojima se traži da se izvrši spajanje stringova, izdvoji dio stringa. Pripremiti što više riješenih zadataka i zadataka za vježbanje u kojima se pretražuju riječi u stringu i kreiraju novi stringovi iz datih stringova. Koristiti biblioteke potrebne za rad sa fajlovima (npr. ifstream i ofstream u C++). Dati primjere u kojima se koriste fajlovi kao ulaz umjesto standardnog ulaza tastature i kao izlaz umjesto standardnog izlaza ekrana. Pripremiti fajlove koje će učenici koristiti kao ulazne podatke u programu.	
B.IV.2. Piše programe u kojima kreira funkcije i rekurzije prilikom rješavanja zadataka.	• Definiše i primjenjuje funkcije u programskom jeziku za rješavanje zadataka. • Kreira funkcije koje pozivaju druge funkcije radi modularnog rješavanja problema. • Implementira rekurzivne funkcije za rješavanje zadataka koji zahtijevaju višestruko pozivanje istog algoritma.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 4.2.1. TIT 4.2.2.
Ključni sadržaji	
Funkcija. Parametri funkcije. Rekurzija.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Analizirati koje su prednosti rješenja zadatka upotrebom funkcije. Pripremiti što više raznovrsnih riješenih zadataka. Pripremiti zadatke za vježbanje u kojima se funkcija poziva više puta. Pripremiti zadatke u kojima se iz jedne funkcije poziva druga funkcija. Analizirati princip rada rekurzije prateći korak po korak svaki prolaz kroz rekurziju sve do uslova zaustavljanja i povratka u glavni program. Pripremiti zadatke koje je potrebno riješiti rekurzijom.	
B.IV.3. Crta i upravlja geometrijskim likovima	• Koristi naredbe za crtanje jednostavnijih geometrijskih likova.

pomoću programskog koda.	• Implementira upravljanje jednostavnim geometrijskim likom pomoću tastature ili miša u programskom okruženju. • Rješava zadatke u kojima je potrebno ograničiti kretanje geometrijskog lika jednostavnim geometrijskim preprekama dok se pomjeraju pomoću tastature ili miša.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 4.2.1. TIT 4.2.2.
Ključni sadržaji	
Grafika u programu (tačka, linija, krug, pravougaonik). Pomjeranje geometrijskih likova pomoću tastature ili miša. Ograničavanje kretanja geometrijskog lika jednostavnim geometrijskim preprekama.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Pojasniti kako funkcioniše koordinatni sistem na ekranu (da je koordinatni početak u lijevom gornjem uglu ekrana, da x-osa ide udesno a y-osa prema dolje). Pripremiti što više raznovrsnih riješenih zadataka i zadataka za vježbanje u kojima se npr. pomoću strelica na tastaturi pomjera mala kružnica na ekranu. U složenijim zadacima postaviti nekoliko linija kao prepreke koje ta mala kružnica mora zaobilaziti. Dodati potrebne biblioteke za rad sa grafikom (npr. u Code Blocks okruženju: libbgi.a, graphics.h, winbgim.h).	

Oblast: C/ Digitalno društvo	
Ishod učenja	Razrada ishoda
C.IV.1. Kreira funkcionalne web stranice za prezentovanje na internetu i koristi napredne tehnike (template, CSS) za uređivanje web stranica.	• Koristi osnovne tagove HTML jezika. • Koristi odgovarajući softver za izradu web stranica. • Kreira template (šablon) sa dijelovima koji će biti zajednički svim web stranicama. • Kreira CSS (kaskadne stilove) za efikasnije uređivanje izgleda web stranica. • Integrira CSS datoteku u HTML stranicu radi primjene stilova.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 5.1.2.
Ključni sadržaji	
Softver za izradu web stranica. Template (šablon) web stranice. Povezivanje template i web stranice. CSS (kaskadni stilovi) za uređivanje web stranica. Veza CSS i HTML.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Napraviti što više web stranica koristeći odgovarajući softver npr. Microsoft Expression Web, SeaMonkey ili neki drugi. Pripremiti materijal: slike, tekstove, video i sl. i dati učenicima da od tog materijala kreiraju web site u kome će koristiti šablone (template) i kaskadne stilove CSS. Učenici mogu sami predložiti projekat u kome će predstaviti svoj web site koristeći navedene alate.	
C.IV.2. Kreira dinamičke web stranice za prezentovanje na internetu.	• Planira informacijsku arhitekturu i dizajnira jednostavan wireframe; mapira stranice i navigaciju. • Integrira HTML s odabranim skriptnim jezikom: (JS putanja) manipulira DOM-om (selektori, događaji), učitava i parsira JSON te renderira podatke u HTML. • (PHP putanja) generira HTML iz skripte

