



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

BAZE PODATAKA

ZA GIMNAZIJU INFORMACIONIH TEHNOLOGIJA

Travnik, august 2025.



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

KURIKULUM NASTAVNOG PREDMETA

BAZE PODATAKA

ZA GIMNAZIJU INFORMACIONIH TEHNOLOGIJA

Travnik, august 2025.

Kurikulum nastavnog predmeta Baze podataka

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

Grupa za izradu predmetnog kurikuluma:

Mr. sc. Adin Begić, voditelj
Mr. sc. Edin Hadžikadunić, koordinator
Dr. sc. Almir Sivro, koordinator
Mujo Zeničanin, dipl. ing., član
Zerina Šehović, prof., član
Mr. sc. Mehmed Ahmetagić, član

Recenzenti:

Dr. sc. Edin Berberović
Ajla Halilović, MA
Dr. sc. Nevzudin Buzadžija

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
Arnela Šabanović, MA, član
Iva Stanić, administrator online platforme

Lektura:

Dr. sc. Nermin Šušić

Tehnička priprema i uređenje:

Pedagoški zavod Zenica
Dr. sc. Nevzudin Buzadžija

** 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	9
E/ UČENJE I PODUČAVANJE	15
F/ VREDNOVANJE U PREDMETNOM KURIKULUMU	18
G/ PROFIL I STRUČNA SPREMA NASTAVNIKA	21

A/ OPIS PREDMETA

Predmet baze podataka ima za cilj da učenicima pruži jasno razumijevanje načina na koji se stvarni svijet može predstaviti u obliku podataka, te kako se ti podaci organizuju, čuvaju i obrađuju u okviru informacionih sistema. Time se učenici osposobljavaju da prepoznaju obrasce u realnim procesima i da ih prevedu u odgovarajuće logičke i fizičke strukture baze podataka.

Učenjem predmeta učenici stječu znanja i vještine za razumijevanje osnovnih principa baza podataka, modeliranja podataka i upotrebe sistema za upravljanje bazama podataka (engl. Database Management System – DBMS). Poseban naglasak stavlja se na ulogu baza podataka kao temeljne komponente svakog ozbiljnog informacionog sistema i na njihovu primjenjivost u različitim oblastima društva i privrede.

Kroz proces modeliranja i upravljanja podacima učenici razvijaju sposobnost logičkog i analitičkog mišljenja, strukturiranog pristupa rješavanju problema, kao i istraživački i kritički duh. Rad s bazama podataka omogućava učenicima da razvijaju kreativnost, apstraktno mišljenje i metakognitivne vještine koje su primjenjive i u drugim nastavnim predmetima i životnim situacijama.

Učenici se osposobljavaju za praktičnu primjenu baza podataka u svakodnevnom životu, u školskom i poslovnom okruženju, te stiču osnovu za nastavak obrazovanja u oblasti informacionih tehnologija. Funkcionalno ovladavanje bazama podataka priprema ih za razumijevanje i korištenje modernih informacionih sistema, što je neophodno u digitalnom društvu i na tržištu rada.

Predmet baze podataka daje značajan doprinos ostvarivanju vizije i ciljeva odgoja i obrazovanja. Učenici kroz ovaj predmet:

- razvijaju sposobnost analiziranja i strukturiranja realnih situacija u podatke,
- njeguju vrijednosti odgovornog korištenja tehnologije, saradnje i timskog rada,
- uče kako da kritički pretražuju, obrađuju i vrednuju informacije,
- razvijaju istraživački pristup i spremnost za cjeloživotno učenje.

Podučavanje predmeta razvija predmetno specifične kompetencije iz oblasti baza podataka kao što su:

- modeliranje podataka i kreiranje logičkih i fizičkih modela,
- implementacija i upravljanje bazama podataka,
- analiza, manipulacija i zaštita podataka,
- praktična primjena sistema za upravljanje bazama podataka.

Podučavanje predmeta doprinosi razvoju ključnih kompetencija: digitalne kompetencije, matematičko-logičkog razmišljanja, komunikacije u digitalnom okruženju i sposobnosti rješavanja problema.

Baze podataka su temeljni element informacionih sistema i nalaze primjenu u gotovo svim oblastima ljudskog djelovanja. U tom smislu, predmet je usko povezan s drugim informatičkim predmetima, kao i sa matematikom, ekonomijom, poslovnim procesima i društvenim naukama. Učenici spoznaju da su baze podataka nezaobilazne u gotovo svim oblastima života – od bankarstva i trgovine, preko zdravstva i obrazovanja, do e-uprave i digitalnih servisa.

Podučavanje predmeta doprinosi realizaciji međupredmetnih tema:

- Digitalno društvo i medijska pismenost – kroz odgovorno i kritičko korištenje informacija,
- Preduzetništvo – kroz upravljanje i strukturiranje podataka u poslovnim procesima,
- Građanski odgoj i demokratija – kroz razumijevanje značaja podataka u transparentnosti i javnim servisima,
- Održivi razvoj – kroz racionalno korištenje digitalnih resursa i podataka u funkciji efikasnog odlučivanja.

Predmet baze podataka pripada odgojno-obrazovnom području Informacijsko-komunikacijske tehnologije (IKT). Predmet se realizuje u okviru gimnazije informacionih tehnologija, kao obavezni predmet u trećem razredu, u trajanju od 70 časova godišnje. Nastava se izvodi u informatičkom kabinetu opremljenom odgovarajućom hardverskom i softverskom opremom. Učenje se zasniva na praktičnom radu, projektnim zadacima i timskoj saradnji.

B/ CILJEVI UČENJA I PODUČAVANJA PREDMETA

Ciljevi učenja i podučavanja nastavnog predmeta baze podataka grupisani su u tri segmenta: kognitivni, proceduralni i afektivni ciljevi. Ovakva podjela omogućava jasno sagledavanje očekivanih znanja, vještina i stavova učenika, te olakšava planiranje, realizaciju i vrednovanje nastave.

