



## Predlog nastavnog programa Tehnike i informatike u osnovnim i srednjim školama u Srbiji

Dragan Golubović<sup>1</sup>, Siniša Randić<sup>1</sup>, Dragoš Golubović<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Fakultet tehničkih nauka u Čačku, Univerzitet u Kragujevcu, Srbija

<sup>2</sup> Dage Holdings Ltd, Rabans Lane, Aylesbury, Buckinghamshire, HP19 8RG, UK

e-mail [dragangolubovic947@gmail.com](mailto:dragangolubovic947@gmail.com); [sinisa.randjic@ftn.kg.ac.rs](mailto:sinisa.randjic@ftn.kg.ac.rs)

**Rezime:** Tehnička i informatička pismenost, deo su znanja, umenja i razumevanja koje učenik treba da dostigne na kraju obaveznog osnovnog obrazovanja, a koje treba da mu obezbede i valjanu profesionalnu orijentaciju i dalje obrazovanje i svakodnevno delovanje. Da bi ovi najopštiji ciljevi predmeta Tehničkog i informatičkog obrazovanja bili ostvareni, nastavni proces predmeta treba da usmeravaju standardi, programi, definisani ciljevi i ishodi i drugi elementi planiranja nastavnog procesa. U radu [5], na osnovu evropskih iskustava data je projekcija Standarda za predmet Tehnika i informatika obuhvatajući decu predškolskog uzrasta (nivo 0), četvorogodišnje osnovno obrazovanje (nivo 1), peti i šesti razred (nivo 2), sedmi i osmi razred (nivo 3) i prvi/drugi razred srednjeg obrazovanja - gimnazije i srednje strukovne škole (nivo 4). Definisani su ciljevi obrazovanja predmeta, kao i očekivana učenička postignuća za sva četiri nivoa obrazovanja uzrasta učenika od 7-18 godina (5-16 godina-varijanta za devetogodišnje osnovno obrazovanje). Ovaj rad upućuje na neke smernice redefinicije oblasti tehnika i informatika u baznom obrazovanju i vaspitanju dece i učenika koje se odnose na program obuhvatajući kompletnu obrazovnu vertikalnu na svim nivoima.

**Ključne reči:** obrazovanje, redefinisane, tehnika, informatika, program

### 1. UVOD

U dosadašnjim radovima autora dato je stanje razvoja oblasti tehnike i informatike, prikazane mogućnosti primene savremenih metoda, kao i stvaranje poželjnog ambijenta za dalji perspektivni razvoj predmeta ([1] - [4]), a u radu [5] data je projekcija Standarda osnove za razvoj ove oblasti. Sadašnji trenutak razvoja oblasti tehnike i informatike i zahvati koji se čine strateškim razvojem obrazovanja u Srbiji nameću se izvrše dublje dalje promene koje treba, u najskorije vreme, izvršiti u celokupnom obrazovnom sistemu pa i u ovoj oblasti ([6], [7]).

Iako je u tekućoj reformi obrazovanja nastavni predmet tehničko i informatičko obrazovanje je značajno napredovao posebno u sferi osavremenjavanja programa i uvođenja informacionih tehnologija, ipak, zbog svoje složenosti oblasti koju obuhvata predmet je suočen sa nizom problema [5].

Savremenici smo vremena u kome se tehnička i informatička znanja u Srbiji stižu u predmetu Tehničko i informatičko obrazovanje koje se realizuje u osnovnom obrazovanju u drugom ciklusu obrazovanja (od 5-8. razreda, uzrastu učenika 11-15 godina). Upoređujući sa obrazovanim sistemima drugih zemalja, posebno zemalja Evrope ([9] - [12], gde obrazovanje iz ovih oblika započinje od 1. razreda – 5 godina starosti), može se zaključiti da je u našem obrazovnom sistemu oblast tehnike i informatike nedovoljno zastupljena kako po obimu tako i po strukturi (etapama) učenja, a počinje sa značajnim zakašnjenjem.

Da bi ovi najopštiji ciljevi predmeta Tehničkog i informatičkog obrazovanja bili ostvareni, nastavni proces predmeta treba da usmeravaju standardi, programi, definisani ciljevi i ishodi i drugi elementi planiranja nastavnog procesa.

## 2. PREDLOG STANDARDA ZA TEHNIKU I INFORMATIKU

U radu [5] dati su detalji standard za tehniku i informatiku – predlog za redefinisavanje a ovde se navodi kratak presek datog predloga.

Nacionalni standardi za program Tehnike i informatike određuju koje osnovno znanje i u koje vreme deca/učenici starosti od 5-17 godina treba da steknu u školi i van nje:

- koje teme i na kom nivou (etapi) treba da budu naučene;
- koje znanje, veštine i razumevanje dete treba da postigne u svakoj temi (prema starosti deteta/učenika);
- cilj je da učitelj može potpuno detetu objasniti svaku temu;
- kako dobiti obaveštenje napredaka za dete koje treba da bude što uspešnije.

Predlog nivoa učenja za nacionalni standard Tehnika i informatika pokazan je u Tabeli 1 za postojeći sistem osmogodišnjeg osnovnog obrazovanja u Srbiji.

**Tabela 1.** Nivoi učenja -Tehnika i informatika

Nivo (etapa) učenja	Godina stosti	Razred/status	Tehnika i informatika	Napomena
Nivo 0 - obdanište	Godina 5-7	Predškolska deca	Izučava se	Fakultativno
Nivo 1- prvi ciklus	Godina 7-11	Razred 1, 2, 3 i 4	2 časa ned.	
Nivo 2- drugi ciklus	Godina 11-13	Razred 5,6	2 časa ned.	
Nivo 3- drugi ciklus	Godina 13-15	Razred 7 i 8	2 časa ned.	
Nivo 4 - srednje	Godina 15-17	Razred I	2 časa ned.	Srednja šk.

Očigledno da je predloženim standardima predviđeno da se tehnika i informatika izučava od najranijeg dečijeg doba - od obdaništa pa do prvog/drugog razreda srednjeg obrazovanja kao bazno obrazovanje. Zapravo planirano je izučavanje oblasti iz tehnike i informatike kako je to organizovano u evropskim razvijenim zemljama prilagođavajući program uzrastu dece u našem tekućem obrazovnom sistemu.

Očekuje se da će se naš obrazovni sistem reformisati u skladu sa evropskim iskustvima gde osnovno obrazovanje traje, uglavnom 9 godina. U tom slučaju nivoi učenja za nacionalni standard Tehnika i informatika treba prilagoditi devetogodišnjem osnovnom obrazovanju, što je prikazano u Tabeli 2.

**Tabela 2.** *Nivoi učenja -Tehnika i informatika za devetogodišnje obrazovanje*

Nivo (etapa) učenja	Godina stosti	Razred/status	Tehnika i informatika	Napomena
Nivo 0 - obdanište	Godina 1-5	Predškolska deca	Izučava se	Fakultativno
Nivo 1- prvi ciklus	Godina 5-7	Razred 1, 2	2 časa ned.	
Nivo 2-drugi ciklus	Godina 7-11	Razred 3,4,5 i 6	2 časa ned.	
Nivo 3-drugi ciklus	Godina 11-14	Razred 7, 8 i 9	2 časa ned.	
Nivo 4 - srednje	Godina 14-16	Razred 10 i 11	2 časa ned.	Srednja šk.

Dalje se navode osnovni elementi Standarda za Tehniku i informatiku koji obuhvataju opis, vaspitno-obrazovne ciljeve područja i očekivana učenička postignuća, odnosno vaspitno obrazovne ishode za svako područje i nivo (etapu).

## 2. ZNAČAJ TEHNIKE I INFORMATIKE

### 2.1. Značaj tehnike

Učenje tehnike (dizajna-konstruisanja i tehnologije, termin koji je više odomaćen u zapadnim zemljama) priprema učenike da mogu da prate sve brži tehničko-tehnološki razvoj. Oni treba da uče da misle i kreativno reaguju kako bi poboljšali kvalitet života. Predmet priprema učenike da postanu autonomni i da kreativno rešavaju probleme, kako kao pojedinci tako i kao članovi tima. Oni moraju da sagledaju potrebe, želje i mogućnosti i da odgovore na njih razvijajući niz ideja i izrađujući određene proizvode i sisteme. Oni kombinuju praktične veštine sa razumevanjem estetike, socijalnih i ekoloških pitanja, funkcije i industrijske prakse. Tako čineći, oni se osvrću i procenjuju sadašnje i protekle konstrukcije i tehnologije, njegovu upotrebu i uticaj. Uz pomoć dizajna i tehnologije, svi učenici mogu postati informisani korisnici proizvoda i postati inovatori. Konstrukcija proizvoda često definiše njegovo značenje i upotrebljivost. Priroda odnosa između tehnologije i ljudi je određena od strane konstruktora. Razumevanje raspoloživih tehničkih mogućnosti, zajedno sa interesovanjem i osetljivošću upotrebe jezika, daje samopouzdanje da se izraze dizajnerske ideje. Za učenje kroz rad postoji čuvena sintagma: "Reci mi i ja ću zaboraviti-pokaži mi i ja ću moći da zapamtim-pusti me da to uradim i ja ću naučiti".