	(if, foreach), obrađuje forme preko GET/POST i vraća rezultat. • Validira i sanitizira korisnički unos; formatira poruke o greškama/uspjehu. • Organizira projekt (mape css/, js/, img/) i konfigurira lokalno okruženje; testira i debugira koristeći dev-alata/konzolu. • Primjenjuje osnovne sigurnosne mjere: escapira izlaz (XSS) i ograničava promjene podataka na POST. • Objavljuje rješenje na lokalni server (WAMP/XAMPP/Live Server) ili web-hosting i razlikuje pojam hostinga i domene. • Dokumentuje korake (kratki README: kako pokrenuti/provjeriti) i evaluira rješenje prema unaprijed definisanim kriterijima.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 5.1.2.
Ključni sadržaji	
Arhitektura weba: klijent–server, URL/URI, tok zahtjev–odgovor, statusni kodovi (200/404/500), GET/POST, Content-Type. HTML/CSS: semantički elementi; forme; osnove responzivnosti. JavaScript (opcija): DOM, događaji, fetch + JSON, prikaz podataka. PHP (opcija): varijable, if, foreach, include, GET/POST, generisanje HTML-a. Sigurnost: validacija/sanitizacija, escapiranje izlaza (XSS), ograničavanje mutacija na POST. Objavljivanje: lokalni serveri, pojam hostinga i domene; struktura projekta; osnovno logiranje grešaka.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Naći besplatan web hosting i domen, pa pokazati kako postaviti web site na internet ili postaviti na lokalni server koristeći WAMP (ili XAMPP) server. Učenici po grupama (3 do 5 učenika) rade projekte koristeći CMS (WordPress, Wix, Drupal i sl.) za nekog klijenta (npr. zubarska ordinacija, knjigovodstveni servis i sl.). - Objava: demonstrirati objavu na lokalnom serveru (WAMP/XAMPP/Live Server) i, po mogućnosti, na jednostavnom hosting; objasniti razliku između hostinga i domene. - Putanja JS ili PHP (odaberite jednu kao glavnu): - (JS) učenici manipulišu DOM-om, učitavaju i prikazuju podatke (JSON/API), validiraju unos i formatiraju poruke. - (PHP) učenici obrađuju formu (GET/POST), generišu HTML (if/foreach) i escapiraju izlaz; ograničiti izmjene na POST. - CMS (opcionarno): dozvoljeno kao okvir projekta, ali uslov je min. jedan vlastiti dinamički element kodom (JS fetch() ili PHP obrada forme). Bez toga CMS projekt ne ispunjava ovaj ishod. - Grupni rad: 3–5 učenika; uloge: frontend, skriptiranje (JS/PHP), testiranje/dokumentacija; kratki README (kako pokrenuti/provjeriti). - Sigurnost i QA: validacija/sanitizacija unosa, escapiranje izlaza (XSS), ograničenje mutacija na POST; testiranje tipičnih i rubnih slučajeva.	

E/ UČENJE I PODUČAVANJE

Predmet Informatika učenici će izučavati 7-9 godina, od čega pet godina u osnovnoj školi i u zavisnosti od vrste gimnazije - kako slijedi: dvije godine u filološkoj, četiri godine u matematičko-informatičkoj i gimnaziji informacionih tehnologija, te tri ili četiri godine u općoj gimnaziji, u zavisnosti od odabranog izbornog područja. Vrlo bitno je kreirati podsticajno okruženje za učenje u kojem će se učenici, prije svega, osjećati sigurno i opušteno, ali i okruženje u kojem se kroz komunikaciju uči, promovise jednakost, tolerancija, kultura razgovora, zajedništva i međusobnog poštovanja.