1. Kognitivni ciljevi (znanje i razumijevanje). Učenici će biti osposobljeni da:

- razlikuju pojmove podatak, informacija i entitet te objašnjavaju njihov značaj u informacionim sistemima,
- opisuju strukturu podataka od bita do baze podataka, bez obzira na način obrade (računarska ili ručna),
- objašnjavaju ulogu baze podataka u informacionom sistemu i prepoznaju problem oblikovanja baze podataka,
- razumiju principe integriteta baze podataka, uključujući entitetski i referencijalni integritet,
- objašnjavaju važnost sigurnosti baze podataka i ulogu administracije u zaštiti podataka.

2. Proceduralni ciljevi (vještine i primjena). Učenici će biti osposobljeni da:

- transformiraju konceptualni model baze podataka u relacijski model i shemu,
- implementiraju jednostavne i složenije E-R modele koristeći odgovarajuće alate,
- koriste SQL naredbe za kreiranje, izmjenu i brisanje tabela,
- primjenjuju SQL naredbe za unos, izmjenu, brisanje i čitanje podataka iz tabela,
- ilustruju upotrebu baza podataka u različitim vremenskim i problemskim domenima,
- izrađuju jednostavnije baze podataka i testiraju ih kroz praktične zadatke,
- izvode osnovne administracijske poslove nad bazom podataka (kreiranje sigurnosnih kopija, oporavak baze, praćenje integriteta),
- primjenjuju transakcije kod promjena u bazi podataka radi osiguravanja konzistentnosti i tačnosti podataka.

3. Afektivni ciljevi (stavovi i vrijednosti). Učenici će biti osposobljeni da:

- razvijaju svijest o značaju tačnosti i sigurnosti podataka u savremenom društvu,
- razvijaju odgovoran odnos prema čuvanju i zakonitoj upotrebi podataka, u skladu s važećim zakonima i međunarodnim standardima,
- cijene vrijednost timskog rada i saradnje u procesu oblikovanja i administracije baza podataka,
- pokazuju spremnost na kontinuirano učenje i praćenje novih tehnologija i standarda u oblasti baza podataka.

C/ OBLASNA STRUKTURA PREDMETNOG KURIKULUMA

A. Informacije i digitalna tehnologija

IKT predstavlja najbolji alat koji nam je dostupan u svakodnevnom učenju, kao i za učenje i rad u online okruženju. Obuhvata bilo koji proizvod koji će pohranjivati, dohvaćati, manipulirati, prenositi ili primati informacije elektroničkim putem u digitalnom obliku (npr. osobni računari, uključujući pametne telefone, digitalnu televiziju, e-poštu ili robote). 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: informacija, podatak, datoteka, baza podataka. Također, potrebno je znanje o vrstama memorija i dugotrajnosti zapisa u njima, količini memorije koju zauzima neki fajl, brzini prenosa podataka, kreiranju 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 zasniva na navedenim osnovnim informatičkim pojmovima.

B. Računarsko modeliranje i programiranje

Modeliranje i programiranje usko su vezani, pomažu nam u rješavanju složenih problema te prepoznavanju koraka/dijelova u rješenju problema. Da bi kreirali rješenje, razvija se plan rješavanja problema te u njemu prepoznaju potproblemi, manji problemi s kojima se susrećemo, odnosno problemi koji se rješavaju u stvarnom svijetu. Vršiti se analiziranje mogućnosti implementiranja rješenja potproblema u rješenje složenog problema primjenjujući moguće izmjene/prilagodbe ako je potrebno. Rješavanje primjera problema iz svakodnevnog života se vrši demonstriranjem postupka rješavanja tako što se vrši rastavljanje na manje poznate probleme. Ova oblast omogućava opis problema, navodi koji su ulazni podaci i koje rezultate treba dobiti. Analiza problema izdvaja važna obilježja (atribute) koja se opisuju i koja utiču na rješavanje odabranog problema, te predlaže i razvija model za rješavanje problema. Sastavljanje pravila i različiti grafički prikazi mogu opisati, ali i predvidjeti ponašanje tog modela. Analiziranje ponašanja modela omogućava kritičko vrednovanje i predviđanje rješenja problema.

C. Poslovna inteligencija

Poslovna inteligencija je skup metodologija i koncepata za prikupljanje, analizu i distribuciju informacija uz pomoć različitih softverskih alata. To je jedna od tehnika poslovnog izvještavanja koja omogućava pronalaženje informacija potrebnih za lakše i tačnije donošenje poslovnih odluka. Neke od metoda poslovne inteligencije uključuju rudarenje podataka (Data Mining), skladištenje podataka (Data Warehousing) i OLAP mrežnu analitičku obradu podataka. Poslovna inteligencija je evoluirala iz sistema za podršku odlučivanju DSS. Poslovna inteligencija predstavlja proces prikupljanja podataka i informacija koji nakon odgovarajuće obrade (izrada analitičkih izvještaja) postaju "znanje" privrednog subjekta, i usmjerena je na informacije na osnovu kojih se mogu anticipirati budući procesi, događaji, akcije ili kretanja (poslovni trendovi).



Oblasna struktura predmetnog kurikuluma: Baze podataka

U nastavku slijedi dio koji se odnosi na odgojno-obrazovne ishode koji su okosnica predmetnog kurikuluma i razrađeni su za svaku od tri oblasti (domene) na kojima se zasniva. 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.III.1. ili B.III.3. označavaju redom: oblast kojoj ishod pripada (A. Informacije i digitalna tehnologija, B. Računarsko modeliranje i programiranje i C. Poslovna inteligencija), godinu podučavanja predmeta (III. – treći razred u gimnaziji informacionih tehnologija), 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 npr. TIT 4.2.1. označavaju poveznice sa Zajedničkom jezgrom nastavnih planova i programa za tehniku i informacione tehnologije definisanoj na ishodima učenja.