### 2.2. Značaj informacionih i komunikacionih tehnologija

Informacione i komunikacione tehnologije pripremaju učenike da učestvuju i da se obučavaju za tehnologije i za buduće poslove koji se brzo menjaju i razvijaju. Učenici treba da koriste alate (softverske) za istraživanje, analizu, razmenu i prezentaciju informacija, na odgovoran, kreativan i originalan način. Oni treba da nauče kako da pristupe idejama i iskustvima velikog broja ljudi, društava i kultura. Ovladavanjem IKT učenici dobijaju povećanu mogućnost za samoinicijativu, nezavisno učenje i razvoj. Omogućava im da donose informisane odluke o tome kad i kako da koriste IKT i da shvate implikacije korišćenja ovih sistema kod kuće i na budućem poslu. Prisutno je da IKT ima veoma veliki potencijal. On će učiniti da se promene metode kojima ljudi uče, ali i kojima obavljaju svoje radne zadatke. Moderan svet zahteva nove veštine. Razumevanje IKT, ali još važnije mogućnost da se one iskoriste za rešavanje problema i zadataka biće veoma važno u budućnosti. Sve više i više IKT će uticati na

prosperitet ekonomije zemlje u budućnosti. Ekspanzija IKT-a učinila je da je svet postao bliži i kompaktniji.

### **2.3. Integrativni pristup izučavanju tehnike i informatike**

Primenjivani dvadesetogodišnji integrativni koncept izučavanja tehnike i informatičko komunikacionih tehnologija kroz predmet Tehničko i informatičko obrazovanje (ranije Tehničko obrazovanje) opravdao je postavljene ciljeve i zahteve. Naime, ubrzani razvoj tehnike i tehnologije omogućio je nagli razvoj informaciono komunikacionih tehnologija, kao jedan od segmenata tehnike i tehnologije, koji je najširu implementaciju ostvario baš u razvoju tehnike i tehnologije. Aplikativnom primenom u već postojećim tehničkim sistemima nivo tehničko-tehnoloških sistema se znatno osavremenio baš zahvaljujući multidisciplinarnom pristupu ovih oblasti. Tako je novo čedo oplemenilo svog stvaraoca i to je bio glavni razlog da se pre više od 20 godina kod nas obast iz novih informatičkih tehnologija izučava integralno sa tehnikom u predmetu Tehničko i informatičko obrazovanje sa fondom časova 2 d 5. 8. razreda. Aplikativna primena informatičkih tehnologija predviđena je kroz sve premete, a dodatno kroz predmete kursnog tipa izborne nastave iz Računarstva i informatike.

Zato postoje značajni razlozi očuvanja jedinstvenog predmeta Tehničko i informatičko obrazovanje sa sedmičnim fondom od 2 časa, uz kontinuirano unapređivanje načina realizacije i sadržaja predmeta, naročito u oblasti informacionih tehnologija, te njegovo dublje povezivanje sa razvojnim potrebama pojedinca i zahtevima tehničko-tehnološkog područja i društvenog konteksta. Takođe, da informatička i informaciono-tehnološka pismenost, osim u okviru osavremenjenog predmeta Informatika i računarstvo, bude šire utemeljena u obaveznom osnovnom obrazovanju i usklađena sa statusom međupredmetnih digitalnih kompetencija, odnosno da se ove kompetencije razvijaju interdisciplinarno i u okviru različitih predmeta od početka školovanja, sa posebnim naglaskom na razvoju IKT kompetencija u predmetu Tehničko i informatičko obrazovanje.

### **2.4. Znanje, veštine i razumevanje**

Nastava bi trebalo da obezbedi da stečeno znanje, veštine i razumevanje učenik primenjuje u razvijaju svojih ideja, planiranju, izradi svojih proizvoda/aplikacija i da učestvuje u ocenjivanju postignutog uspeha.

## **3. PREDLOZI PROGRAMA IZ TEHNIKE I INFORMATIKE**

Saglasno standardima učenja tehnike i informatike globalni operativni program, kao predlog, dat je za sve nivoe detaljnije.

### **NIVO 1: od 1.- 4. Razreda**

#### **STANDARDI TEHNIKE**

##### **1. Razvoj, planiranje i prezentacija ideje**

Učenike treba naučiti da:

- generišu ideje crtajući na osnovu svojih, ili iskustva drugih ljudi;
- razvijaju ideje oblikovanjem materijala i sastavljanjem gotovih komponenata;
- razgovaraju o svojim idejama;
- planiraju, sugerišući im šta sledeće da urade kako bi se njihove ideje razvile;
- prezentiraju svoje ideje upotrebom raznih metoda, uključujući crtanje i izradu modela.

## **2. Rad sa alatima, opremom, materijalom i komponentama kako bi se izradio kvalitetan proizvod**

Učenike treba naučiti da:

- izaberu alat, tehnike i materijal kako bi izradili jedan od proizvoda predloženih od strane nastavnika;
- istraže bitne karakteristike materijala,
- mere, označe, iseku i oblikuju materijal;
- spoje i kombinuju materijale i komponente;
- koriste jednostavne završne tehnike kako bi poboljšali izgled njihovog proizvoda, koristeći raznu opremu;
- prate procedure bezbednosti i higijene.

## **3. Ocenjivanje procesa rada i proizvoda**

Učenike treba naučiti da:

- razgovaraju o svojim idejama i da kažu šta im se sviđa, a šta im se ne sviđa;
- prepoznaju šta su mogli drugačije da urade, ili kako mogu da unaprede svoj rad u budućnosti.

## **4. Poznanje i razumevanje materijala i komponenti**

Učenike treba naučiti:

- o radnim karakteristikama materijala (npr. presavijanje papira kako bi bio čvršći, kako bi se ojačalo u platenju);
- kako se mehanizmi mogu koristiti na različite načine (npr. točkovi i osovine, zglobovi koji omogućavaju kretanje i prenos opterećenja).

## **5. Obim učenja**

Tokom ove faze učenike bi trebalo naučiti znanju, veštinama i razumevanju kroz:

- istraživanje i ocenjivanje asortimana poznatih proizvoda (npr. govoreći o tome kako oni rade i da li rade ono što bi trebalo da rade);
- praktične zadatke koji razvijaju niz tehnika, veština, procesa i znanje;
- konstrukciju i izradu zadataka koristeći razne materijale, uključujući napajanje, stavke koje mogu da se sastave da bi se oformio proizvod.

## **PROGRAM TEHNIKE**

### **PRIRODNA DOBRA**

Dobra (resursi) koji stvaraju uslove života na Zemlji: materija i energija. Vekovna težnja čoveka da transformacionim promenama prilagodi prirodna dobra svojim potrebama. Upoznaj svet tehnike: tehnologiju oblikovanja materijala, korišćenje tehničkih sredstava, prirodna dobra (resurse) na Zemlji: čvrsta (stene, minerali, glina, zemlja, ugljen...), tečna (voda, reke, jezera, mora, nafta...) i u gasovitom (atmosfera, gas...) stanju.

### **MATERIJALI**

Prirodni materijali: Prirodni materijali: metal, kamen, glina, drvo, vuna, svila, koža, krzno, pamuk, itd. Veštački ili sintetski materijali: legura metala, polimer, poluprovodnici, supravodnici, tehnička keramika, kompozit, biomaterijali itd.

Vežba: izrada proizvoda estetskim oblikovanjem materijala: izabrati predmet, oblikovanje različitih rukotvorina, npr. suvenire i druge prigodne radove ili slične predmete od različitih

materijala, bez primjene alata, upotrebom pribora i jednostavnih alata, opisati i komentirati postupak izrade ruketvorine.

#### LJUDSKE NASEOBINE

Razvoj staništa čoveka: od šume, pećine, sojenica, kuća od tvrdog materijala do savremenih stambenih zgrada. Graditeljstvo i razvoj arhitekture.

Vežba: izrada kuće, naselja i dr. od prirodnih materijala i materijala konstruktora.

#### ZANATSTVO

Razvoj zanatstva, stari zanati: opančari, kovači, šnajderi, grnčari, tesari, štampari... Negovanje tradicije zanastva.

Vežba: Korišćenje zanatskih alata i pribora.

