**Priprema nastave koja implementira razvoj ključnih kompetencija u opštim i predmetima i stručnim modulima u srednjem stručnom obrazovanju**

**Škola:***JU Srednja elektrotehnička škola „Vaso Aligrudić“, Podgorica*

**Ime/na i prezime/na nastavnika:** *Nada Vemić, Nikola Kojović, Ana Vujović, Dragica Milentijević, Olga Nišavić, Olivera Ivanović, Radmila Čogurić, Dijana Bulatović, Biljana Šuković, Jelena Šćekić, Vesna Ćalasan, Zoran Radulović i Spasoje Papić.*

|  |  |
| --- | --- |
| **1. Predmet/predmeti (za opšte obrazovanje, Modul/moduli (za stručno obrazovanje)****integrisana nastava, Vannastavna/vanškolska aktivnost** | **Integrisana nedjeljna nastava****Predmeti:** **1. Fizika;****2. Hemija;****3. Matematika;****4.Crnogorski-srpski, bosanski, hrvatski jezik i književnost (opcija)****Stručni modul:****5. Audio tehnika;****6. Produkcija multimedijalnog sadržaja;****7. Elektromotorni pogoni;****8. Engleski jezik (opcija).** |
| **2. Tema** (za projekt/integrisanu nastavu/aktivnost) / **Obrazovno/ vaspitni ishod** (za predmet) / **Ishod učenja (za modul)** | **Karakteristike zvuka i način prostiranja zvučnog talasa** |
| **3. Ishodi učenja definirani predmetom u opštem obrazovanju / Kriteriji za postizanje ishoda učenja definiranih modulom u stručnom obrazovanju**(iz službenog programa za određeni predmet/**modul**) | **1.Fizika:*** ponavlja i objašnjava: šta je period oscilovanja, frekvencija oscilovanja, vezu između perioda i frekvencije, šta je talas, talasna dužina i brzina talasa;
* saznaje: kako se prostire zvučni talas i koji vid talasa je zvuk;
* saznaje brzinu zvuka u raznim sredinama i zašto se razlikuje brzina zvuka u raznim sredinama;
* upotreba korišćenja infrazvuka i ultrazvuka u praksi.
 |
| **2.Hemija:*** analiziraju sastav sredine kroz koju se prostire zvuk;
* povezuju pojam zagađenosti vazduha, vode i tla sredina kroz koje se prostire zvuk;
* daju primjere štetnog uticaja povećanja koncentracije toksičnih čestica na čulo sluha
* samostalno navode primjere prostiranja zvuka kroz različite sredine.
 |
| **3.Matematika:*** prepoznaju da se mnoge prirodne pojave i procesi mogu opisati naučnim zakonima, modelima i teorijama;
* procjenjuju i mjere osnovne fizičke veličine birajući odgovarajuće mjerne jedinice i instrumente za njihovo mjerenje;
* prikupljaju, klasifikuju i organizuju empirijske podatke po traženim kriterijumima;
* primjenjuju direktnu i obrnutu proporcionalnost pri određivanju zavisnosti određenih veličina (period, frekvencija, brzina zvučnog talasa);
* koriste matematičke operacije sa racionalnim brojevima.
 |
| **4.Crnogorski-srpski, bosanski, hrvatski jezik i književnost:*** Obrada biografije Mihajla Pupina sa osvrtom na autobiografsko djelo: „Od pašnjaka do naučenjaka“ i doprinos u proučavanju zvuka, bežične telefonije.