D/ ODGOJNO-OBRAZOVNI ISHODI

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

Oblast: A/ Informacije i digitalna tehnologija	
Ishod učenja	Razrada ishoda
A.III.1. Analizira pojmove podataka i informacije.	• Razumije podatak i informaciju. • Razlikuje podatak od informacije, te daje primjere istih. • Razvrstava proste i složene informacije. • Analizira historijski razvoj računarske obrade i pohranjivanja sa aspekta baza podataka. • Razvrstava područja primjene baza podataka.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 3.1.1. TIT 3.4.1.
Ključni sadržaji	
Podatak. Informacija Vrste podataka, tj. informacija. Načini predstavljanja podataka. Integracija podataka: bit, znak, polje, zapis, datoteka, baza podataka.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Preporučuje se da se učenici kroz primjere osposobljavaju da na jednostavan način prepoznaju i analiziraju situacije iz svakodnevnog života, s ciljem razumijevanja i razvoja informacionih sistema podržanih bazama podataka. Poseban naglasak treba staviti na uspostavljanje veze između podataka, informacije i znanja, kao i na upoznavanje različitih načina predstavljanja podataka, uključujući broj, tekst, sliku i zvuk. U okviru nastave korisno je uključiti i primjere rada savremenih AI alata (npr. promptova) kako bi učenici shvatili suštinsku razliku između podataka i informacije. Nastavu je poželjno organizovati u grupnom obliku rada, jer se na taj način razvija saradnja i podstiče zajedničko rješavanje problema.	
A.III.2. Analizira načine pohranjivanja podataka u računarskoj memoriji, neovisno o vrsti sadržaja.	• Analizira logičku strukturu podataka. • Određuje veličinu datoteke prema logičkoj organizaciji. • Objašnjava fizički format podataka i izražava brojem fizičku veličinu memorije koju datoteka zauzima. • Razlikuje slogove po strukturi polja. • Razlikuje datoteke po načinu pristupa i po sadržaju. • Razlikuje programe prema vrstama datoteka s kojima rade.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 3.1.2. TIT 3.4.1.
Ključni sadržaji	
Logički format podataka - polje, slog, datoteka. Fizički format podataka - bit, byte, riječ. Metode pristupa slogu u datoteci. Vrste datoteka po sadržaju. Upravljanje datotekama podataka.	

Preporuke za ostvarenje ishoda	
Kroz različite vrste vježbi i projekata provjeriti stečeno znanje iz osnova strukture podataka, organizaciji podataka. Koristiti dostupne programske sisteme za rad s datotekama. Zašto neki program može pročitati slikovni podatak, a drugi ne? Upoznati učenike zašto je neka datoteka sekvencijalna, relativna ili index sekvencijalna. Razlikovati tekstualne datoteke od datoteka koje sadrže zvuk ili sliku. Zašto npr. Notepad ne može pročitati Word dokument, bez obzira što obje datoteke sadrže isti tekst. Preporučuje se da se kroz vježbe provjerava stečeno znanje iz oblasti strukture i organizacije podataka. Nastavu treba obogatiti korištenjem dostupnih programskih sistema za rad s datotekama. Poseban naglasak treba staviti na razlikovanje tekstualnih i binarnih datoteka. Primjer: isti tekst sačuvati jednom u formatu .txt, a drugi put u formatu .docx, pa učenicima pokazati da .txt datoteku mogu otvoriti i čitati u Notepadu jer sadrži čisti tekstualni zapis, dok .docx datoteka, iako sadrži isti tekst, uključuje dodatne binarne oznake koje Notepad ne može ispravno prikazati. Na ovaj način učenici jasno uočavaju razliku između tekstualnih i binarnih datoteka. Nastavu je korisno organizovati i u individualnom obliku rada, kako bi učenici samostalno došli do zaključaka i razvijali vještine kritičkog promišljanja.	
A.III.3. Objašnjava potrebu za administracijom, zaštitom podataka, izradom rezervnih kopija, poznavanjem zakonskih propisa.	• Objašnjava potrebu za administracijom i zaštitom podataka. • Kreira sigurnosne kopije i uočava važnost tog postupka. • Navodi zakonske propise vezane za upotrebu i zaštitu podataka. • Navodi međunarodne standarde.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 5.2.1.
Ključni sadržaji	
Administriranje baze podataka. Zaštita podataka. Enkripcija podatka. Sigurnosne kopije. Repariranje oštećenih baza podataka. Zakoni o zaštiti podataka. Internacionalni zakoni i standardi u kontekstu baza podataka. Međunarodni standard ISO/IEC.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Kroz praktičnu primjenu dati primjer zaštite korištenjem dodataka koji pripadaju SQL-u ili DBMS-u. Na nekom školskom primjeru vršiti izradu rezervne kopije te vršiti oporavak baze na osnovu rezervne kopije. Poznavati značaj upotrebe .LOG fajla (dnevnik baze) za uspješnost repariranja oštećene baze podataka. Istraživanjem na internetu upoznati se sa zakonskim ograničenjima primjene i upotrebe baza podataka. Individualno pratiti sposobnost učenika da objasne potrebu za administracijom i zaštitom podataka, te da samostalno izvedu izradu sigurnosne kopije, dok se kroz grupni rad prate aktivnosti na zadacima oporavka baze iz rezervne kopije i zajedničkog istraživanja zakonskih propisa i međunarodnih standarda. Kroz ovaj ishod se ostvaruje međupredmetna korelacija sa matematikom i statistikom kroz kvantitativnu analizu kapaciteta memorije i prostora za pohranu, sa pravom kroz razumijevanje zakonskih propisa i regulativa o zaštiti podataka, te sa informatikom kroz implementaciju enkripcije i sigurnosnih kopija u okviru praktičnih vježbi.	

Oblast: B/ Računarsko modeliranje i programiranje	
Ishod učenja	Razrada ishoda
B.III.1. Objašnjava i upotrebljava različite sisteme za upravljanje bazama podataka (DBMS).	• Definiše DBMS i opisuje ulogu DBMS-a. • Razlikuje pojam baze podataka od pojma SUBP (Sistema za upravljanje bazama podataka). • Navodi primjer najkorištenijih DBMS.