#### ENERGETIKA

Energija: oblici (mehanička, termička, svetlosna, hemijska, električna, nuklearna), izvori (neobnovljivi-ugalj, zemni gas, nafta, uranove rude), obnovljivi (vofda, vetar, mišići), obnovljivi alernativni izvori energije (solarna energija, hidrogenska energija, energija biomase). Potreba za racionalnim korišćenjem energije.

Vežba: Izradi model koji ukazuje na racionalno korišćenje energije.

#### INDUSTRIJSKE REVOLUCIJE

Pronalazak parne mašine-prva velika industrijska revolucija. Pronalazak motora sa unutrašnjim sagorevanjem- druga velika industrijska revolucija. Elektrifikacija – treća velika industrijska revolucija. Doba informatičkih tehnologija- četvrta velika industrijska revolucija. Vreme primene informatičkih tehnologija kod mašina-vreme mehatronike.

Vežba: videti film o idustrijkom razvoju i dati svoj komentar.

#### VREME VELIKIH IZUMA-OSNOVA MAŠINA I MEHANIZAMA

Pronalasci-osnovni principi mašina i mehanizama: strma ravan i klin, poluga, točak, osovina i vratilo, dvokolica, četvorotočkaš, kotur, koturače i čekrk, remenice i remeni prenosnici, zupčanici i zupčasti prenosnic, reduktor, konični zupčanici i prenosnici, puž i pužni prenosnik, zupčasta letva, klipni mehanizam, bregasti mehanizmi, kulisni mehanizam, zaustavni mehanizam i dr.

#### ELEKTRICITET I MAGNETIZAM

Šta je elektricitet: statički, elekticitet koji se kreće (struja). Odakle dolazi elektricitet (struja). Magnetizam: šta je magnet, elektromagnet. Provodnici i izolatori. Kako radi baterija. Opasnosti od električne stuje. Električno kolo sa baterijom. Šta su utičnice, utikači, prekidači. Električne mašine i uređaji: transformator, elektro motor, elektromagnet. Kućni električno aparati.

Vežba: Izraditi model elktro uređaja ili mašine sastavljanjem komponenti iz konstruktora.

#### SAOBRAĆAJNA SREDSTVA I BEZBEDNOST

Razvoj saobraćajnih sredstava: od sanki i dvokolice do brodova, automobila, lokomotive, aviona i hoferkrafta (vozilo na vazдушnom jastuku). Bezbednost u saobraćaju: sobračajni znaci, saobraćajna pravila, deca u saobraćaju.

#### NOVE TEHNOLOGIJE

Matertijali: plastični materijali – najlon, poliester, vinil, plastična folija, staklena vlakna, kompoziti. Elektronika i materijali na delu: polurovodnici, silicijumski čipovi, računari.

Robotika: upravljanje mašinama računarom. Laseri u funkciji novih tehnologija: sečenje, zavarivanje, merenje, snimanje i reprodukcija zvuka, hologrami. Mašine sa CNC upravljanjem.

Vežba: upoznaj neku od savremenih mašina. Konstruiši i izradi svog robota.

## **STANDARDI RAČUNARSTVA I INFORMATIKE**

### **1. Pretraživanje podataka**

Učenike treba naučiti kako da:

- prikupljaju informacije iz različitih izvora [npr. ljudi , knjige, baze podataka, CD-ROM, video i TV ] ;
- skladište informacije u različitim oblicima [na primer , čuvanje informacija u pripremljenoj bazi podataka , kako da sačuvaju rad];
- preuzmu informaciju koja je već unešena [npr. koristeći CD- ROM, učitavanje sačuvanog rada].

### **2. Razvoj i ostvarenje ideja**

Učenike treba naučiti :

- da koriste tekst , tabele, slike i zvuk kako bi razvili svoje ideje;
- kako da izaberu kao i da proslede informacije koje su pronašli; kako da planiraju i da daju uputstva za rad na ostvarenju ideja;
- da isprobavaju i istražuju šta se dešava u realnim i imaginarnim situacijama (npr. iprobavanje raznih boja na slici, koristeći avanturističku igru ili simulaciju).

### **3. Predstavljanje i razmena informacija**

Učenike treba naučiti :

- kako da razmenjuju svoje ideje predstavljajući informacije u različitim oblicima (npr. tekst, slike, tabele, zvuk);
- da efikasno predstavljaju svoj završen rad (npr. za javni nastup).

### **4. Razmatranje, modifikovanje i vrednovanje toka procesa rada**

Učenike treba naučiti da :

- daju pregled šta su uradili kako bi im pomogli da dalje razviju svoje ideje; opisuju efekte svog rada;
- razgovaraju o tome šta mogu promeniti u budućem radu.

### **5. Obim učenja**

Tokom ove faze, učenici treba da stiču znanje, veštine i razumevanje kroz:

- rad sa nizom informacija kako bi istražili različite načine na koji može biti predstavljen [npr. informacije o Suncu predstavljene kao pesma, slika ili zvuk];
- istražujući različite IKT alate [npr. program za obradu teksta, avanturistička igra];
- razgovarajući o upotrebi IKT-a unutar i van škole.

## **PROGRAM RAČUNARSTVA I INFORMATIKE**

### **UVOD U RAČUNARSTVO**

Vreme je da počnemo. Upoznajte PC računar. Računarski hardver. Povezivanje. Spoljnji uređaji, Računarski pojmovi. Programi – Softveri. Aplikacije u Windows-u. Microsoft Office. Start meni u Windows-u. Isključivanje računara.

### **NAUČI KROZ IGRU**

Program Windows. Windows pomoć. Igrice: igrice sa kartama, interaktivne igrice. Digitron. Kreiraj logo ili sliku. Alati za crtanje. Računarski diskovi. Slušaj muziku. Media Player – reprodukcije. Sačuvaj muziku na tvom kompjuteru. Sačini listu pesama. Nareži CD.

### **PERSONALIZUJ / PODESI WINDOWS**

Teme za monitor. Promenljiva pozadina ekrana. Čuvar ekrana. Gedzeti - program za aplikacije vreme, prostor. Dodaj prečice. Program Pinning To-Zalepi prečicu za start ili task bar. Podesavanje ekrana. Ease of Access Center - Centar za jednostavan pristup. Alati za pristupacnost. Tasteri na mišu. Opcije pokazivača. Promeni sliku na tvom nalogu.

### **KOMUNIKACIJA**

Elektromska posta. Napravi svoj e-mail prilog adresu. Konfiguriraj Live Mail. Korišćenje Live Mail-a. Live Mail folder. Primanje elektronske pošte. Kreiranje poruke. Upravljač svojom elektromskom postom. Odgovori i prosledi. Prilozi. Primajne priloga. Pregledanje priloga. Sigurnost i “pecanje”. Pravljenje liste kontakta. Putuj i šalji elektronsku poštu. Časkaj sa prijateljima.

### **PRETRAŽIVANJE INTERNETA - “SURFOVANJE”**

Sta je Internet? Web Adrese. Hiperlinkovi. Izaberi svoju početnu stranicu. Pretraživanje web stranica. Pregledanje pomoću kartica. Povratak na stranicu

Sačuvaj sliku sa internet stranice. Onlajn PDF dokumenta. Antivirus Softver. Ažuriranje Windows-a. Upravljač svojim pretraživačem. TV i Radio. Korisne internet stranice.

### **KUPOVINA PREKO INTERNETA**

Prijavite se na RSS. Novine. Elektronske knjige. Istraži proizvode. Podesi filtere. Uporedi cene. Registruj se na web sajtu. Kupuj Online. Naruči namirnice Online. Kupuj i prodaj na eBay. Prevencija Internet prevara.

### **PISMA I IZVESTAJI**

Napisi napomenu. Sačuvaj napomenu. Upravljač datotekama. Pregledaj Documents Folder. Organizuj svoja dokumenta. Otvori document. Uređuj dokumenta. Štampaj dokumenta. Rad sa tekstom. Pomeri i kopiraj. Poboljšaj document. Napisi pismo. Napiši zaglavlje. Dodaj sliku. Napravi tabelu.

### **UPRAVLJANJE NOVCEM**

Kućni budžet. Prikaži troškove i vrednosti. Proracuni. Automatski zbir. Kopiraj i popuni. Formatiranje. Pratite vaše deonice na tržištu. Internet tržište deonica. Online bankarstvo. Pronađi Online Banke. Otvori Online račun.

### **DIGITALNA FOTOGRAFIJA**

Kamera. Povezivanje kamere. Prenos slika. Bezbedno uklanjanje hardvera. Windows Live foto galerija. Dodavanje tagova i ocenjivanje. Promena veličine pregleda. Poboljšanje slike. Napredni foto editori. Slajd šou. Štampanje. Slike na internet. Pravljenje filmova pomoću Windows Live programa. Deljenje filmova. Pravljenje DVD-a. Saveti za digitalnu



fotografiju.