***Napomena***: Predlog dat kao opcija za grupu nastavnika maternjeg jezika. |
| **5.Audio tehnika:*** definišu pojam i vrste zvuka,
* opišu karakteristike zvučnog talasa i zvučnog polja;
* objasne pojave prilikom prostiranja zvuka;
* opišu osnovne karakteristike govora i muzike
 |
| **6.Produkcija multimedijalnog sadržaja:*** Objasne elemente osnovnog prozora radnog okruženja programa za obradu audio zapisa;
* Objasne pojmove od značaja za obradu audio zapisa;
* Objasne kreiranje i podešavanje novog projekta u programu za obradu audio zapisa;
* Objasne postupak montaže audio zapisa;
* Demonstriraju snimanje i reprodukciju glasa u programu za obradu audio zapisa, na zadatom primjeru;
* Izvrše montažu audio zapisa, na zadatom primjeru;
* Demonstriraju uvoz i reprodukciju audio zapisa, na zadatom primjeru;
* Pripreme fajl za eksportovanje u odgovarajućem formatu.
 |
| **7.Elektromotorni pogoni:*** prepoznaju izvore buke u elektromotornim pogonima;
* analiziraju uticaj buke na zdravlje ljudi u EMP;
* navode principe zaštite od buke u EMP.
 |
| **8.Engleski jezik:*** obogaćivanje rječnika u skladu sa temom kroz multimedijalni sadržaj.
* Link: <https://www.youtube.com/watch?v=p7xkZeu9aY>

***Napomena***: Predlog dat kao opcija za grupu nastavnika engleskog jezika. |
| **4. Ključne kompetencije** (aktivnosti učenika i oznaka ishoda učenja KK čijem se postizanju doprinosi kod učenika) | * ***Kompetencija pismenosti –*** *pri izradi mape uma i pri izradi prezentacije PPT (*3.1.1),

(3.1.7., 3.1.6, 3.1.5, 3.1.4);* ***Kompetencija višejezičnosti***

(3.2.1, 3.2.3);* ***Matematička kompetencija i kompetencija u nauci, tehnologiji i inženjerstvu***

(3.3.10, 3.3.8, 3.3.5, 3.3.11);* ***Digitalna kompetencija***

(3.4.1, 3.4.2, 3.4.6, 3.4.7, 3.4.8);* ***Lična, socijalna i kompetencija učiti kako učiti***

(3.5.4, 3.5.6, 3.5.10). |
| **5. Ciljna grupa** | I, II i III razred srednje škole |
| **6. Broj časova i vremenski period realizacije** | Vremenski period realizacije: 5 radnih dana, radna nedjelja u decembru mjesecu (166. godišnjica od rođenja Mihajla Pupina)Broj časova**:** 15  |
| **7. Scenario -** strategije učenja i njihov slijed, iskazan, kroz  **aktivnosti učenika** | **1. Fizika:****Obrazovno-vaspitni ishod****Karakteristike zvuka i način prostiranja zvučnog talasa****Tokom učenja učenik/ca će znati da:*** **objasni kako se prostire zvuk;**
* **kakav je vid talasa zvuk;**
* **zašto je različita brzina zvuka u različitim sredinama;**
* **primjenu infrazvuka i ultrazvuka u praksi.**

**AKTIVNOST 1.****U uvodnom dijelu časa učenici se ponavljaju i objašnjavaju:*** **Šta je talas?**
* **Šta je talasna dužina?**
* **Šta je brzina talasa?**

**AKTIVNOST 2.*** **Učenici saznaju da je zvuk longitudinalni talas i odjašnjavaju kakav je to talas.**
* **Saznaju i objašnjavaju da je brzina talasa različita u različitim sredinama.**

**AKTIVNOST 3.*** **Saznaju i objašnjavaju primjenu infrazvuka i ultrazvuka na konkretnim primjerima;**
* **Za infrazvuk primjena kod slijepog miša;**
* **Za ultrazvuk primjena mjerenja dubine mora.**

**AKTIVNOST 4.*** **Učenici na konkretnom primjeru mjere dubinu mora;**
* **Znajući formulu za brzinu kod ravnomjernog kretanja, brzinu ultra zvuka i vrijeme koje je potrebno da ultrazvučni talas pređe put od dna broda od dna mora i nazad (to vrijeme se mjeri uređajem za mjerenje vremena) izračuna dubinu mora.**

