



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZNANOSTI, OBRAZOVANJA I ŠPORTA

KLASA: 602-03/07-05/00082

URBROJ: 533-09-08-0017

Zagreb, 11. prosinca 2008.

Na temelju Članka 27., Stavka 12. Zakona o odgoju i obrazovanju u osnovnoj i srednjoj školi («Narodne novine», broj 87/08) državni tajnik Želimir Janjić, prof., donio je

ODLUKU

**o donošenju programa za izborni predmet DIGITALNA OBRADA ZVUKA u obrazovnom sektoru ELEKTROTEHNIKA I RAČUNALSTVO za zanimanja:
Elektrotehničar, Tehničar za elektroniku, Tehničar, Tehničar za računalstvo, Tehničar za telekomunikacije i Tehničar za radiokomunikacije**

I.

Ovom odlukom donosi se nastavni program za izborni predmet DIGITALNA OBRADA ZVUKA u obrazovnom sektoru ELEKTROTEHNIKA I RAČUNALSTVO, za zanimanja: Elektrotehničar, Tehničar za elektroniku, Tehničar, Tehničar za računalstvo, Tehničar za telekomunikacije i Tehničar za radiokomunikacije.

II.

Sadržaji nastavnog programa za izborni predmet DIGITALNA OBRADA ZVUKA u obrazovnom sektoru ELEKTROTEHNIKA I RAČUNALSTVO, za zanimanja: Elektrotehničar, Tehničar za elektroniku, Tehničar, Tehničar za računalstvo, Tehničar za telekomunikacije i Tehničar za radiokomunikacije sastavni su dio ove odluke i postaju dio izmijenjenog i dopunjene nastavnog plana i programa za stjecanje srednje stručne spreme u obrazovnom sektoru ELEKTROTEHNIKA I RAČUNALSTVO za zanimanja: Elektrotehničar, Tehničar za elektroniku, Tehničar, Tehničar za računalstvo, Tehničar za telekomunikacije i Tehničar za radiokomunikacije.

III.

Ova odluka i izmijenjeni i dopunjeni nastavni plan i program za zanimanja: Elektrotehničar, Tehničar za elektroniku, Tehničar, Tehničar za računalstvo, Tehničar za telekomunikacije i Tehničar za radiokomunikacije objavit će se u Prosvjetnom vjesniku.

IV.

Ova odluka stupa na snagu danom donošenja.

DRŽAVNI TAJNIK

Želimir Janjić, prof.



**Republika Hrvatska
Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa**

**NASTAVNI PLAN I OKVIRNI PROGRAM
izborni predmet: Digitalna obrada zvuka**

OBRAZOVNI SEKTOR – ELEKTROTEHNIKA I RAČUNALSTVO

**NAZIV ZANIMANJA – ELEKTROTEHNIČAR, TEHNIČAR ZA
ELEKTRONIKU, TEHNIČAR, TEHNIČAR ZA
RAČUNALSTVO, TEHNIČAR ZA
TELEKOMUNIKACIJE I TEHNIČAR ZA
RADIOKOMUNIKACIJE**

Prosinac, 2008.

Nastavni predmet: *Digitalna obrada zvuka*

Razred: 4.

Tjedni (ukupni) fond sati:

| Razred | 1. | 2. | 3. | 4. |
|------------------|----|----|----|---------|
| Broj sati tjedno | - | | | 0,5+1,5 |

Zadaci

Cilj nastave ovog predmeta je da učenici usvoje temeljna znanja i praktične vještine iz područja u snimanju, analizi, obradi i pohrani zvuka uz pomoć digitalnih tehnologija. Predmet se nadovezuje na predmet Informacije i komunikacije iz trećeg razreda.

Zadaci:

- objasniti osnovne fizikalne temelje teorije zvuka
- objasniti principe pohrane audioinformacije u digitalnom obliku u različitim formatima uz pomoć računala
- poznavati i primijeniti aplikacijske programe za pohranu, analizu i obradu zvuka
- poznavati i primijeniti postupke obrade i pohrane zvuka za različite aplikacije
- upoznati i primijeniti osnovna mjerena uz pomoć računala u audiopodručju.

Sadržaj

| Nastavna cjelina | Očekivani rezultati | Nastavni sadržaji |
|-----------------------|---|--|
| 1. Zvuk | Objasniti pojam zvuka i zvučnog vala Objasniti pojam amplitude, frekvencije i jačine zvuka Razlikovati jednostavan i složen zvuk | <ul style="list-style-type: none">• Definirati pojam zvuka i zvučnog vala• Objasniti prostiranja zvuka• Objasniti pojmove jednostavni i složeni zvuk• Definirati šum i ostale karakteristike zvuka• Objasniti mjerne jedinice zvuka• Mjerenje amplitudno frekvencijske karakteristike zvučnog signala |
| 2. Osjetilo sluha | Objasniti pojam zvučne slike Analizirati izobličenja u prijenosu zvuka Analizirati subjektivni doživljaj jačine zvuka Poznavati pojam binauralnog efekta | <ul style="list-style-type: none">• Opisati osjetilo zvuka i njegovu karakteristiku• Objasniti širenje zvuka do slušatelja• Objasniti fiziološku i psihološku akustiku• Objasniti osnovne psihoaustičke efekte |
| 3. Zvučni pretvornici | Analizirati principe rada pretvornika Poznavati osnovne karakteristike mikrofona i zvučnika Razlikovati analogni i digitalni signal Poznavati postupak A/D pretvorbe Poznavati karakteristike zvučne kartice. | <ul style="list-style-type: none">• Principi rada pretvornika• Karakteristike pretvornika• Pretvorba zvuka u digitalni oblik(PCM)• Mjerenje karakteristike mikrofona ili zvučnika |