#### ORGANIZOVANJE KOLEKCIJA – BAZA PODATAKA

Sto je baza podataka? Planiranje. Napravi katalog CD-ova. Sortiraj kolekciju. Pretraživanje. Napredna pretraga. Stampa kataloga.

#### PLANIRANJE PROJEKTA

Planiraj projekat. Dizajniraj pozivnicu. Dodaj sliku, crtež, animaciju, poruku. Dodaj još kreativnih alata. Dodaj mapu. Dodaj adrese primaoca. Pregledaj i promeni adrese.

#### UPRAVLJANJE RAČUNAROM

Deljenje računara. Pravljenje naloga. Početni monitor. Lozinke. Nalog za gosta. Biranje korisnika. Brza promena korisnika. Kućna mreža. Održavanje i sigurnost pomoću Action Center-a. Deinstaliranje programa. Podešavanje napajanja i povezivanja pomoću Mobility Center-a. Pravljenje sigurne kopije Sistema. Oporavak fajlova. Oporavak sistema.

### **NIVO 2: 5. i 6. razred**

#### **STANDARDI TEHNIKA**

##### **1. Razvoj, planiranje i prezentacija ideje**

Učenike treba naučiti da:

- generišu ideje za proizvode nakon razmišljanja o tome ko će ih koristiti i za šta će biti korišćeni, koristeći informacije iz više izvora, uključujući IKT;
- razvijaju ideje i daju jasno objašnjenje, sastavljajući listu onoga što žele da postignu svojom konstrukcijom;
- planiraju šta treba da urade, uz predloge niz akcija i alternativa, ukoliko je potrebno;
- pristupe dizajnerskim idejama na različite načine, imajući u vidu estetske kvalitete, kao i svrhu i upotrebu za koju je proizvod namenjen.

##### **2. Rad sa alatima, opremom, materijalima i komponentama kako bi se izradio kvalitetan proizvod**

Učenike treba naučiti da:

- izaberu odgovarajući alat i tehnike kako bi izradili svoj proizvod;
- predlože alternativne načine za izradu proizvoda ukoliko prvi pokušaj ne uspe;
- istraže bitne kvalitete materijala i kako da koriste materijale i procese;
- mere, obeležavaju, iseku i oblikuju materijale i kako da precizno kombinuju materijale i komponente
- koriste završne tehnike za jačanje i poboljšanje izgleda proizvoda, koristeći raznu opremu, uključujući IKT (npr 'crtež' softvera ili kompjuterski dizajn (CAD) softvera i štampač);
- prate procedure bezbednosti pogona i higijene.

##### **3. Ocenjivanje procesa i proizvoda**

Učenike treba naučiti da:

- razmisle o napretku njihovog rada, kako su konstruisali i izradili, sagledajući načine na koje mogu da poboljšaju svoje proizvode;
- sprovedu odgovarajuće testove pre nego što krenu sa unapređivanjem proizvoda;
- prepoznaju da kvalitet proizvoda zavisi od toga koliko dobro je proizveden i koliko može da služi svrsi ( npr. koliko ispunjava socijalne, ekonomske i ekološke uslove).

##### **4. Poznavanje i razumevanje materijala i komponenti**

Učenike treba naučiti:

- kako radne karakteristike materijala utiču na način na koji se koriste;
- kako se materijali mogu kombinovati i mešati da bi se dobilo više korisnih osobina (napr. korišćenje trouglova od kartona na uglovima drvenih ramova kako bi ih ojačali);
- kako mehanizmi mogu da se koriste da bi stvari išle u drugim pravcima, koristeći različitu opremu, uključujući IKT kontrolni program;
- kako električna kola, uključujući one sa običnim prekidačem, mogu da se koriste za postizanje rezultata u radu.

#### **5. Obim učenja**

Tokom ove faze, učenike bi trebalo naučiti znanju, veštinama i razumevanju kroz:

- istraživanje i ocenjivanje asortimana poznatih proizvoda, razmišljanje o tome kako rade, kako se koriste i kako na to gledaju ljudi koji ih koriste;
- fokusiranje na praktične zadatke koji razvijaju niz tehnika, veština, procesa i znanje;
- konstruisati i izraditi određene zadatke koristeći razne materijale, uključujući električne i mehaničke komponente, pogon, kalupljene materijale, krute i fleksibilne pločaste i vlaknaste materijale.

### **PROGRAM TEHNIKA**

#### **UVOD U TEHNIKU**

Prirodni resursi na Zemlji: materija, energija, prostor i vreme. Pojam tehnike i tehnologije. Uticaj razvoja tehnike na život na Zemlji. Predmet i značaj tehničkog i informatičkog obrazovanja, rad i organizacija radnog mesta u kabinetu i primena mera zaštite na radu.

#### **GRAFIČKE KOMUNIKACIJE**

Modelovanje od ideje do realizacije. Tehničko crtanje kao osnov grafičke komunikacije: skica, tehnički crtež, formati papira, vrste linija u tehničkom crtanju, prostorno prikazivanje predmeta, tehničko pismo, označavanje mera na tehničkom crtežu, razmera, osnovni pribor za tehničko crtanje, model (maketa) – pojam i grafički prikaz.

#### **OD IDEJE DO REALIZACIJE**

Algoritam konstruktorskog modelovanja od ideje do realizacije. Upoznavanje elemenata konstruktorskih kompleta i načina njihovog povezivanja u celinu. Izrada algoritma modela prema sopstvenoj ideji. Samostalan rad sa konstruktorskim kompletima i gotovim elementima prema svojoj ideji. Tehnička dokumentacija modela.

#### **MATERIJALI**

Pojam i podela tehničkih materijala (prirodni, veštački). Vrste i svojstva materijala (fizička, hemijska i mehanička): drvo, papir, tekstil, koža, plastični materijali.

#### **TEHNOLOGIJA OBRADU**

Način obrade materijala (principi delovanja alata za mehaničku obradu materijala, ispitivanje materijala). Priprema za obradu. Pravilno korišćenje alata za ručnu obradu materijala i izvođenje operacija i zaštita na radu: obeležavanje, sečenje, završna obrada (bušenje, rendisanje, turpijanje, brušenje). Izbor materijala, operacija i alata i redosleda njihove primene. Reciklaža materijala i zaštita životne sredine.

#### **ENERGETIKA**

Pojam i značaj energije. Izvori energije (neobnovljivi, obnovljivi i alternativni). Transformacija, korišćenje i štednja energije. Korišćenje energije: sunca, vetra, vode.

#### KONSTRUKTORSKO MODELOVANJE MATERIJALA

Konstruktorsko modelovanje: učenici se slobodno opredeljuju za aktivnost (projekat), a na osnovu toga sledi algoritam: izrada skice i tehničkog crteža (u olovci ili na računaru), planiranje i priprema potrebnog materijala, planiranje redosleda i postupaka obrade, realizacija projekata: izrada modela prema sopstvenoj konstrukciji od lako obradivih materijala ili konstruktorskih elemenata. Praktična primena znanja o oblikovanju modela ovladanim tehnologijama obrade i korišćenjem materijala od: drveta, hartije, vlakana, tekstila, kože, plastičnih materijala i dr. Učenici koji imaju posebno interesovanje za rad na računaru mogu koristiti softver za prostorno modelovanje i konstruisanje (SketchUp, Visio).

#### SAOBRAĆAJ

Saobraćaj (pojam): vrste, struktura, funkcija. Regulisanje i bezbednost drumskog saobraćaja. Pešak u saobraćaju. Bicikl u saobraćaju. Horizontalna, vertikalna i svetlosna signalizacija. Obaveze i odgovornost učesnika u saobraćaju. Uticaj saobraćaja na zaštitu životne sredine.

#### UVOD U ARHITEKTURU I GRAĐEVINARSTVO

Uvod u arhitekturu i građevinarstvo. Istorija arhitekture (stilovi gradnje). Vrste građevinskih objekata.

#### TEHNIČKO CRTANJE U GRAĐEVINARSTVU

Konstruktivni elementi građevinskog objekta. Sistemi gradnje u građevinarstvu. Postupci i faze u realizaciji građevinskih objekata (tehnička dokumentacija). Tehnički crtež kao osnov za izradu projekta.

#### GRAĐEVINSKI MATERIJALI

Podela i vrste građevinskih materijala. Energetika u građevinarstvu

#### ENERGETIKA

Mere za racionalno korišćenje toplotne energije u građevinarstvu. Alati i mašine u građevinarstvu

#### TEHNIČKA SREDSTVA U GRAĐEVINARSTVU

Alati i mašine u građevinarstvu. mere zaštite pri izvođenju objekata.

#### SAOBRAĆAJNI SISTEMI

Građevinski objekti u saobraćaju: auto-putevi, železničke stanice, aerodromi, luke. Etika stanovanja. Izrada plana stana i predlog za njegovo uređenje.