**AKTIVNOST 5.****Nakon prikupljanja i prezentovanja rezultata rada učenika, nastavnik ih dopunjava i koriguje.****AKTIVNOST 6.****Učenici dobijaju domaći zadatak na zadanu temu u obliku seminarskog rada.****2.Hemija:****Obrazovno-vaspitni ishod****Karakteristike zvuka i način prostiranja zvučnog talasa;****Vremenski period 8/72;****Tokom učenja učenik/ca će znati da:*** **objasni osnovna svojstva zvuka-zvučnog talasa;**
* **analizira sastav sredine kroz koje se prostire zvuk-talas, preko hemijskih veza;**
* **samostalno navodi primjere prostiranja zvuka kroz različite sredine;**

**AKTIVNOST 1.****U uvodnom dijelu časa učenici se upoznaju sa pojmom zvuka/talasa:*** **Šta je zvuk?**
* **Izvori zvuka-talasa.**

**AKTIVNOST 2.****Učenici razgovaraju o talasnom kretanju koje se prenosi posredstvom MOLEKULA sredine kroz koju se zvuk širi.****AKTIVNOST 3.****Učenici stiču znanja o sredinama kroz koje se zvuk-talas prostire u zavisnosti od brzine povezano sa postojanjem određenih hemijskih veza u datim sredinama;*** **U vodi (povezanost molekula vode preko vodonične veze)**

* **U vazduhu (analiza kovalentne veze kod molekula azota i molekula kiseonika)**

**Pr. Kod O2**8O - 1s22s22p4**2px2 , 2py1 2pz1****O=O O::O****Trostruka kovalentna veza**7N  - 1s22s22p3**2px1, 2py1 2pz1****N:::N****AKTIVNOST 4.****Učenici se dijele u grupe da bi dopunili prethodno znanje:****- Prva grupa ima zadatak da objasni prostiranje zvuka kroz vodu s obzirom da je voda odličan provodnik zvuka. Brzina zvuka 1500m/s;****- Druga grupa ima zadatak da objasni prostiranje zvuka kroz vazduh povezano sa postojanjem različitih molekula gasa;****- Treća grupa ima zadatak da objasni prostiranje zvuka kroz vakum.****AKTIVNOST 5.****Nakon prezentovanja rezultata rada učenika u grupama nastavnik dopunjava koliko su učenici nešto ispuštili-pruža dodatna objašnjenja.****AKTIVNOST 6.****Učenici dobijaju domaći zadatak u obliku seminarskog rada (izrada u .doc ili .pptx formatima):*** **na zadatu temu;**
* **štetan uticaj jačine zvuka na čulo sluha.**

**3.Matematika:** **Prvi čas:****Prva aktivnost: Uvod*** Učenike podsjećamo na pojam zvuka (kraća prezentacija na temu osnovnih pojmova zvuka) koji su pominjali na času fizike;
* Zapisuju osnovne pojmove koje pronalaze na internetu ili u udžbeniku (period oscilovanja, frekvencija oscilovanja, brzina talasa, talasna dužina), grupno.

**Druga aktivnost: Razrada teme*** Učenici dobijaju radne listiće sa zadacima;
* U zadacima će moći da primijene formule za date veličine;
* Provjeravaju kako se porast frekvencije odražava na promjenu perioda, na promjenu brzine talasa i obrnuto...

**Treća aktivnost: Zaključak*** Uočavaju međusobnu zavisnost tih veličina, da li su te veličine direktno ili obrnuto proporcionalne.