	• Objašnjava funkcije DDL, DML i DCL. • Analizira potrebu za zaštitom podataka od neovlaštenog pristupa • Objašnjava pojam očuvanja integriteta podataka.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 3.4.2. TIT 4.2.1.
Ključni sadržaji	
Vrste sistema za upravljanje bazama podataka, opis svakog sistema posebno. Jezici za opis podataka (DDL). Jezici za rukovanje podacima (DML). Jezici za upravljanje podacima (DCL). Funkcije sigurnosti baza podataka. Funkcija očuvanja integriteta baza podataka. Funkcija statističkog praćenja rada baza podataka.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Učenik opisuje neki od sistema za upravljanje BP. Objašnjava razliku između baze podataka i sistema za upravljanje bazama podataka. Upoznat je s tzv. profesionalnim i neprofesionalnim DBMS-ovima. Zašto su neki sistemi za upravljanje DB grafički a drugi tekstualno orijentisani? Prepoznaje razliku između klasičnih programskih jezika i neproceduralnih upitnih jezika, koje su prednosti a koji nedostaci, te kako te jezike povezati da funkcionišu zajedno. Nastavnik, koristeći savremene digitalne alate i nastavne resurse, treba učenicima predstaviti DBMS dostupan u informatičkom kabinetu ili na online platformi. Učenici trebaju uočiti potrebu za zaštitom podataka i očuvanjem njihovog integriteta, te razumjeti važnost sigurnosti u radu s bazama podataka.	
B.III.2. Kreira model baze podataka primjenom različitih modela podataka i predstavlja ga putem relacionog modela i ER dijagrama.	• Objašnjava model podataka i razlikuje vrste modela (hijerarhijski, mrežni, relacioni). • Razumije i primjenjuje pojmove apstrakcije podataka kao što su generalizacija, agregacija, specijalizacija i kompozicija razlikuje entitet, instancu entiteta i atribut. • Određuje jedinstveni identifikator entiteta. • Analizira veze između entiteta. • Razlikuje kardinalnost i opcionalnost veza. • Modelira relacije i veze pomoću ER dijagrama. • Predstavlja nadtipove i podtipove u ER dijagramu.
Poveznice sa ZJNPP	MTP 1.1.1. TIT 3.4.2. TIT 4.1.1.
Ključni sadržaji	
Modeli podataka. Definicija modela podataka. Vrste modela: hijerarhijski, mrežni, relacioni; Konceptualni i logički model. Apstrakcija podataka: generalizacija, agregacija, specijalizacija, kompozicija. Relacioni model. Osobine relacionog modela; Entiteti, instance entiteta (n-torke), atributi; Jedinstveni identifikatori (primarni ključ); Model objekti–veze (ER model); Dijagram objekti–veze (ERD). Veze između entiteta. Tipovi veza: 1:1, 1:N, M:N; Kardinalnost (preslikavanje) i opcionalnost; Pravila za crtanje veza u ER dijagramu; Generalizacija i specijalizacija (nadtip i podtip).	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Uvodne aktivnosti – nastavnik pojašnjava pojam modela podataka i kroz primjere iz svakodnevnog života prikazuje različite modele (hijerarhijski, mrežni, relacioni), naglašavajući njihovu primjenu i prednosti/nedostatke. Rad na primjerima – učenici analiziraju jednostavne sisteme (npr. školska biblioteka, evidencija učenika) i prepoznaju entitete, njihove attribute i moguće veze. Vizualizacija – korištenjem table ili digitalnog alata učenici izrađuju ER dijagrame, prikazuju entitete, attribute, tipove veza i kardinalnost. Razlikovanje pojmova – vježbati razliku između entiteta i instance entiteta, primarnog i stranog ključa, te kardinalnosti i opcionalnosti. Metode apstrakcije – na praktičnim primjerima prikazati generalizaciju, specijalizaciju, agregaciju i	

kompoziciju. Samostalni rad – zadaci gdje učenici od opisa problema samostalno kreiraju ER dijagram sa svim potrebnim elementima (entiteti, atributi, veze, kardinalnosti, nadtip/podtip). Korištenje alata – primjena GUI alata za modeliranje podataka (npr. MySQL Workbench, Draw.io, Lucidchart) radi izrade profesionalnog izgleda dijagrama. Grupni rad – učenici u manjim grupama analiziraju složenije primjere i zajednički izrađuju ER dijagram, uz obrazloženje odabira tipova veza i atributa. Povezivanje sa narednim sadržajima – postepeno uvoditi prelaz sa modela na relacionu strukturu i SQL jezik kako bi učenici uočili povezanost modeliranja i praktične implementacije baze podataka.

B.III.3. Samostalno prevodi modele iz jednog oblika u drugi.

- Prevodi logički model u relacioni.
- Objašnjava strukturu relacija (tabela) i definiše primarni, strani i sekundarni ključ.
- Definiše rječnik podataka i katalog sistema.
- Primjenjuje odgovarajuće forme normalizacije radi uklanjanja redundancije.
- Koristi se nekim CASE alatom koji olakšava projektovanje.

Poveznice sa ZJNPP

TIT 3.4.3.

Ključni sadržaji

Logički prikaz podataka.
Tabele i njene karakteristike.
Ključevi.
Integritet.
Operatori.
Rječnik podataka.
Katalog sistema.
Redundancija podataka.
Normalizacija podataka, svrha i vrste.
CASE alati za projektovanje.

Preporuke za ostvarenje ishoda

Kroz individualne zadatke učenici treba da vježbaju prevođenje realnog modela u logički model, a dobijeni logički model u relaciju. Praktične primjere koji se modeliraju osmisli da su razumljivi učenicima. Izvršiti poboljšanje modela kroz neki oblik normalizacije podataka. Učenici koriste neki DBMS da bi mogli ranije naučeno implementirati u realni sistem kroz praktičan rad.