#### KULTURA STANOVANJA

Vodovodna i kanalizaciona instalacija. Uređenje enterijera i eksterijera.

## TEHNIČKA SREDSTVA U POLJOPRIVREDI

Organizacija rada i primena savremenih sredstava u poljoprivrednoj proizvodnji. Mašine i uređaji u poljoprivrednoj proizvodnji. Samostalan rad na sopstvenom projektu (izrada tehničke dokumentacije, izrada maketa stana, građevinskih objekta, modela građevinskih poljoprivrednih mašina i uređaja, rad na računaru). Samostalan rad na sopstvenom projektu.

## KONSTRUKTORSKO MODELOVANJE UGRAĐEVINARSTVU

Sistematizacija sadržaja pređenih u 6. razredu. Zanimanja u građevinarstvu. Kultura stanovanja –izrada plana rada stana za njegovo uređenje.

## STANDARDI INFORMATIKA I RAČUNARSTVO

### 1. Pretraživanje podataka

Učenike treba naučiti :

- da razgovaraju o tome koje su im informacije potrebne, kako mogu da ih pronađu i koriste (npr. pretraživanjem interneta ili CD-ROM , koristeći štampani materijal, pitati ljude);
- kako pripremiti informaciju za razvoj koristeći IKT, uključujući odabrane pogodne izvore, pronalaženje informacija, klasifikovanje i provera tačnosti [npr. pronalaženje informacija iz knjiga ili novina, kreiranje baze podataka, razvrstavanje po karakteristikama i svrsi];
- da tumače informacije, da provere da li je relevantna i razumna i da razmišljaju o tome šta se može dogoditi ako dođe do greške ili propusta.

### 2. Razvoj i ostvarenje ideja

Učenike treba naučiti:

- kako da razviju i usavrše ideje prikupljanjem , organizovanjem i reorganizovanjem teksta, tabele, slike i zvuka po potrebi [npr. multimedijalne prezentacije];
- kako da kreiraju, testiraju, poboljšaju i usavrše sekvence instrukcija kako bi ostvarili šta žele i da prate događaje i imaju odgovore na njih [ na primer, praćenje promena u temperaturi, uključivanje svetla];
- da koriste simulacije i da istraže modele kako bi imali odgovor na "Šta ako ... ? " pitanja, da istraže i procene šta bi se desilo ako se promene vrednosti i da identifikuju obrasce i odnose [npr. simulacija softwera, modeli, tabele].

### 3. Predstavljanje i razmena informacija

Učenke treba naučiti :

- kako da plasiraju i razmene informacije u različitim oblicima, uključujući E-mail (npr. poster, animacije, muzičke kompozicije);
- da budu samokritični na potrebe publike i pažljivo razmisle o sadržaju i kvalitetu u komunikaciji informacija (npr. rad na prezentaciji za druge učenike, pisanje za roditelje, objavljivanje na internetu).

### 4. Razmatranje, modifikovanje i vrednovanje toka procesa rada

Učenike treba naučiti da:

- imaju pregled šta su uradili i šta su drugi radili kako bi im pomogli da razviju svoje ideje;
- opisuju i govore o efikasnosti njihovog rada sa IKT, poredeći ih sa drugim metodama i imajući u vidu koji efekat to ima na druge [napr. uticaj objavljenog biltena ili poster];
- pričaju o tome kako bi mogli da poboljšaju svoj rad u budućnosti.

## 5. Obim

## učenja

Tokom ove faze, učenici treba da stiču znanje, veštine i razumevanje kroz:

- rad sa nizom informacija kako bi razmotrili njihove karakteristike i svrhu [npr. prikupljanje činjeničnih podataka sa interneta i upoređivanje pronađenih informacija];
- rad sa drugima kako bi se istražili razni izvori informacija i IKT alati [npr. pretraga informacija na internetu o različitim delovima sveta, koristeći IKT alate za snimanje i promenu zvukova];
- istraživanje i upoređivanje upotrebe IKT-a unutar i van škole.

### RAD SA TEKSTOM

Osnove rada sa procesorom teksta *MICROSOFT WORD*: pokretanje *WORD*-a, priprema za pisanje, snimanje, dokumenta i učitavanje snimljenog dokumenta, izmene u dokumentu, oblikovanje teksta, štampanje.

Rad sa tabelama: formiranje tabele, izmene u tabeli, pravljenje okvira, povlačenje linija, senčenje, premeštanje i kopiranje tabele. Oblikovanje strane: uokvirivanje i senčenje pasusa, okvir i promena pozadine strane, prelom strane, umetanje broja strane, umetanje datuma i vremena, kreiranje (modifikacija) zaglavlja i podnožja.

### INTERNET

Računarske mreže: pojam globalne i lokalne računarske mreže, povezivanje na internet, osnovne usluge interneta. Pretraživanje interneta: veb – (*WWW – WORLD-WIDE WEB*), elektronska pošta. Sigurnost na internetu: zaštita ličnih podataka, zloupotreba elektronske pošte, programi za špijuniranje (*SPYWARE*) i povreda privatnosti.

### GRAFIKA

Tipovi zapisa digitalnih slika: predstavljanje grafike u računaru, osnovni formati za čuvanje crteža i slika. Izvori digitalnih slika: crtanje, slikanje ekrana, preuzimanje sa veba, skeniranje, fotografisanje, kreiranje slika u programima za obradu slika. Obrada slika: označavanje, premeštanje i kopiranje, promena veličine označenog dela, manipulacije označenim delom, odsecanje i brisanje delova slike, podešavanje osvetljenosti i kolorita, promena dimenzija slike, promena formata slike, priprema slika za štampanje, ekranski prikaz i računarske i internet prezentacije.

### ANIMACIJA

Šta je animacija? preuzimanje i instaliranje programa *BENETON MOVIE GIF*, pokretanje programa *BENETON MOVIE GIF*, pravljenje sopstvene animacije: loptica skočica, semafori, korišćenje efekata ugrađenih u program za pravljenje animacije

### PROGRAMIRANJE

Instalacija i pokretanje programa: preuzimanje i instalacija programa Visual Basic.net, pokretanje programa Visual Basic.net, učitavanje i pokretanje postojećeg programa, pravljenje programa kalendar, dodatna podešavanja, pisanje programa kojim se sabiraju dva broja, promenljive i deklarisanje promenljivih. Grananje u programu: naredbe za grananje, pisanje programa kojim se određuje da li je zadati broj paran, pisanje programa kojim se od dva broja bira veći. Ponavljanje u programu: pisanje programa kojim se ispisuju svi celi brojevi koji se nalaze između dva zadata cela broja, pisanje programa kojim se simulira kalkulator.

### INTERAKTIVNA GRAFIKA

Preuzimanje i instalacija programa *GEOGEBRA*. Pokretanje programa *GEOGEBRA* i prvi primeri: crtanje tačke, duži i elementarne transformacije nacrtanih objekata, delovi osnovnog ekrana i osnovne komande, crtanje trougla, označavanje i preimenovanje objekata. Konstrukcija kruga opisanog oko trougla i upisanog u trougao. Konstrukcija pravouglog trougla. Rad sa uglovima. Merenje dužina i površina.

### **NIVO 3 : 7. i 8. razred**

#### **STANDARDI TEHNIKE**

##### **1. Razvoj, planiranje i prezentacija ideje**

Učenike treba naučiti da:

- identifikuju relevantne izvore informacija, koristeći niz resursa uključujući IKT;
- odgovore na zahtev konstrukcije i stvore sopstvene specifikacije dizajna za proizvode;
- razviju kriterijume za svoje konstrukcije, da se vode svojim mišljenjem i da formiraju osnove ocenjivanja;
- generišu predloge konstruisanja koji se podudaraju sa postavljenim kriterijumima;
- razmotre estetiku i druga pitanja koja utiču na njihovo planiranje [npr. potrebe i vrednosti korisnika, funkcija, higijena, sigurnost, pouzdanost, troškovi];
- izrade planove za projektovanje i izradu, i promene ih ako je potrebno;
- izrade prioritet akcija i odluka kako se projekat razvija, uzimajući u obzir korišćenje vremena i troškova prilikom izbora materijala, komponenti, alata, opreme i metode proizvodnje;
- koriste grafičke tehnike i IKT, uključujući kompjuterski dizajn (CAD), da istražuju, razvijaju, modeliraju i predstavljaju konstruktorske predloge [npr. koristeći CAD software ili clip-art biblioteke, CD-ROM i Internet - osnovni resursi, ili skenere i digitalne fotoaparate.