**4.Crnogorski-srpski, bosanski, hrvatski jezik i književnost (opcija).****5.Audio tehnika:****Obrazovno-vaspitni ishod****Karakteristike zvuka i način prostiranja zvučnog talasa;****Vremenski period 8/72;****Tokom učenja učenik/ca će znati da:*** **objasni pojam i vrste zvuka;**
* **opiše karakteristike zvuka i način prostiranja zvučnog talasa;**
* **objasni pojave prilikom prostiranja zvuka;**
* **samostalno navodi primjere prostiranja zvuka kroz različite sredine.**

**Prvi čas:** **Aktivnost nastavnika:****Prezentacija sa sajta škole za uvod u temu-predavanja****Aktivnost učenika:****Diskusija o zvuku, karakteristikama i načinu prostiranja kroz različite sredine.****Aktivnost nastavnika:****Objašnjenje zadatka; preporučeni sajtovi; podjela učenika na dvije grupe; zadavanje tema za istraživanje i priprema za prezentovanje istog putem prezentacija:****I grupa: Način sporazumijevanja životinja putem infrazvuka (delfini, foke, slijepi miševi...) i****II grupa: Primjena ultrazvuka u medicini****Drugi čas:****Aktivnost učenika:****Prikupljanje podataka, sistematizacija korisnog, povezivanje u logičnu cjelinu i pisanje prezentacije;****Aktivnost nastavnika:****Praćenje rada učenika****Treći čas:****Aktivnost učenika****-Prezentovanje istraživanja na zadate teme****-Diskusija****-Postavljanje pitanja od strane učenika druge grupe****Aktivnost nastavnika:****-Davanje sugestija o istraživanim temama****Zaključak:****Procjena na osnovu:** **-razumijevanja pojmova,** **-nalaženja primjera u okruženju,** **-načina prikupljanja podataka,** **-povezivanja istih u logičnu cjelinu,****-stila pisanja i** **-načina prezentovanja:**  **<70% nezadovoljava** **(70-80)% dobro** **(80-95)% odlično** **>95% izvrsno.****Davanje predloga za prevazilaženje poteškoća koje su učenici imali na prethodnim aktivnostima.** **6.Produkcija multimedijalnog sadržaja:****Prvi čas (teorijska nastava)****AKTIVNOST 1.**U uvodnom dijelu časa učenici popunjavaju radni list na temu “***Zvuk i njegove karakteristike”***1. Zvuk je (moguće je više odgovora):1. mehanički talas
2. vibracija koja se širi preko nekog medija
3. mogućnost percepcije mehaničkih talasa
4. sve gore navedeno

2. ljudsko uho čuje zvuk:1. Frekvencije niže od 20Hz
2. Frekvencije više od 20 Hz do 20KHz
3. Frekvencije više od 20KHz

3. Brzina zvuka u vazduhu iznosi \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_m/s.4. Nakon stvaranja, zvučni talasi moraju se kretati kroz \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ da bi došli do prijemnika zvuka. 5. Povežite pojmove:

|  |  |
| --- | --- |
| Frekvencija zvuka | Visina, jačina, boja i trajanje zvuka. |
| Jačina zvuka | Brojmehaničkihtalasaunekojjedinicivremena |
| Ton zvuka | Subjektivni intenzitet zvuka (dB) |