B.III.4. Primjenjuje SQL jezik za kreiranje strukture i osnovne operacije s podacima (DDL, DML).

- Utvrđuje značenje SQL-a, njegovo porijeklo i vrste upita, razlikujući DDL, DML i DCL, s naglaskom na DDL i DML.
- Formira tabele s kolonama, utvrđujući tipove podataka te primarni i strani ključ.
- Primjenjuje DDL naredbe za upravljanje strukturom baze podataka.
- Primjenjuje osnovna ograničenja (NOT NULL, UNIQUE, PRIMARY KEY, FOREIGN KEY).
- Koristi standardne SQL funkcije u upitima.
- Koristi i GUI alate i komandnu liniju za rad sa SQL naredbama.

Poveznice sa ZJNPP

TIT 3.4.1. TIT 4.2.1.

Ključni sadržaji

SQL jezik: pojam, porijeklo, namjena; razlika između proceduralnih i neproceduralnih jezika.
Kategorije naredbi: DDL (Data Definition Language), DML (Data Manipulation Language), DCL (osnovno).
DDL naredbe.
DML naredbe.

Ograničenja (constraints).

Tipovi podataka: tekstualni, numerički, logički, datumski.

Upiti: osnovni SELECT, filtriranje (WHERE), sortiranje (ORDER BY), agregacija (GROUP BY).

JOIN upiti i ugniježdeni upiti.

Standardne funkcije (MIN, MAX, COUNT, AVG).

GUI alati i komandna linija za rad sa SQL-om.

Preporuke za ostvarenje ishoda

U nastavnom procesu potrebno je obezbijediti instalaciju i podešavanje DBMS-a (npr. MySQL) uz GUI alat (npr. MySQL Workbench, SSMS) i komandnu liniju kako bi učenici razumjeli oba pristupa. Rad je najbolje započeti kroz bazu podataka blisku učenicima (npr. evidencija biblioteke, školski dnevnik, sportski klub) i koristiti metodu „od šablona ka samostalnom radu“, gdje učenici najprije dopunjuju ili prilagođavaju date naredbe, a zatim prelaze na samostalno pisanje SQL koda. Složeni koncepti se uvode postupno: najprije jednostavna tabela, zatim dodavanje kolona, odnosa između tabela. Poseban naglasak stavlja se na upotrebu DML naredbi za manipulaciju podacima, filtriranje i agregaciju, kao i na primjenu standardnih funkcija.

Rad u paru i grupama podstiče razmjenu ideja i zajedničko rješavanje problema, dok se samostalnim zadacima provjerava individualno znanje. U okviru ovog ishoda preporučuje se realizacija interdisciplinarnog projekta poput izrade baze podataka „Školska biblioteka“. Učenici u saradnji sa nastavnicima različitih predmeta prikupljaju stvarne podatke, matematički i statistički ih obrađuju, klasifikuju po zadanim kriterijima, a zatim u okviru predmeta izrađuju relacijsku bazu, definišu tabele, unose podatke i formulišu SQL upite za analizu. Na ovaj način ostvaruje se povezanost sa matematikom (statistička obrada), jezikom i književnošću (klasifikacija po žanrovima i autorima), te ekonomijom (planiranje troškova i izvještavanje), čime se učenicima omogućava da SQL upite povežu sa realnim i praktičnim situacijama. Formativna provjera može uključivati kratke praktične zadatke poput kreiranja nove tabele i unosa nekoliko redova podataka ili pisanja jednostavnog upita s filtriranjem. Preporučuje se povezivanje gradiva sa realnim situacijama i poslovnim aplikacijama, kao i korištenje online tutorijala (npr. SQL Tutorial – W3Schools) za dodatnu samostalnu praksu učenika.

određivanje tipova podataka, primarni i strani ključevi, pa rad sa više tabela i povezivanje podataka JOIN upitima. Struktura baze može se vizualizovati pomoću dijagrama ili opcija samog DBMS-a, čime se učenicima olakšava razumijevanje

Oblast: C/ Poslovna inteligencija

Ishod učenja

C.III.1. Vrednuje značaj analize potreba korisnika i komunikacije sa korisnicima.

Razrada ishoda

- Objašnjava važnost dokumentovanja poslovnih pravila.
- Razlikuje strukturalna od proceduralnih poslovnih pravila.
- Odabire koja poslovna pravila može predstaviti u bazi podataka.
- Objašnjava potrebu logičke analize poslovnih pravila, operacija i procesa.

Poveznice sa ZJNPP

UMP 1.3.1. KMP 1.1.1.

Ključni sadržaji

Analiza zahtjeva korisnika.

Strukturalna poslovna pravila.

Proceduralna poslovna pravila.

Preporuke za ostvarenje ishoda

Kroz različite vrste vježbi i projekata provjeriti stečeno znanje. Uzeti primjere vezane za školski sistem, ili drugi učenicima razumljiv poslovni sistem. Upoznati učenike sa metodama dokumentovanja softvera prije izrade, npr. UML dijagrami. Razlike između softvera podržanog bazom podataka po narudžbi ili za nepoznatog kupca. Koje poslovne događaje predstaviti podacima (DB), a koja isprogramirati. Pratiti učenike kroz svakodnevnu aktivnost i kroz rad u grupi. Analizirati sa učenicima konkretan dokument, npr. Zahtjev za upis: koji podaci su obavezni, koji