Tokom učenja i podučavanja informatike treba poštovati metodička načela, s ciljem što uspješnijeg nastavnog procesa. Uvažavanje načela primjerenosti ogleda se u tome da se obuhvataju različite strategije i oblici rada, ali da oni trebaju biti prilagođeni dobi učenika. Važno je nove sadržaje uvijek nadograditi na učenička prethodna iskustva i znanja. Za učenike koji započinju učenje u ranoj dobi treba pri izradi nastavnih materijala voditi računa o tome da se izabere takav materijal koji je za taj uzrast primjeren. Tek se u višim razredima može uključiti svjesnije učenje, koje se uvodi načelom postupnosti i koje podrazumijeva da učenik/ca aktivno, istražujući, samostalno postaje svjestan/a važnosti izučavanja informatike, njenih oblasti i primjene.

Nastava Informatike treba da bude usmjerena na učenika tako da mu se obezbijedi okruženje u kome će on biti motivisan da uči, istražuje i kreira nove sadržaje. Ključnu ulogu u tome ima nastavnik koji ne smije samo iznositi činjenice i tražiti reprodukciju istih, već treba da povezuje teoretska znanja sa praktičnom primjenom tih znanja. Nastavniku Informatike je ostavljena sloboda da bira redoslijed i vrijeme potrebno za neki ishod učenja, što uvijek zavisi od više faktora a naročito od predznanja s kojim dolaze učenici i od tehničkih uslova za realizaciju nastave u školi. Nastavnik također može da bira i softver za realizaciju nastavnih sadržaja a prema uslovima kojima raspolaže.

U realizaciji nastave Informatike često se koristi kombinovana metoda, usmeno izlaganje i metoda demonstracije. Ako ovaj oblik dominira tokom nastave javit će se problem koji se manifestuje pasivnim odnosom učenika. Aktivan odnos učenika postiže se uključivanjem njih samih u odabir tema i sadržaja, digitalnih alata i programa koji će se izučavati, te fleksibilnijim odnosom nastavnika u procesu kreiranja nastavnog sata. Uz sposobnog nastavnika, koji znanjem i iskustvom vodi učenike u nove i interesantne izazove, učenici će napredovati, biti motivisani i aktivno učestvovati u realizaciji nastavnog sata. Izborom sadržaja i metoda rada moguće je ostvariti više ishoda istovremeno (mada ne nužno).

Učenje i podučavanje predmeta Informatika nužno se organizuje u umreženom informatičkom kabinetu spojenom na internet, u grupama (ako je to moguće), tako da svaki učenik/ca ima svoje radno mjesto s računarom. Računari u učionici trebaju biti takvi da omogućavaju izvođenje svih potrebnih programa te pohranjivanje materijala potrebnih za izvršavanje svih ishoda učenja. Na računarima trebaju biti instalirani svi potrebni programi (vidi Opis predmeta).

S obzirom na to da pri realizaciji kurikuluma treba dati prostor projektnom radu, za učenike treba odabrati sigurna komunikacijska i online okruženja. Nastavnik pri izradi svojih digitalnih

obrazovnih sadržaja aktivno učestvuje u stvaranju baza otvorenih sadržaja i scenarija učenja dijeleći i koristeći se dijeljenim sadržajima.

Primjena novih metoda doprinosi boljoj nastavi u kojoj je aktivnije sudjelovanje učenika, veći interes za nastavni predmet, bolja komunikacija i radna atmosfera.