6. Nacrtajte zvučni talas slabijeg i jačeg intenziteta. 7. Za snimanje se koristi \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ koji služi kao prijemnik zvučnih talasa i pretvara ih u električni signal koji se kodira u povorku digitalnih vrijednosti. 8. Digitalni podaci, koji se u računaru definišu kao zvučni format, reprodukuju se stvaranjem električnih signala koji pomoću \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ stvaraju zvučne talase.**AKTIVNOST 2.**Učenici prepoznaju elemente osnovnog prozora programa za obradu zvuka ***Audacity***: linija sa alatima, transport kontrole, statusna linija, prozor sa podacima, mikser zvuka i dr. **Drugi i treči čas (praktična nastava)****AKTIVNOST 1.**Učenici se dijele u grupe po dvoje. Spajaju mikrofon i slušalice na računar i snimaju zadati tekst o Mihajlu Pupinu link: <https://www.nationalgeographic.rs/reportaze/clanci/4618-malo-poznate-i-zanimljive-cinjenice-o-mihajlu-pupinu.html>Po završetku preslušavaju snimljeni zvuk.**AKTIVNOST 2.**Učenici:- Importuju zvučnu datoteku iz foldera ***Muzika****;*- Memorišu projekat pod nazivom ***Pupin.aup***u folder ***Projekti***;- Preslušavaju kako se naracija preklapa sa importovanom zvučnom datotekom i pišu svoj prijedlog za daljnju obradu;- Eksportuju zvučne datoteke formata MP3, Ogg Vorbis i WAV s imenima „mp3\_zvuk“, „ogg\_vorbis\_zvuk“ i „wav\_zvuk„ u folder ***Projekti***.;- Otvaraju datoteku „mp3\_zvuk.mp3” u programu Windows Media Player.**AKTIVNOST 3.**Učenici:- Skraćuju pozadinsku muziku da vremenski traje 10 sekundi duže od naracije; - Smanjuju intenzitet muzike u pozadini naracije preko zvučne trake, da ne ometa zvuk naracije; - Postupno pojačavaju intenzitet zvuka pozadinske muzike na početku trake i postupno smanjuju intenzitet zvuka na kraju trake.**AKTIVNOST 4.**Učenici prezentuju svoje radove i jedni drugima ukazuju na eventualne propuste i načine na koje ih mogu riješiti. **AKTIVNOST 5.****Učenici dobijaju domaći zadatak:**Sa adresa:<https://www.youtube.com/watch?v=VY4Quqyaq1w&t=5s>, video zapise pjesme „***Ljudi sjenke”,*** Aleksandra Lesa Ivanovića, i <https://www.youtube.com/watch?v=AzWDs26YL9Y>, kompozicije „***Moonlight sonata”*** prebaciti online u mp3 format, a zatim napravite sljedeći recital:* *kao muzičku pratnju pjesme****Ljudi sjenke*** *Aleksandra Lesa Ivanovića treba postaviti kompoziciju* ***Moonlight sonata*** *tako da se glas interpretatora pjesme jasno čuje.*

**Četvrti i peti čas (blok čas):****AKTIVNOST 1**Učenici prezentuju svoje radove i jedni drugima ukazuju na eventualne propuste i načine na koje ih mogu riješiti.**AKTIVNOST 2****(završni dio)*** Podjela anketnih listića učenicima i analiza istih.
* Predlog za prevazilaženje poteškoća koje su učenici imali na prethodnim aktivnostima.