##### **2. Rad sa alatima, opremom, materijalima i komponentama da bi se izradio kvalitetan proizvod**

Učenike treba naučiti:

- da izaberu i koriste alate, opremu i procese, uključujući kompjuterski dizajn i proizvodnju (CAD / CAM), da oblikuju materijale bezbedno i precizno i da ih završe na odgovarajući način (npr. korišćenjem CAM software povezan sa sečivom / ploter, strug, glodalice ili mašina za pletenje);
- da uzmu u obzir radne karakteristike i osobine materijala i komponenta kada odlučuju kako i kada da ih koriste;
- da kombinuju materijale i gotove komponente precizno da bi postigli funkcionalne rezultate;
- da izrade pojedinačne proizvode i proizvodu ih u određenoj količini, koristeći niz tehnika, uključujući i CAD / CAM kako bi se osigurala konzistentnost i tačnost;
- o radnim karakteristikama i aplikacijama raznog savremenog materijala, uključujući i pametne materiale.

##### **3. Ocenjivanje procesa rada i proizvoda**

Učenike treba naučiti da:

- procenjuju svoje konstruktorske ideje u toku razvoja i menjaju svoje predloge kako bi se osiguralo da njihov proizvod zadovoljava specifikaciju konstrukcije;
- testiraju koliko dobro njihovi proizvodi rade, a onda da ih procene;
- identifikuju i koriste kriterijume kako bi sudili o kvalitetu proizvoda drugih ljudi, u

onoj meri u kojoj postoji jasna potreba, njihova prikladnost za namenu, da li se resursi koriste na odgovarajući način, i njihov uticaj van svrhe za koju su projektovani (npr. globalni, uticaj na životnu sredinu).

#### 4. Poznavanje i razumevanje materijala i komponenti

Učenke treba naučiti :

- da razmotre fizičke i hemijske osobine i radne karakteristike savremenih materijala;
- da se materijali i komponente mogu klasifikovati prema njihovim svojstvima i radnim karakteristikama;
- da se materijali i komponente mogu kombinovati kako bi se dobila korisnija posebna svojstva [napr. kombinujući različite sastojke da bi se stvorio proizvod sa različitim značajnim karakteristikama];
- kako više kopija može biti izrađeno od istog proizvoda.

#### 5. Razumevanje sistema upravljanja

Učenike treba naučiti:

- da prepoznaju ulaze (input) procesa i izlaze (output) u svojim i postojećim proizvodima;
- da se složeni sistemi mogu podeliti na podsisteme kako bi se lakše analizirali, i da svaki podsystem ima ulaze (input), procese i izlaze (outpute);
- značaju povratne informacije u kontrolnim sistemima;
- o mehaničkim, električnim, elektronskim i pneumatskim upravljačkim sistemima, uključujući upotrebu prekidača u električnim sistemima, sensorima u električnim kolima, i kako se mehanički sistemi mogu spojiti zajedno da bi se stvorile različite vrste kretanja;
- kako različite vrste sistema i podsistema mogu biti povezani da bi se postigla određena funkcija;
- kako da koriste elektroniku, mikroprocesore i računare za kontrolu sistema, uključujući i upotrebu povratne informacije;
- kako da koriste IKT u konstruisanju podsistema i sistema.

#### 6. Poznavanje i razumevanje struktura

Učenike treba naučiti:

- da prepoznaju i koriste strukture i kako da ih podrže i ojačaju;
- da rešavaju jednostavne testove i odgovarajuće proračune za kretanje pojedinih pokretnih sklopova i prenos opterećenja;
- da sile pritiska, zatezanja, uvijanja i smicanja proizvode različita naprezanja.

#### 7. Obim učenja

U ovoj fazi, učenici treba da steknu znanje, veštine i razumevanje kroz:

- analizu proizvoda;
- praktične zadatke koji razvijaju niz tehnika, veština, procesa i znanje;
- konstruisanje i zadatke izrađene u različitim kontekstima;
- zadaci treba da uključuju kontrolne sisteme i koristeći standardne materijale, uključujući otporne materijala, usklađene materijale i/ili pogone.

**PROGRAM TEHNIKA****UVOD U MAŠINSKU TEHNIKU**

Pojam i zadaci mašina i mehanizama: transformacija materije i energije, prenos i transformacija opterećenja i kretanja.

**TEHNIČKO CRANJE U MAŠINSTVU**

Tehnička dokumentacija u mašinstvu. Ortogonalna projekcija. Kotiranje, preseci i uprošćavanje, prostorno prikazivanje. Od ideje do realizacije.

**INFORMATIČKE TEHNOLOGIJE**

Crtanje korišćenjem računara i izrada prezentacije. Interfejs-sistem veza sa računarom. Upravljanje modelima pomoću računara. Rad sa konstruktorima na bazi interfejs-tehnologije.

**MAŠINSKI MATERIJALI**

Mašinski materijali: metali, legure, kompoziti, nemetali, pogonski materijali. Svojstva metala i legura (ispitivanje tvrdoće, čvrstoće i dr.).

**MERENJE I KONTROLA**

Merenje i merna sredstva: dužine, ugla, mase i momenta. Razmeravanje i obeležavanje na metalu. Pojam kontrole.

**TEHNOLOGIJA OBRADJE MATERIJALA**

Principi obrade metala sa i bez skidanja strugotine. Spajanje metalnih delova. Mere zaštite na radu.

**MAŠINE I MEHANIZMI**

Osnovni pojmovi i principi rada mašina i mehanizama. Elementi mašina i mehanizama: elementi za vezu, elementi za prenos snage i kretanja, specijalni elementi. Proizvodne mašine: princip rada, sastav, korišćenje. Mašine spoljašnjeg (bicikl, automobil, železnička vozila, brodovi, avioni i dr.) i unutrašnjeg (transporteri, dizalice i dr.) transporta: princip rada, sastav, korišćenje.

**ROBOTIKA**

Pojam robota. Vrste robota, namena, konstrukcija (mehanika, pogon i upravljanje). Modeliranje robota iz konstruktorskih kompleta i korišćenje interfejsa.

**ENERGETIKA**

Izvori, korišćenje i transformacija energije. Pogonske mašine-motori: hidraulični, pneumatski, toplotni (cilindri, turbine, parne mašine i turbine, dvotaktni benzinski motori, četvorotaktni benzinski motori, dizel motori i ostali motori).

**KONSTRUKTORSKO MODELOVANJE MAŠINA I MEHANIZAMA**

Konstruktorsko modelovanje-samostalan rad na sopstvenom projektu prema algoritmu: definisanje zadatka, rešenje izvora energije, izbor kretnih, prenosnih i izvršnih mehanizama, rešenje upravljanja, komponovanja konstrukcije ili modela, provera ispunjenosti ekoloških i ergonomskih zahteva, izrada tehničke dokumentacije. Modelovanje proizvodnih mašina, saobraćajnih sredstava, transportnih mašina i uređaja i dr.

**ELEKTROTEHNIČKI MATERIJALI I INSTALACIJE**



Elektroinstalacioni materijali i pribor - svojstva i primena (provodnici, superprovodnici, izolatori, prekidači, utikači, sijalična grla, osigurači, grejna tela, termostati). Kućne električne instalacije. Opasnosti i zaštita od strujnog udara.

#### ELEKTRIČNE MAŠINE I UREĐAJI

Proizvodnja, transformacija i prenos električne energije. Alternativni izvori električne energije. Električne mašine, aparati i uređaji u domaćinstvu i industriji.

#### DIGITALNA ELEKTRONIKA

Osnovi analogne i digitalne tehnologije. Osnovni elektronski elementi. Struktura računara: matična ploča, procesor, memorija, interfejs, modem. Elektronski uređaji u domaćinstvu. Telekomunikacije i audiovizuelna sredstva: mobilna telefonija, GPS sistemi, internet i kablovska televizija.

#### MODELIRANJE ELEKTRIČNIH I ELEKTRONSKIH KOLA

Praktična izrada električnih kola – eksperiment – istraživanje od konstruktorskog materijala i simulacija korišćenjem računarskih softvera prema sklonostima učenika. Praktični primeri upravljanja pomoću računara. Modelovanje električnih mašina i uređaja, automatskih sistema i robota.

### STANDARDI INFORMATIKA I RAČUNARSTVO

#### 1. Pretraživanje podataka

Učenici treba da nauče:

- da budu sistematični u analizi informacija koje su im potrebne, i da raspravljaju o njihovom korišćenju;
- kako dobiti informacije koje su u skladu sa problemom koji informacioni sistem treba da reši i koje izvore (informacija) treba koristiti;
- učenike treba navesti da sude o korisnosti, vrednosti i mogućnosti korišćenja pojedinih informacija;
- kako prikupiti, uneti, analizirati i oceniti kvantitativne i kvalitativne informacije, proveru tačnosti (npr. istraživanje lokalnog saobraćaja, analizirajući podatke prikupljene terenskim radom).