Motivisati učenike da uče je jako bitno i zato nastavnik treba da izbjegava klasična predavanja. Učenicima treba uvijek praktično pokazati kako se nešto radi i kreira i od njih tražiti da i sami pokušavaju kreirati svoje sadržaje (npr. kod programiranja nakon nekoliko osnovnih naredbi, ne ići dalje s naredbama, već odmah dati učenicima da i sami isprobaju te naredbe i vide njihov rezultat). Time se omogućava aktivno stjecanje znanja. Iako je u računarstvu sve memorisano u vidu brojeva, uključivanje zadataka sa grafičkim elementima je primamljivo i motivirajuće za većinu učenika, pa ih treba što više koristiti. Mogućnost izbora teme pri izradi neke prezentacije ili projekta također djeluje motivirajuće. Učenicima treba omogućiti zajednički rad na izradi projekata, čime se razvija i unapređuje timski rad u kome međusobno sarađuju i uče jedni od drugih.

Poželjno je koristiti i razne edukativne platforme, poput npr. eTwinning-a koji nudi priliku za razvoj i jačanje novih vještina i kompetencija za 21. stoljeće (<https://www.etwinning.net/bs>). Za učenike sa posebnim obrazovnim potrebama treba prilagoditi nastavne sadržaje, koristiti vizuelna i audio prilagođavanja softvera ili neki namjenski softver. Nadarenim učenicima treba omogućiti da iskažu svoja umijeća kroz razna takmičenja, konkurse i izazove, pripremiti im kvalitetne prezentacije i zadatke i uputiti ih na izvore i online sisteme gdje mogu isprobavati i testirati svoje znanje i dalje ga usavršavati.

Iako je nastava informatike uglavnom praktična, teoretske osnove i principe rada računara treba uvijek provlačiti kroz nastavu i kroz primjere kad god je to moguće, radi što boljeg razumijevanja rada i mogućnosti računara kao i poznavanja ograničenja računara, kako hardverskih tako i softverskih.

Znanja i vještine stečene kroz učenje Informatike učenici primjenjuju u svim ostalim predmetima. Npr. traženje informacija, slika, tekstova podrazumijeva da učenik/ca zna pretraživati Internet. Pri kreiranju i prezentovanju tema iz drugih predmeta također treba da zna koristiti softver za prezentaciju kao i prenos i pohranjivanje fajlova.

F/ VREDNOVANJE U PREDMETNOM KURIKULUMU

Vrednovanje je proces kojim se kontinuirano prati ostvarivanje postavljenih ciljeva učenja i podučavanja i odgojno-obrazovnih ishoda. Informatika se izučava od petog razreda osnovne škole sa nastavkom u srednjoj školi u zavisnosti od vrste gimnazije: u svim razredima matematičko-informatičke i gimnazije informacionih tehnologija, u trećem i četvrtom razredu filološke gimnazije te u prva tri razreda opće gimnazije. U četvrtom razredu opće gimnazije Informatika se može izučavati kao izborni predmet. Također, Informatika je povezana i sa svim ostalim predmetima koristeći sve njene mogućnosti i prednosti.

Postoje tri vrste vrednovanja:

Vrednovanje za učenje (formativno vrednovanje) bi trebalo biti povratna informacija o kvaliteti ugrađenog kojoj je svrha unaprijediti proces učenja i podučavanja. Ova vrsta vrednovanja podstiče saradnju između nastavnika, učenika i roditelja.

Vrednovanje kao učenje podrazumijeva aktivno uključivanje učenika u proces vrednovanja uz stalnu podršku nastavnika, kako bi se podstakao razvoj samoregulisanog učenja, učeničke samoprocjene, samovrednovanja i samoocjenjivanja. Da bismo to postigli, kriteriji za vrednovanje i ocjenjivanje moraju biti precizni, jasni i transparentni.

Vrednovanje naučenog (sumativno vrednovanje) podrazumijeva procjenu nivoa postignuća učenika nakon određenog perioda (nakon određene teme, polugodišta i sl.). Po pravilu se iskazuje zaključnom ocjenom.

Vrednovanje pomaže da se što bolje ostvare ishodi učenja, ali i direktno podstiču učenici za daljnje napredovanje. Učenici se manje trude i pasivniji su u radu ukoliko vrednovanje njihovih zadataka nije kontinuirano. Vrednovanje učeničkih postignuća je kontinuirana djelatnost. Informacija o tome šta nisu dobro uradili može biti korisna za učenike u smislu njihovog konstantnog napredovanja.

