**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)