#### 2. Razvoj i ostvarenje ideja

Učenici treba da nauče:

- razvoj i ispitivanje informacija, rešavanje problema i stvaranje informacija o informacijama (meta informacije);
- kako koristiti IKT za merenje, snimanje, kontrolu događaja i reakciju na događaje, koristeći planiranje, testiranje i modifikaciju sekvence instrukcija (npr. automatske meteorološke stanice, zapisnika, terenskog rada i eksperimenata, pomoću povratne informacije za kontrolu uređaja);
- kako koristiti IKT za testiranje predviđanja i otkrivanje obrazaca i odnosa, pomoću istraživanja, vrednovanja i razvoja modela menjanjem sa svojim vrednostima;
- prepoznati grupe instrukcija koje se ponavljaju i pronaći načine da se automatizuju takve grupe konstruisanjem odgovarajućih procedura i promenom njihovih vrednosti i pravila (npr. matrice, kontrolne procedure, formule i računi u proračunskim tablicama (Excell)).

#### 3. Predstavljanje i razmena informacija

Učenici treba da nauče:

- kako protumačiti informacije i reorganizovati i prezentirati ih u različitim obrazacima koji su prikladni za tu svrhu (primer, informacije za dobrotvorne svrhe predstavljena u letku za kolu prikupljanje sredstava događaj);
- koristiti niz IKT alata efikasno, sakupiti i poboljšati kvalitet informacije i stvoriti kvalitetne prezentacije u obliku koji je prikladan potrebama odgovarajuće publike i čiji je sadržaj takođe prikladan stepenu znanja te publike;
- kako koristiti IKT, uključujući e-mail, slati i razmjenjivati informacije efikasno (npr. web izdavaštvo, video konferencije).

#### **4. Razmatranje, modifikovanje i vrednovanje toka procesa rada**

Učenici treba da nauče:

- razvijati kritičko mišljenje kod učenika o njihovim idejama i predlozima za IKT sisteme kao i idejama i predlozima drugih učenika i navesti ih da daju predloge kako se ti sistemi mogu poboljšati;
- da podele svoje stavove i iskustva IKT-a, s obzirom na niz njegovih koristi i govoriti o njegovoj važnosti za pojedince, zajednice i društva;
- da raspravljaju o tome kako bi mogli koristiti IKT-a u budućem radu i kako bi se procenila njihova efikasnost, koristeći relevantnu tehničku terminologiju;
- da budu nezavisni i oprezni pri korišćenju IKT-a.

#### **5. Obim učenja**

U ovoj fazi, učenici treba da budu spremni da:

- manipulišu s nizom informacija razumevajući njihove karakteristike, strukturu, organizaciju i svrhu [npr. koriste bazu podataka (Access), proračunske tablice (Excell) i prezentacije softvera (Power Point) za upravljanje članstvom i finansijama i pisanje godišnjih izveštaja školskog kluba);
- rad s drugima (grupni rad) na istraživanju raznih informacija i IKT alata u različitim uslovima;
- projektovanje informacionih sistema i njihovo vrednovanje kao sposobnost da se predlože načini za njihovo poboljšanje postojećim sistemima (npr. vrednovanje web stranice ili istraživanja, projektovanje i stvaranje multimedijске prezentacije za naučnu temu);
- upoređuju njihovo korišćenje IKT-a sa sličnim upotrebama širom sveta.

### **PROGRAM INFORMATIKA I RAČUNARSTVO**

#### **INTERNET**

Elektronske komunikacije: pojam elektronske komunikacije, bezbedno ponašanje na internetu. Elektronska pošta: struktura elektronskog pisma, funkcije programa za elektronsku poštu, programi za elektronsku poštu, veb pošta. Komunikacija u realnom vremenu, ćaskanje-čet (chat), poruke, telefoniranje putem interneta, video konferencije. Diskusije na internetu: forumi, diskusione grupe, blog, mreže za druženje. Korišćenje interneta za učenje, učenje na daljinu, digitalne biblioteke, korišćenje informacija prikupljenih sa interneta.

#### **OBRADA ZVUKA**

Zvuk i računar: kako nastaje zvuk i kako ga čujemo, digitalizacija i reprodukcija zvuka. Formati zvučnih zapisa: nekomprimovani formati, komprimovani formati bez gubitka, komprimovani formati sa gubicima. Konverzija između različitih formata. Snimanje i obrada glasa i drugih zvukova. Praktičan rad na snimanju i obradi zvuka.

#### **OBRADA VIDEO ZAPISA**

Slika, video zapis i računar. Kako nastaje slika u oku. Prvi film. Snimanje video zapisa. Snimanje video zapisa mobilnim telefonom. Snimanje video zapisa digitalnim fotoaparatom. Snimanje video zapisa digitalnom kamerom. Obrada video sekvenci. Montaža video, zvučnih, grafičkih i tekstualnih materijala u celinu: montaža video zapisa, montaža zvučnih zapisa, montaža tekstualnih materijala. Samostalna izrada filma. Formati i konverzija.

#### IZRADA PREZENTACIJE

Osnovni pojmovi: prezentacije, slajda, uređaji za prezentaciju, prikazivanje računarskih prezentacija. Projektovanje izrade prezentacije: priprema za izradu prezentacije, organizacija slika u prezentaciji. Računarske prezentacije: pokretanje programa za izradu prezentacije, početak izrade prezentacije pregled menija i osnovnih traka sa alatkama, osnovna podešavanja, tekstualni deo prezentacije, dodavanje, brisanje i sakrivanje slajdova, promena redosleda slajdova, netekstualni deo prezentacije, animacije objekata na slajdu, efekti prelaza između slajdova, prikazivanje prezentacije, snimanje prezentacije, štampanje prezentacije i radnog materijala. Izlaganje prezentacije.

#### CRTANJE I GRAFIČKI DIZAJN

Predstavljanje grafike u računaru: osnovni formati za čuvanje crteža i slika, programi za grafički dizajn, elementi i principi grafičkog dizajna. Program *INKSKAPE*: pokretanje programa, priprema za crtanje, crtanje osnovnih grafičkih elemenata, promena stila nacrtanog objekta, crtanje linija, snimanje crteža u datoteku, završetak rada, učitavanje crteža iz datoteke, označavanje, globalni pregled slike, izmene na objektima, premeštanje objekata, umnožavanje objekta, poravnavanje i razmeštanje objekata, transformacije objekata korišćenje teksta u grafičkom okruženju, rad sa bitmapom, priprema crteža za internet i štampanje.

#### RAD SA TABELAMA

Radna sveska i radni list: opis, zadavanje naredbi u *MICROSOFT EXEL-u*, podešavanje radnog okruženja, podešavanje radnog lista, unošenje podataka u tabelu, manipulacije podacima, izmene tabele, manipulacije radnim listovima, snimanje dokumenta u datoteku, završetak rada, učitavanje dokumenta iz datoteke.

Unos podataka u ćeliju: oblikovanje prikaza sadržaja ćelije, automatsko unošenje podataka. Formatiranje ćelija i oblikovanje tabele, određivanje poravnanja, formatizovanje znakova i bloka, iscrtavanje ivica oko ćelija, određivanje boje i šrafure ćelija. Formule: vrednosti ili konstante, operatori, unošenje i editovanje formula, referenciranje ćelija. Korišćenje ugrađenih funkcija: podela, unošenje. Izrada grafikona: tipovi, kreiranje, izmene, primeri. Rad sa grafičkim objektima, štampanje dokumenta.

#### IZRADA SAMOSTALNOG PROJEKTA

Pripreme za izradu projekta: Izbor forme prikazivanja projekta, izbor teme prezentacije, projektni zadatak, izrada plana rada na projektu. Primer rada na projektu „istorija fotografije“: sortiranje i analiza materijala, forma prikazivanja projekta, jedinice teksta i slike, zaključna razmatranja.

Projekat „razvoj programa za izdavanje fiskalnog računa“: šta je projekat, izbor teme, izrada projekta, izrada programa.

### **NIVO 4: 1. i 2. razred Gimnazije i srednje strukovne škole**

#### **PROGRAM TEHNIKE**

#### **GRAFIČKA KOMUNIKACIJA**

Prikaz predmeta na crtežu u ravni i prostoru (2D i 3D modeli) uz pomoć odgovarajućeg softvera na računaru (CAD/CAM/CAE platformi). Programi za crtanje, pripremu proizvodnje i simulaciju: AutodeskCAD, AutodeskInventor, SolidWorks, Catia, ProEngener itd. CAD/CEM/CAE platforma kao podrška za: programiranje numerički upravljanih mašina (NU, CNC), integralni razvoj proizvoda (IRP), numeričke analize metodom konačnih elemenata (MKE), brza izrada prototipa (Rapid prototyping), simulacija kretanja mašina i simulacija procesa obrade (SIM), kompjuterom integrisana proizvodnja (CIM).