U sklopu predmeta Informatika, pored teorijskog poznavanja određene oblasti, dominantna su i praktična znanja. Stoga je neophodno da nastavnik daje što više praktičnih vježbi koje bi radili u učionici, kao i projekata koje bi učenici radili kod kuće (samostalno, u paru, u timu/grupi). Koristiti što više praktičnih primjera. Posebno je potrebno obratiti pažnju na vrednovanje učenika kroz rad u paru ili grupi. Također, nastavnik bi trebao učenike poticati na samokritičnost i omogućiti učenicima da samostalno evaluiraju svoja znanja.

U cilju sveobuhvatnog praćenja napretka učenika, preporučuje se sistematizacija elemenata vrednovanja u nekoliko ključnih kategorija:

1. Usvojenost znanja; Ovim elementom vrednovanja utvrđuje se nivo usvojenosti grupe ishoda učenja koji se odnose na: činjenično znanje o informatičkoj pismenosti, razumijevanje koncepata algoritama, analiziranje, opisivanje, objašnjavanje i

poznavanje pravila, aktivno sudjelovanje u nastavi i poznavanje načela primjene računarskih nauka u savremenom svijetu.

2. Rješavanje problema; Ovim elementom vrednovanja utvrđuje se nivo usvojenosti grupe ishoda učenja koji se odnose na: analiziranje i modeliranje problema, korake rješavanja, pisanje algoritma, provjeru ispravnosti algoritama, istraživački rad, konstrukciju logičkog sklopa, programiranje, samostalnost i učinkovito korištenje računara i umjetne inteligencije u rješavanju svakodnevnih životnih problema, kritičko mišljenje, kreativnost i inovativnost upotrebom informaciono komunikacione tehnologije i rješavanje problema iz drugih predmeta.
3. Digitalni sadržaji i saradnja; Ovim elementom vrednovanja utvrđuje se nivo usvojenosti grupe ishoda učenja koji se odnose na: vještinu upotrebe programa, prikupljanje i analiziranje podataka, izradu web stranica, saradnju na projektu, vještinu komuniciranja u timu, argumentovanje rješenja, predstavljanje svojih radova, odgovornost pri korištenju tehnologije, etička pitanja i pravne odrednice u korištenju digitalnih sadržaja.

Veoma bitna stavka u vrednovanju je uključenost samog učenika u proces vrednovanja. Sistem ocjenjivanja treba biti transparentan i treba dati mogućnost učeniku samoprocjene po definisanom sistemu. Preporučuje se da prije evaluacije praktičnih radova učenici imaju na raspolaganju sve elemente vrednovanja da bi se bolje pripremali za nastavu i praktične zadatke. Uključivati učenike kao one koji će vršiti vrednovanje i procjenu praktičnih radova drugih učenika ili drugih grupa i timova. Vršnjačko vrednovanje je posebno dobro kod grupnog i timskog rada na praktičnim vježbama, jer možemo ujedno vrednovati i učenike koji vrednuju tuđi rad. Učenici u tom slučaju trebaju poštovati definisana pravila i kriterije vrednovanja i ocjenjivanja.

Tehnike i indikatori kvaliteta vrednovanja:

- usmene provjere znanja,
- praktične vježbe,
- grupni projekti,
- aktivnost učenika,
- pismene provjere.

U zavisnosti od ciljeva oblasti biramo i načine vrednovanja i tipove zadataka. Prilikom zaključivanja ocjena treba obratiti pažnju na omjer reprodukcije teorijskog znanja, praktičnog rada i konačnog rezultata. Odnos bi trebao biti:

- 20% reprodukcija teorijskog znanja,
- 60% praktični radovi,
- 20% konačni rezultat.

Opći utisak nastavnika prilikom izvođenja ocjena ne smije biti subjektivan i treba se obrazložiti pred odjeljenjem, u skladu sa detaljnim objašnjenjima onoga što je učenik/ca u toku školske godine uspio/uspjela postići kroz sve oblasti. Ovdje je neophodno da nastavnik vodi evidenciju o postignućima svakog učenika (repozitorij/portfolio) u toku školske godine, kako bi mogao transparentno, precizno i objektivno iskoristiti svoja zapažanja u donošenju zaključne ocjene.