dokument se može formirati na osnovu Zahtjeva za upis i sl.	
C.III.2. Razumije koncepte upotrebe podataka u poslovnim sistemima, poput poslovne inteligencije i online obrade podataka	• Razlikuje pojmove poslovanje i poslovna inteligencija. • Definiše skladište podataka (Warehouse). • Objašnjava potrebu za analizom podataka za unapređenje poslovanja. • Opisuje promjene koje su nastale u poslovanju u posljednjoj dekadi.
Poveznice sa ZJNPP	TIT 2.2.3.
Ključni sadržaji	
Model skladišta podataka. Potrebe za analizom podataka. Sistemi za podršku odlučivanju (DSS). Analitički procesi (OLAP). On-line analitičko procesiranje. Baze u oblaku.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Učenike treba podsticati da kroz istraživanje na internetu upoznaju aktuelne sisteme primjene baza podataka u poslovnom okruženju, pri čemu posebnu pažnju treba posvetiti ulozi skladišta podataka (Data Warehouse) i sistemima poslovne inteligencije. Kroz nastavu je važno objasniti zašto je analiza podataka ključna za unapređenje poslovanja, koji su sistemi razvijeni za podršku odlučivanju i kako OLAP (Online Analytical Processing) pomaže u razvoju poslovne inteligencije. Učenici mogu istražiti i kakvu ulogu imaju rudarenje podataka i cloud tehnologije u savremenim poslovnim procesima, kao i na koji način baze podataka utiču na razvoj vještačke inteligencije. U cilju ostvarivanja ishoda preporučuje se realizacija interdisciplinarnog projekta u kojem učenici prikupljaju podatke iz školskog ili lokalnog okruženja (npr. rezultati ankete o digitalnim navikama učenika, potrošnja u školskoj kantini ili korištenje biblioteke). Podatke potom statistički obrađuju primjenom znanja iz matematike i statistike, unose ih u bazu podataka i koriste OLAP funkcionalnosti u okviru dostupnih alata (npr. pivot tabele u Excelu ili besplatni online alati), čime se ostvaruje korelacija s informatikom. Na kraju interpretiraju rezultate i donose prijedloge za unapređenje određenog procesa, čime se ostvaruje veza s ekonomijom i poslovnom informatikom. Na taj način učenici razvijaju sposobnost razlikovanja pojmova poslovanje i poslovna inteligencija, razumiju potrebu za analizom podataka i stiču uvid u promjene koje su u posljednjoj deceniji nastale u poslovnom okruženju. Aktivnosti se mogu organizovati kroz grupni rad, gdje timovi preuzimaju različite uloge (prikupljanje podataka, statistička obrada, unos i vizualizacija podataka, interpretacija rezultata), dok se individualni napredak prati kroz izvještaje i prezentacije učenika.	

E/ UČENJE I PODUČAVANJE

Učenje i podučavanje predmeta baze podataka organizuje se prema zadanim odgojno-obrazovnim ciljevima i ishodima učenja. Nastavnici imaju mogućnost odabira različitih pristupa u skladu sa potrebama, interesima i nivoima znanja i vještina učenika kao i uslovima rada. Uvažavajući postavljena načela učenja i podučavanja, svaki nastavnik koji predaje predmet baze podataka može osmisliti izvedbu kurikuluma u najboljem interesu učenika.

Učenje i podučavanje usmjereno je na kreativnost učenika, samostalno istraživanje, prikupljanje podataka i povezivanje sadržaja. Učenici prikupljaju podatke, predstavljaju algoritme, obrađuju materijale, osmišljavaju interface i pišu kodove. Uslovi podučavanja predmeta usmjereni su na metodičku raznovrsnost svih raspoloživih metodičkih sistema i metoda koje će osigurati konkretno i potpuno znanje. Učenje i podučavanje Baza podataka ostvaruje se procesima:

- definisanja problema,
- prikupljanja podataka za rješavanje problema,
- definisanja promjenljivih za zadati problem,
- definisanja entiteta i veza među entitetima,
- kreiranja grafikona za zadati problem,
- korištenja prikladnih alata za realizaciju i izradu dijagrama,
- ponovno razmatranje definisanog problema i upoređivanje s prethodnim rješenjima,
- kodiranje definisanih zahtjeva,
- uklanjanja grešaka,
- vođenja dokumentacije.

Učenici su aktivni kreatori znanja koji uz pomoć nastavnika pronalaze, uočavaju i koriste se znanjem kako bi donosili bolje odluke u realizaciji problema. Učenici međusobno razmjenjuju iskustva i pomažu jedni drugima u realizaciji problema. Učenici mogu raditi individualno, u paru ili u grupama u zavisnosti od teme. Podjelu u manje grupe je moguće primijeniti u projektnom radu, problemskoj nastavi, te timskom radu.

Nastavnik će u ostvarivanju odgojno-obrazovnih ishoda uzeti u obzir interese učenika i njihove sposobnosti. Aktivno će pratiti napredak svakog učenika i metodu rada će prilagoditi potrebama učenika i njihovim sposobnostima. Prilikom osmišljavanja zadataka nastavnik može davati praktične problemske zadatke. Zadaci će biti vezani za praktične primjere iz svakodnevnog života koji su povezani s bazama podataka i njihovom realizacijom. Preporučuje se da učenici koriste reusing da bi se osposobili da postojeća svoja rješenja ili rješenja postavljena na internetu ili drugom mediju prilagode svojim potrebama. U odabiru zadataka voditi računa o trenutnom znanju učenika iz drugih oblasti. Ukoliko se daje zadatak iz oblasti koju učenici nisu prešli u dosadašnjem obrazovanju, nastavnik je dužan da učenicima objasni metode kojim će doći do rješenja. Nastavnik će poticati učenike na istraživanje, davati im praktične vježbe u kojima će iskustvenim učenjem ostvarivati zadane odgojno-obrazovne ishode učenja. Također, nastavnik savjetuje učenike i prati ih tokom realizacije zadataka te im pomaže u otklanjanju grešaka.

Poželjno je koristiti i razne edukativne platforme, poput npr. eTwinning-a koji nudi priliku za razvoj i jačanje novih vještina i kompetencija za 21. vijek (<https://www.etwinning.net/bs>).

Načini realizacije učenja i podučavanja:

- projektno učenje i podučavanje,
- problemsko učenje i podučavanje,
- praktično učenje i podučavanje.