**7.Elektromotorni pogoni:****I ČAS:****1. AKTIVNOST**- Diskusija učenika o primjeni i elementima elektromotornih pogona. **2. AKTIVNOST**- Kratka prezentacija na temu „Zvučni talas i buka“, s ciljem upoznavanja (ili eventualnog podsjećanja) učenika sa pojmom zvučnog talasa i pojmom buke.**3. AKTIVNOST** - Učenici se dijele na grupe i svaka grupa zapisuje izvore buke u okruženju, s akcentom na buku u okruženju elektromotornih pogona. **4. AKTIVNOST** - Učenici izlažu svoje belješke, razmjenjuju mišljenja i međusobno se dopunjavaju.**5.AKTIVNOST**- Učenici podijeljeni u 4 grupe kao domaći zadatak dobijaju da odrade prezentacije na sljedeće teme:I grupa - „Uticaj buke na zdravlje ljudi u okruženju elektromotornih pogona“;II grupa - „Uticaj buke na zdravlje zaposlenih u hidroelektranama“;III grupa – „Uticaj buke na zdravlje zaposlenih u termoelektranama“;IV grupa – „Uticaj buke na zdravlje ljudi u HE „Piva“ i TE „Pljevlja“.**II ČAS:****1. AKTIVNOST**- Prezentovanje učeničkih radova**2. AKTIVNOST**- Diskusija učenika i nastavnika o prezentovanom sadržaju.**3. AKTIVNOST**- Učenici na internetu istražuju principe zaštite od buke i razmjenjuju podatke do kojih su došli.**4. AKTIVNOST**- Razmjena mišljenja, ideja i predloga o principima zaštite od buke u okruženju elektromotornih pogona.**8.Engleski jezik (opcija).** |
| **8. Nastavni materijali za podučavanje i učenje** | Prezentacije putem platforme Škole, snimljene lekcije postavljene na youtube kanalu škole, preporučeni sajtovi, Evaluacijski listić za učenike. |
| **9. Potrebna materijalna sredstva**(uključujući troškovnik, ako je potrebno obezbjediti finansijska sredstva) | Računar, internet, softverski alati, pametna tabla... |
| **10. Očekivani rezultati**(mjerljivi i dokazljivi, koji proističu iz definiranih aktivnosti) | - Odrađivanje prezentacije i usvajanje stečenog znanja i primjena istog u praksi;-Uspješno pretraživanje interneta i pronalaženje potrebnih podataka na zadatu temu i izrada i prezentovanje izrađene PPT;- Aktivno učešće na času i uspješna saradnja među učenicima;- Uspješno rješavanje zadataka i razumijevanje njihove primjene u svakodnevnom životu;- Uspješno korišćenje adekvatnih softvera na zadatu temu. |
| **11. Opis sistema vrednovanja** | Na osnovu kvaliteta očekivanih rezultata, nalaženja primjera u okruženju, načinu prikupljanja podataka iz više izvora i prezentovanja.do 40% - nezadovoljavajuće (obnova gradiva kroz dopunsku nastavu);od 40% do 60% - zadovoljavajuće;(zadati dodatne zadatke za DZ)60% -dobro;80% - uspješno;90% i više – izvrsno.Za učenike sa posebnim potrebama, individualni rad u zavisnosti od njihovih ličnih mogućnosti i interesovanja. |
| **12. Evaluacija** | *Provođenje procjenjivanja ostvarenosti planiranog ishoda učenja i primjenjivost stečenih znanja prema definisanim kriterijumima.*  |

**1. Predmet/predmeti (za opšte obrazovanje, Modul/moduli (za stručno obrazovanje)**

**integrisana nastava, Vannastavna/vanškolska aktivnost**

**2. Tema** (za projekt/integrisanu nastavu/aktivnost) / **Obrazovno/ vaspitni ishod** (za predmet)

**3. Ishodi učenja definirani predmetom u opštem obrazovanju / Kriteriji za postizanje ishoda učenja definiranih modulom u stručnom obrazovanju**(iz službenog programa za određeni predmet/**modul**)

**4. Ključne kompetencije** (aktivnosti učenika i oznaka ishoda učenja KK čijem se postizanju doprinosi kod učenika)

**5. Ciljna grupa**

**6. Broj časova i vremenski period realizacije**

**7. Scenario** (strategije učenja i njihov slijed) te učenikove aktivnosti

**8. Nastavni materijali za podučavanje i učenje** (priručnici, radni listovi, skripte, PPP itd.)

**9. Potrebna materijalna sredstva** (prostor, oprema mediji, rasvjeta, laboratorijski pribor itd.)

**10. Očekivani rezultati** (seminarski rad, istraživanje, baza podataka, izrađen projekt, mapa uma, izrađena prezentacija i njeno predstavljanje ..)

**11. Opis sistema procjenjivanja** (u cilju motivisanosti učenika, razvijanje samoprocjene i mogućnost stvaranja plana sopstvenog učenja u kontekstu osposobljavanja za ključne kompetencije i cjeloživotno učenje)

**12. Evaluacija** (provođenje procjenjivanja ostvarenosti planiranih ishoda učenja te primjenjivosti stečenih znanja, prema definisanim kriterijima)