Sve aktivnosti vrednovanja usklađene su sa Standardima učeničkih postignuća agencije za predškolsko, osnovno i srednje obrazovanje - APOSO¹, koji obezbjeđuju dosljednost, transparentnost i objektivnost u ocjenjivanju znanja, vještina i stavova učenika.

Formativno vrednovanje – konkretne metode i alati

Cilj: davati brzu, čestu i korisnu povratnu informaciju; razvijati samoregulaciju i metakogniciju.

- ✓ Metode (primjeri zadataka i evidencije):
 - Ulazne/izlazne kartice (Exit ticket 3–2–1): 3 šta sam savladao, 2 pitanja, 1 naredni korak.
 - Mini-kviz nakon časa (5–8 pitanja) sa trenutnim objašnjenjem tačnih odgovora.
 - Listu provjere (checklist) za praktičnu vježbu.
 - Vršnjačko vrednovanje uz rubriku (npr. “jasnoća koda”, “funktionalnost”, “dokumentacija”).
 - Refleksija: kratko obrazloženje “šta bih poboljšao i zašto” (2–3 rečenice).
- ✓ Digitalni alati (odabrati 1–2 i standardizirati – na nivou aktiva):
 - Interaktivni kvizovi: Google Forms/Quizzes, Microsoft Forms, Quizizz, Kahoot, Socrative.
 - Kratke programerske provjere: Replit/CodeHS/Edpuzzle (ugrađeni kviz uz video), GitHub Classroom (po želji).
 - Zajedničke bilješke i komentarisanje: Google Docs/Microsoft 365 (Komentari + Praćenje izmjena).
 - Ankete i povratne informacije: Mentimeter/Forms.
- ✓ Minimalna učestalost (preporuka):
 - 1 kratki minikviz sedmično ili nakon svake cjeline.
 - 1 vršnjačko vrednovanje mjesečno (uz rubriku).
 - 1 refleksija po praktičnom zadatku.

Sumativno vrednovanje – instrumenti i primjeri

- ✓ Instrumenti:
 - Praktični zadatak u kabinetu (npr. Python sekvenca, Scratch mini-igra, web-forma sa validacijom).
 - Projekt (individualni ili timski 2–4 učenika) s jasno definisanim ishodima i kriterijima.
 - Pismena provjera (teorijsko–praktična pitanja, kratki isjecci koda, dopuni/objasni).
 - Usmena prezentacija rezultata (do 5 min) + demo.
- ✓ Primjeri zadataka (usklađeni s ishodima):

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]

- VIII razred / Python (sekvenca): obračun cijene s popustom i formatiranim izlazom.
- IX razred / Python (selekcija/iteracija): unos n ocjena → prosjek, min, max; validacija ulaza.
- Scratch (varijable/poruke): kviz sa zbirom bodova i porukom završetka.
- Web (JS ili PHP): forma → obrada (GET/POST) → prikaz poruke; *escape* izlaza.

Primjeri rubrika (skraćeni modeli za direktnu upotrebu)

a) Rubrika za praktični zadatak (programiranje) — 20 bodova

- Funkcionalnost (8b): rješenje ispravno radi na tipičnim i rubnim slučajevima; izlaz je tačan i razumljiv.
- Primjena koncepata (6b): koristi tražene strukture (sekvenca/if/petlja), ispravni operatori, ulaz/izlaz.
- Kvalitet koda (4b): smisljena imena, osnovni komentari, uredan raspored.
- Testiranje i refleksija (2b): kratko naveden test i zapažanje (“šta bih popravio”).