Posebno je važno da nastavnik pokaže pravilnu upotrebu i primjenu odabranog sistema za upravljanje bazama podataka i pripadajućih alata, i pravilnu upotrebu kabinetske opreme. Vježbe se primjereno biraju od jednostavnih ka složenim. Bitno je da nastavnik na kraju rada razgovara sa učenicima, razmijeni utiske sa učenicima i da omogućiti učenicima da zajednički analiziraju potencijalna rješenja. Pojasniti učenicima koji nisu najbolje razumjeli zadatak ili koji nisu izveli zadatak do kraja gdje su napravili grešku i kako izbjeći istu grešku u narednoj vježbi. Prilikom realizacije nastavnih sadržaja izbjegavati dominantno frontalni rad. Potrebno je stvoriti radno okruženje gdje će učenici raditi u parovima ili će grupno rješavati zadate probleme.

U okviru nastave potrebno je planirati diferencirane zadatke prilagođene različitim nivoima predznanja i sposobnostima učenika. Učenicima koji se teže snalaze mogu se ponuditi zadaci sa unaprijed pripremljenim šablonima (npr. djelimično popunjen dijagram entiteta ili SQL upit sa praznim mjestima za ključne pojmove), dok se naprednijim učenicima mogu dati složeniji zadaci poput optimizacije SQL upita, izrade složenijih dijagrama ili integracije baze podataka s jednostavnom aplikacijom. Na ovaj način svi učenici aktivno učestvuju i ostvaruju ishode na svom nivou kompetencija.

Umjesto općenitog opisa metoda, može se dati okvirni nastavni scenarij. Primjer jednog dvočasa može uključivati sljedeće:

1. Uvodna motivacija – nastavnik prezentira problem iz realnog života (npr. evidencija posudbi u školskoj biblioteci).
2. Analiza problema – učenici u grupama identifikuju podatke, entitete i veze.
3. Modeliranje – crtanje ER dijagrama i zajednička diskusija o rješenju.
4. Implementacija – unos modela u DBMS (kreiranje tabela, definisanje tipova podataka).
5. Provjera i evaluacija – testiranje kreirane baze, unos nekoliko zapisa i izvođenje osnovnih upita.
6. Refleksija – učenici iznose šta je funkcionisalo, gdje su nastale greške i kako bi se rješenje moglo unaprijediti.

Za predmet baze podataka posebno je važno uključivanje STEM pristupa, jer povezuje matematiku, informatiku, tehniku i prirodne nauke u rješavanju realnih problema. Učenici mogu raditi na projektima u kojima prikupljaju stvarne podatke iz školskog ili lokalnog okruženja (npr. statistika potrošnje električne energije u školi, evidencija rezultata školskih sportskih takmičenja, analiza posjećenosti kulturnih događaja), matematički ih i statistički obrađuju, a zatim ih strukturiraju u bazu podataka. Time se ostvaruje interdisciplinarna veza sa matematikom (statistička analiza i rad sa brojevima), fizikom ili tehničkim odgojem (mjerenja i konverzije), te ekonomijom (analiza troškova i resursa). Nastavnik vodi učenike kroz proces od postavljanja problema, preko modeliranja i implementacije baze, do izvođenja zaključaka i predlaganja rješenja, čime se razvija istraživački duh i sposobnost primjene znanja u realnim situacijama.

Za učenje i podučavanje predmeta baze podataka potrebni su materijalni resursi koji uključuju opremljen kabinet informatike. U kabinetu treba biti obezbijeđena internet konekcija. Na svakom računaru treba biti instaliran odabrani DBMS i odgovarajući alati za rad s bazama podataka.

Predloženi alati za realizaciju su: Erwin Data Modeler, MS SQL server, Access, MySQL server, MySQL Workbench i drugi programski alati koji zadovoljavaju potrebe kurikuluma. Poželjno bi bilo da jedan učenik sjedi za jednim računarom, ali ako to nije izvodivo, omogućiti da maksimalno dva učenika sjede za jednim računarom. Izvori učenja su, radni materijali i razni izvori sa interneta.

Nastava iz predmeta baze podataka se izvodi dva časa sedmično u III razredu (70 sati godišnje). Vrijeme potrebno za ostvarivanje postavljenih odgojno-obrazovnih ishoda unutar pojedine oblasti određuje nastavnik, vodeći računa o tome da treba obraditi ključne sadržaje definisane kurikulumom.

F/ VREDNOVANJE U PREDMETNOM KURIKULUMU

Vrednovanje je proces kojim se kontinuirano prati ostvarivanje postavljenih ciljeva učenja i podučavanja i odgojno-obrazovnih ishoda.

Poseban akcenat treba staviti na vrednovanje praktičnih radova i analize urađenih zadataka. Postoje tri vrste vrednovanja:

Vrednovanje za učenje (formativno vrednovanje) bi trebalo biti povratna informacija o kvaliteti urađenog 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 samoregulisano 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 znanja, te podstiče učenike za daljnje napredovanje. Učenici se manje trude i pasivniji su u radu ukoliko vrednovanje rješenja njihovih zadataka nije učestalo. Vrednovanje učeničkih postignuća je kontinuirana djelatnost. Informacija o onome što učenici nisu dobro uradili za učenike može biti korisna u smislu napredovanja za ubuduće.

Baze podataka podrazumijevaju teorijska i praktična znanja, stoga je neophodno da nastavnik daje što više praktičnih vježbi koje bi radili u učionici i projekata koje bi učenici rješavali kod kuće. Koristiti zadatke iz poslovnog svijeta prilagođene potrebama nastave. Posebno je potrebno obratiti pažnju na vrednovanje učenika kroz rad u paru ili grupi. Također, nastavnik bi trebao poticati učenike na samokritičnost i omogućiti učenicima da samostalno evaluiraju svoja znanja.