| | | |
|---|---|---|
| 4. Obrada zvuka na računalu Snimanje | Snimiti zvuk na računalu s različitim, ulaznim jedinicama i medijima (CD, DVD) Snimanje zvuka s mikrofona Ekstrakcija zvuka Uočavati probleme digitalnog snimanja. | <ul style="list-style-type: none"> • Uporaba softvera za snimanje zvuka • Snimanje zvuka vlastitog glasa • Snimanje zvuka raznih ulaznih jedinica |
| 5. Obrada zvuka na računalu Analiza | Analizirati karakteristike zvuka pomoću programa za obradu zvuka Analiza u vremenskoj domeni Analiza u frekvencijskoj domeni Izvođenje potrebnih zaključaka. | <ul style="list-style-type: none"> • Primjena odgovarajućeg softvera • Objasniti pojam spektra, spektrograma • i 3D prikaza signala |
| 6. Obrada zvuka na računalu | Analizirati razne akustičke efekte na računalu Priprema zvučnih materijala za pohranu | <ul style="list-style-type: none"> • Obaviti radnje filtriranja, podešavanje zvučne slike, • normalizacije, korekcije, miksanja, dodavanje zvučnih efekata |
| 7. MIDI standard | Shvatiti pojam i primjenu MIDI standarda Uočiti prednosti MIDI, znati povezivati hardvere i softvere za reprodukciju MIDI. | <ul style="list-style-type: none"> • MIDI interface karakteristike • Primjena MIDI |
| 8. Formati zvuka, kompresija | Definirati pojam kompresije signala Poznavati psihoakustični model Razlikovati i uspoređivati različite formate Zna obaviti konverziju formata | <ul style="list-style-type: none"> • Kompresija signala • Formati za pohranu zvuka |
| 9. Obrada zvuka na računalu, pohrana | Pohrana na razne medije CD DVD Dodavanje zvuka slikovnim materijalima. | <ul style="list-style-type: none"> • Snimanje zvuka na CD • Snimanje zvuka na DVD • Dodavanje zvuka multimedijalne aplikacije |
| 10. Izrada projekta | Izrada zvučnog materijala. Uradak se predaje na CD, DVD spreman za uporabu. | <ul style="list-style-type: none"> • Biranje projekta, teme • Sakupljanje materijala za obradu • Pripremanje materijala • Izrada materijala |

Metodičke napomene

Nastava iz ovog predmeta izvodi se u odgovarajućim namjenskim učionicama. Učeniku mora biti dostupno radno mjesto na računalu s odgovarajućim dodacima (audio i video), CD i DVD reproduktor i odgovarajuća radioprijamna tehnika.

Nastavu, planirati 0,5 sati,(može se izvoditi i u standardnoj učionici opće namjene) i vježbe 1,5 sati tjedno, treba izvoditi isključivo na računalima na praktičnim primjerima. Primjere je potrebno prilagoditi mogućnostima i potrebama učenika. Izvedbeni program može se prilagoditi opremi i uvjetima u školi.

Razina izlaganja treba biti u suglasnosti s praktičnim zadaćama koje se obavljaju na vježbama.

Teoretski dio izvodi se s cijelom razredom, a vježbe sa skupinama od deset učenika.

Laboratorijske vježbe treba izvoditi u bloku od 2 sata. Vrijeme održavanja laboratorijskih vježbi treba biti predviđeno rasporedom sati od početka školske godine. Plan izvođenja vježbi treba napraviti posebno prema mogućnostima laboratorija i programa koji se koriste u radu.

Zadaci za rad u laboratoriju trebaju biti takvi da zahtijevaju obavljanje određenih radnji, mjerjenje, bilježenje rezultata i odgovore na pitanja vezana za provedbu mjerjenja i drugih radnji. O svakoj vježbi učenik treba podnijeti kratko pisano izvješće na kraju sata. Izvješće o radu treba redovito pregledavati i do idućega dolaska učenika u laboratorij dati učeniku povratnu informaciju o rezultatima rada.

Na kraju prvog polugodišta potrebno je za svakog učenika definirati projekt čijom uspješnom izradom, uz sve ostale elemente, učenik dokazuje da je savladao ovaj predmet.

Projekt se izrađuje na vježbama što treba predvidjeti izvedenim planom.

Obveze učenika

Svaki učenik dužan je za nastavu imati sljedeći pribor i opremu: propisani udžbenik, bilježnicu za vođenje bilješki na nastavi i vanjsku memoriju jedinicu. Učenici na rad u laboratorij trebaju doći pripremljeni. Učenik mora sve potrebne radnje obaviti samostalno.

Provjeravanje i ocjenjivanje postignuća obavlja se na sljedeći način:

- kraći zadaci i pitanja nakon svake nastavne cjeline (pisani rad, usmeni odgovori)
- praktičan rad u laboratoriju, zvučni materijali.

Pozitivna ocjena iz laboratorijskog dijela uz uspješno izrađen projekt uvjet je za pozitivnu ocjenu iz predmeta.

Kadrovske uvjeti

Nastavu iz predmeta digitalna obrada zvuka mogu izvoditi:

1. diplomirani inženjer elektrotehnike
 - diplomirani inženjer telekomunikacija
 - diplomirani inženjer računalstva
 - diplomirani informatičar