Nivoi (opisno):

- *Napredno*: potpuno i robusno.
- *Dobro*: radi na većini slučajeva.
- *Zadovoljavajuće*: osnovna funkcionalnost prisutna; propusti u rubnim slučajevima.
- *Početno*: djelimična funkcionalnost; česte greške.

b) Rubrika za projekat (web / aplikacija / istraživački) — 40 bodova

- Plan i dokumentacija (6b): ciljevi, koraci, uloge; README.
- Implementacija (14b): tražene funkcije, struktura projekta, rad bez grešaka.
- UX i prezentacija (6b): jasnoća interfejsa/poruka, demo; pristupačni elementi (label–input).
- Sigurnost i etika (6b): validacija unosa, *escape* izlaza; poštovanje autorskih/licenca (npr. CC).
- Saradnja i refleksija (8b): uloge u timu, vršnjačko vrednovanje, individualni doprinos.

c) Rubrika za digitalnu prezentaciju (poster/slajdovi) — 20 bodova

- Sadržaj i tačnost (8b). Struktura i vizuelna jasnoća (6b). Izlaganje i vrijeme (4b). Izvori/licence (2b).

Digitalni portfolio (obavezna evidencija)

Svrha: kontinuirano praćenje napretka; transparentnost kod zaključne ocjene. Alat: Google Drive / OneDrive / lokalni repozitorij s backupom (po želji GitHub Classroom za SŠ).

Sadržaj (minimalno po polugodištu):

- 2–3 praktična zadatka (kod + kratki opis),
- 1 projekat (zip + README + rubrika),
- 2 minikviza (rezime povratne informacije),
- 1 refleksija (šta sam savladao, plan za poboljšanje).

Kriterij: urednost strukture, potpunost, tačnost, poštovanje rokova.

Transparentnost i pravednost

- Kriterije i rubrike objaviti na početku cjeline; kratko ih proći s učenicima.
- Vršnjačko vrednovanje koristiti za projekte i laboratorijske radove (uz jasna pravila).
- Samoprocjena (1–2 minute) na kraju značajnih aktivnosti.
- Moderiranje ocjena: uzorci radova na nivou odjeljenja (kratko poređenje uvida nastavnika).

PRILOG 1. PRIMJERI JEDNOSTAVNIH RUBRIKA I CHECK LISTI ZA VREDNOVANJE

Tabela 1. Rubrika – Praktični zadatak (programiranje) — 20 bodova

Kriterij	Opis nivoa	Bodovi
Funkcionalnost	Napredno: radi za tipične i rubne slučajeve; izlaz tačan i jasan. Dobro: radi za većinu slučajeva; manje greške u rubnim. Zadovoljavajuće: osnovna funkcionalnost uz propuste. Početno: djelimično funkcionalno ili ne radi.	0–8
Primjena koncepata	Napredno: ispravno koristi tražene strukture (sekvencija/if/petlja), operatore i tipove. Dobro: manji propusti u izboru/primjeni. Zadovoljavajuće: prisutni koncepti, ali sa greškama. Početno: nedovoljna primjena.	0–6
Kvalitet koda	Napredno: smisljena imena, komentari, uredno formatiranje. Dobro: pretežno uredno, povremene nekonzistentnosti. Zadovoljavajuće: čitljivo uz primjedbe. Početno: nečitljivo/bez strukture.	0–4
Testiranje i refleksija	Napredno: jasno dokumentirani testovi + kratak osvrt „šta bih popravio“. Dobro: osnovni testovi i kratak komentar. Zadovoljavajuće: minimalno testiranje. Početno: bez testiranja/komentara.	0–2

Ukupno: /20

Tabela 2. Rubrika – Projekat (web / aplikacija / istraživački) — 40 bodova

Kriterij	Opis nivoa	Bodovi
Plan i dokumentacija	Ciljevi, koraci, uloge; README jasan.	0–6
Implementacija	Tražene funkcionalnosti, stabilnost, struktura projekta.	0–14
UX i prezentacija	Jasne poruke, navigacija, pristupačni elementi (label–input/alt–tekst), demo.	0–6
Sigurnost i etika	Validacija/sanitizacija, escapiranje (XSS), poštovanje licenci/izvora.	0–6

Kriterij	Opis nivoa	Bodovi
Sadržaj i tačnost	Ključne ideje tačne, primjeri relevantni.	0–8
Struktura i vizuelna jasnoća	Logičan tok, čitljivost, vizuelna hijerarhija.	0–6
Izlaganje i vrijeme	Dikcija, tempo, odgovaranje na pitanja, poštovanje vremena.	0–4
Izvori i licence	Ispravno navođenje, CC/licence gdje treba.	0–2

Ukupno: /20

Lista provjere – Praktični zadatak (učenik)

- ☐ Definisao/la sam ulaz–obrada–izlaz.
- ☐ Program koristi tražene strukture (sekvenca / if / petlja).
- ☐ Ispis je formatiran i razumljiv (print, f-string/format).
- ☐ Korištena su smisljena imena i komentari.
- ☐ Testirano na tipičnim i rubnim slučajevima; rezultati tačni.
- ☐ Kratka refleksija: šta bih poboljšao/la i zašto?