#### SAVREMENE MAŠINE I TEHNOLOGIJE

Razvoj komponenti savremenih mašina alatki i kompleksnih obradnih sistema; razvoj upravljačkih, pogonskih, mernih i manipulacionih sistema. Projektovanje mašina alatki i njihovih elemenata; nove metode u projektovanju, proračunu i konstruisanju. Numerički upravljane mašine i procesi. Sistemi kompjuterom integrisane proizvodnje - konceptijska rešenja, dostignuća i razvoj.

#### UPRAVLJANJE SISTEMIMA KORIŠĆENJEM IKT

Primena računara u upravljanju sistemima i procesima koji poboljšavaju njihovu efikasnost i efektivnost. Interfejs tehnologije u upravljanju mašinama i procesima. Hardver računara i softver u funkciji upravljanja sistemima.

#### SAVREMENI MATERIJALI I TEHNOLOGIJE

Savremeni materijali-dobijanje i primena: kompozitni materijali, optička vlakna, superprovodnici, super izolatori i dr. Novi postupci obrade materijala: elektroerozija, plazma tehnologije i obrada laserom i dr. Praktično sticanje znanja i veština za rad u savremenoj primeni materijala, izradi tehničko tehnološke dokumentacije, izboru odgovarajućeg tehnološkog postupka obrade, izboru alata, pribora, mašina i drugih tehničkih sredstava za rad, oblikovanje predmeta odgovarajućim postupkom i proveru uspešnosti tehnologije, merenju i kontroli ostvarenih rezultata i primeni savremenih sredstava i mera zaštite na radu.

#### VEŠTAČKA INTELIGENCIJA

Primena računara u području veštačke inteligencije i implementacijom u ekspertnim sistemima pretrage podataka, primenom u teoriji igara, sistemima za učenje i neuronskim mrežama. Upoznavanje sa osnovama veštačke inteligencije; veštačka inteligencija i prevođenje - prepoznavanje govora; primena u robotici.

#### MEHATRONIKA

Mehatronika kao integrisani (sinergetski) spoj mašinstva, elektrotehnike i informaciono komunikacionih tehnologija (računarstvo, informatika, automatika, obrada signala itd.). Sistemi upravljanja mašinom i procesima: direktna i povratna sprega, ulaz, izlaz, sistem, prenosna funkcija. Senzori, pretvarači i obrada signala. Mehanički, električni i hidralični pokretni sistemi. Digitalna logistika, programibilni logički kontroleri, mikroprocesori. Komunikacija i programiranje mehatroničkih sistema. Projektovanje mehatroničkih sistema.

#### IZRADA SAMOSTALNOG PROJEKTA PROIZVODNJE

Rešavanje konstrukcije i izdada tehničke dokumentacije za realizaciju izabranog proizvoda. Rešavanje tehnološkog procesa izrade, plana rada i lansiranja proizvodnje. Simulacija procesa proizvodnje korišćenjem računarskih simulacija. Organizacija procesa proizvodnje na školskim mašinama. Izbor forme prikazivanja projekta, izbor teme prezentacije. Primer rada na projektu „mašina za proizvodnju ugaonih profila“: sortiranje i analiza materijala, forma prikazivanja projekta, analize i zaključna razmatranja.

## **PROGRAM INFORMATIKA I RAČUNARSTVO**

### **RAČUNARSKA SIMULACIJA**

MatLab simulacije: mehanički sistemi, elekto sistemi, hidro i pneumo sistemi, matematičke simulacije, roboti. RoboSimuling: simulacioni programi modeliranja robota

### **PREZENTACIJE NA MREŽI**

Veb-prezentacije. Osnovni elementi jezika *HTML* : uvod, tagovi i elementi, atributi. Boja i slika za pozadinu. Rad sa tekstem: unos, izmene i brisanje teksta, prelazak u novi red, razmak između reči, specijalni znaci, poravnanje, liste, naslovi, fontovi, stil. Rad sa slikom: umetanje slike na stranu, promena dimenzije slike, pozicioniranje slike na ekranu, postavljanje i pozivanje izvora slike. Hiperlink – poveznica: tekst i poveznica, slika i poveznica, *E-mail* i poveznica. Rad sa tabelama: definisanje tabela, redova i kolona, spajanje redova i kolona table, okviri za tabelu, rad sa tekstem i slikama u tabeli. Izrada veb-prezentacije: alati za izradu prezentacija, ostali alati.

### **UČENJE NA DALJINU**

Korišćenje interneta za učenje, učenje na daljinu – distance learning, digitalne biblioteke, korišćenje informacija prikupljenih sa interneta.

### **PROGRAMIRANJE**

Petlje i druge kontrolne strukture: brojačka programska struktura – *FOR-NEXT* petlja, ciklična programska struktura – *WHILE* petlja, druge kontrolne strukture. Potprogrami, procedure i funkcije. Nizovi: osnovni pojmovi o nizovima, sortiranje nizova. Rešavanje problemskih zadataka. Postupak rešavanja problemskih zadataka. Dodatni sadržaj (izabrani programski jezik, napr. C++).

### **IZRADA SAMOSTALNOG PROJEKTA**

Logistička priprema za izradu proizvodnog projekta: internet pretraživanja za definisanje projektnog zadatka, izrada plana rada na projektu, izbor forme prikazivanja projekta, izbor teme prezentacije., Primer rada na projektu „računarska logistika proizvodnje mašine za izradu ugaonih profila“: sortiranje i analiza materijala, forma prikazivanja projekta, analize i zaključna razmatranja.

## **4. ZAKLJUČAK**

U radu dat je predlog programa za predmet Tehnika i informatika počev od nivoa 1 – četvorogodišnjeg osnovnog obrazovanja, nivo 2 – petog i šestog razreda, nivo 3 – sedmog i osmog razreda i nivo 4 – prvog i drugog razreda srednjeg obrazovanja - gimnazije i srednje strukovne škole za postojeći model osmogodišnjeg obrazovanja, kako je dato [5]. Varijantom obuhvaćeno je devetogodišnje osnovno obrazovanje gde su navedeni osnovni elementi za predmet sa takođe pet nivoa učenja u različitom uzrastu. Prema predloženom Standardu i priloženom Programu nastava bi trebalo da obezbedi da stečeno znanje, veštine i razumevanje učenik primenjuje u razvijaju svojih ideja, planiranju i izradi svojih proizvoda/aplikacija i da učestvuje u ocenjivanju postignutog uspeha.

## **LITERATURA**

- [1] Golubović, D.: Neka pitanja strategije razvoja tehničkog (tehnološkog) obrazovanja u savremenim uslovima u Srbiji, Konferencija TIO 06, zbronic radova, Tehnički fakultet, Čačak, 2006., str. 47-56.

- 
- [2] Golubović, D.: Dostignuti nivo razvoja Tehničkog i informatičkog obrazovanja, 2. Konferencija TIO 08, zbornik radova, Čačak, 2008., str. 47-56.
  - [3] Golubović, D., Savremene metode u nastavi tehnike i informatike, uvodni referat, 3. Konferencija TIO 2010 sa međunarodnim učešćem, Čačak, Srbija, 2010, str.41-57.
  - [4] Golubović, D.: Perspektive razvoja tehničkog i informatičkog obrazovanja u savremenim uslovima u Srbiji, 4. Konferencija TIO 12, zbornik radova, Tehnički fakultet, Čačak, 2012., str. 24-31.
  - [5] Golubović, D.: Redefinisanje obrazovanja i tehnike i informatike u Srbiji, 5. Konferencija TIO 14, zbornik radova, Tehnički fakultet, Čačak, 2014., str. 1-20.
  - [6] Strategija razvoja školskog programa u obaveznom i srednjem obrazovanju, Ministarstvo za prosvetu i sport RS, Beograd, 2002.
  - [7] Tehničko i informatičko obrazovanje-nastavni plan, Pr. Glasnik RS br. 3/87., Beograd, 1987.
  - [8] Tehničko i informatičko obrazovanje-nastavni plan, Pr. Glasnik RS br. 6/07., Beograd, 2007.
  - [9] The National Curriculum UK, 2004., [www.nc.uk.net](http://www.nc.uk.net)
  - [10] The Education System in the Federal Republic of Germany, 2012., <http://www.kmk.org/the-education-system-in-the-federal-republic-of-germany>
  - [11] <http://www.kmk.org/presse-und-aktuelles/pressemitteilungen.html>
  - [12] National innovation plan France, 2003., [www.recherche.gouv.fr](http://www.recherche.gouv.fr)
  - [13] Nacionalni okvirni kurikulum, Zagreb, 2013., [www.mzos.hr](http://www.mzos.hr)