U svakoj oblasti predmeta baze podataka potrebno je u vrednovanju dati veću važnost u ocjenjivanju praktičnih radova kroz:

- vrednovanje odabranih primjera za entitete, attribute i podatke,
- vrednovanje pravilnog odabira strukture problema i pravilnog predstavljanja istih,
- vrednovanje pravilnog korištenja odabranih ili kreiranih funkcija od strane učenika,
- vrednovanje odabranih operacija,
- vrednovanje efikasno korištenih resursa,
- vrednovanje složenosti zadatka,
- vrednovanje krajnjih poruka i rezultata,
- vrednovanje cjelokupnih rezultata,
- vrednovanje rada u paru ili grupi,
- vrednovanje individualnih analiza zadataka i uklanjanja grešaka.

Veoma bitna stavka u vrednovanju je uključenost samog učenika u proces vrednovanja. Sistem ocjenjivanja treba biti transparentan i treba dati učeniku mogućnost 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 u toku školske godine uspio da postigne kroz sve oblasti. Neophodno je da nastavnik vodi evidenciju o postignućima svakog učenika 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 - APOS01, koji obezbjeđuju dosljednost, transparentnost i objektivnost u ocjenjivanju znanja, vještina i stavova učenika.

Tabela 1. Prijedlog kriterija i bodovanja za vrednovanje u predmetu baze podataka

Kategorija vrednovanja	Kriteriji	Udio u ukupnoj ocjeni	Način bodovanja
Teorijsko znanje	Razumijevanje osnovnih pojmova, poznavanje modela podataka, SQL naredbi i sigurnosti.	20%	0-20 bodova (usmena ili pismena provjera)
Praktični radovi	Ispravnost i preciznost modela (entiteti, atributi, veze) - korektnost strukture problema - primjena SQL naredbi - efikasnost korištenih resursa - složenost rješenja.	60%	0-60 bodova (analiza zadataka, projekti, vježbe)
Konačni rezultat	Funkcionalnost baze - tačnost i preglednost izvještaja - prezentacija i interpretacija rješenja.	20%	0-20 bodova (projekat, završni zadatak)
Dodatni elementi (integrisano u gornje kategorije)	Rad u paru ili grupi (vršnjačko vrednovanje) - samoprocjena učenika - angažman i aktivnost.	Uključeno	+ do 5% bonusa na ukupni rezultat

¹ Standardi učeničkih postignuća agencije za predškolsko, osnovno i srednje obrazovanje – APOS01, [<https://aposo.gov.ba/sadrzaj/uploads/SUP-teh-i-IT-BOS-FINAL.pdf>]

Napomena: Učenici prije izrade praktičnih radova dobijaju jasne kriterije ocjenjivanja (rubriku), a svi bodovi se na kraju sumiraju u skali od 0 do 100 i prevode u brojčane ocjene (npr. 0-50 = nedovoljan, 51-65 = dovoljan, 66-80 = dobar, 81-90 = vrlo dobar, 91-100 = odličan).

Tabela 2. Rubrika za vrednovanje praktičnog rada u nastavnom predmetu baze podataka

Kriterij	1 – Nedovoljan	2 – Dovoljan	3 – Dobar	4 – Vrlo dobar	5 – Odličan
Model podataka (ER dijagram, entiteti i atributi)	Model nepotpun ili netačan, entiteti i veze nejasni.	Model sadrži osnovne entitete i veze, ali uz značajne propuste.	Model većinom korektan, entiteti i veze jasno predstavljeni uz manje greške.	Model tačan, sa jasnim entitetima i vezama, manji nedostaci u preciznosti.	Model potpuno tačan, precizan, pregledan i optimizovan.
SQL naredbe (kreiranje i manipulacija podacima)	Naredbe netačne, baza se ne može koristiti.	Osnovne naredbe djelimično tačne, baza se može koristiti uz ograničenja.	Većina naredbi tačna i funkcionalna, baza je upotrebljiva.	Naredbe uglavnom tačne i optimizovane, baza dobro funkcioniše.	Sve naredbe potpuno tačne, optimizovane i efikasne.
Rješavanje problema i efikasnost	Rješenje ne funkcioniše ili je pogrešno.	Rješenje funkcioniše uz ozbiljna ograničenja, neefikasno.	Rješenje uglavnom ispravno, ali uz određene nedostatke.	Rješenje funkcionalno i efikasno, uz manje propuste.	Rješenje potpuno funkcionalno, logično, efikasno i kreativno.
Prezentacija i dokumentacija	Bez dokumentacije i objašnjenja.	Osnovna dokumentacija, ali nepotpuna i nejasna.	Dokumentacija prisutna, većinom jasna i razumljiva.	Dokumentacija pregledna i dobro objašnjava rad.	Dokumentacija potpuna, jasno strukturirana, profesionalno izrađena.
Rad u grupi / samostalni angažman	Ne sarađuje, minimalan doprinos.	Sarađuje povremeno, doprinos skroman.	Sarađuje korektno, daje vidljiv doprinos.	Aktivno učestvuje i daje značajan doprinos.	Aktivno učestvuje, lider u radu, podstiče druge i doprinosi kvalitetu cijelog tima.

Bodovanje (primjer):

- Svaki kriterij nosi do 5 bodova.
- Ukupno 25 bodova po praktičnom radu.
- Zbir se pretvara u procenat i uklapa u ukupni sistem vrednovanja (npr. 60% praktični radovi).

G/ PROFIL I STRUČNA SPREMA NASTAVNIKA

- Nastavu nastavnog predmeta Baze podataka mogu izvoditi lica sa završenim II (Drugim) ciklusom odgovarajućeg studija visokog obrazovanja (diplomski studij), sa akademskom titulom i stručnim zvanjem magistra za određenu oblast kojim stječe 300 ECTS bodova.
- Nastavu predmeta Baze podataka 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,
 - diplomirani inženjer informacijskih tehnologija,
 - master softverskog inženjerstva,
 - 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-metodičke grupe predmeta, dužno je ove ispite položiti u roku od godine dana od dana stupanja na posao.