Lista provjere – Projekat (tim)

- ☐ Definisani cilj, plan i uloge (frontend / skriptiranje / testiranje / dokumentacija).
- ☐ Struktura projekta: css/, js/, img/, jasne putanje.
- ☐ (JS putanja) DOM manipulacija + fetch JSON/API → prikaz.
- ☐ (PHP putanja) GET/POST obrada forme + generisanje HTML; escape izlaza.
- ☐ Validacija unosa; poruke o greškama/uspjehu.
- ☐ Osnovna sigurnost (parametrizirani upiti ako postoji DB; escapiranje; POST za izmjene).
- ☐ Testiranje (tipični + rubni slučajevi).
- ☐ README: kako pokrenuti/provjeriti; screenshot(ovi).
- ☐ Navodi izvora i licenci (slike/ikone, fontovi).

Digitalni portfolio – struktura (po polugodištu)

- ☐ 2–3 praktična zadatka (kod + kratak opis).
- ☐ 1 projekat (ZIP + README + rubrika popunjena).
- ☐ 2 mini kviza (sažetak povratne informacije).
- ☐ 1 refleksija (šta sam savladao/la; plan za poboljšanje).
- ☐ Uredna struktura foldera i poštovanje rokova.

OSNOVNA ŠKOLA

- Nastavu Informatike mogu izvoditi lica koja imaju odgovarajući stepen stručne sprema VSS/1, te završen prvi ciklus sa najmanje 240 ECTS bodova i koja su stekla zvanje:
 - nastavnik/profesor informatike,
 - bachelor/magistar informatike – nastavnički smjer,
 - završen nastavnički studij grupe predmeta gdje je informatika glavni ili ravnopravan predmet ako je to naznačeno u diplomi ili obrazovnoj ispravi,
 - diplomirani informatičar/diplomirani inženjer informatike/magistar, s položenom pedagoško-psihološkom i didaktičko-metodičkom grupom predmeta.
- Kao odgovarajući profil i stručna sprema prihvataju se i ekvivalentni i sinonimni akademski nazivi zvanja sa odgovarajućom kompetencijom.
- Ukoliko lice nije završilo nastavnički fakultet, mora imati i dopunsko pedagoško-psihološko i didaktičko-metodičko obrazovanje stečeno na fakultetu koji obrazuje nastavnike.
- Ukoliko lice u toku studija nije polagalo ispit iz pedagoško-psihološko-didaktičko-metodičke grupe predmeta, dužno je ove ispite položiti u roku od godine dana od dana stupanja na posao.

GIMNAZIJA

- Nastavu Informatike 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 stječe 300 ECTS bodova.
- Nastavu predmeta Informatike mogu izvoditi lica koja su završila odgovarajući fakultet na kome se stječe zvanje:
 - profesor informatike,
 - diplomirani informatičar,
 - diplomirani inženjer informatike,
 - profesor matematike i informatike ili drugog dvopredmetnog fakulteta u kojem je informatika ravnopravan predmet,
 - diplomirani inženjer elektrotehnike, smjer elektronika, smjer informatika ili računarstvo,
 - softver inženjer,
 - master softverskog inženjerstva,
 - 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 obuhvata obrazovna područja opće pedagogije, didaktike, metodike i psihologije odgoja i obrazovanja.

Ukoliko lice u toku studija nije polagalo ispit iz pedagoško-psihološko-didaktičko-metodičke grupe predmeta, dužno je ove ispite položiti u roku od godine dana od dana stupanja na posao.

