**Prijedlog godišnjeg izvedbenog plana i programa za Fiziku u 4. razredu srednje škole za školsku godinu 2020./2021.**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nastavna cjelina** | **Ishodi učenja**  Učenik: | **Nastavne teme za ostvarivanje ishoda** | **Međupredmetne teme** | **Mjesec** | **Tjedan** | **Broj sati** |
| **1. Valovi, zvuk, gemoetrijska optika** | Opisuje nastanak vala. | Uvodni sat  Nastanak vala | **uku B.4/5.4.** Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje. | **IX.** | **1.** | **2** |
| Opisuje zakon odbijanja vala na čvrstom i slobodnom kraju. | Analiziranje i primjenjivanje jednadžbe vala |
| Opisuje lom vala. | Opisivanje zakona loma i odbijanja valova | **ikt A.5.2.** Učenik se samostalno služi društvenim mrežama i računalnim oblacima za potrebe učenja i osobnoga razvoja. |
| Objašnjava ogib i interferenciju. | Objašnjavanje ogiba i interferencije |
| Primjenjuje Huygensov princip. | Opisivanje nastanak zvučnog vala |
| Opisuje nastanak zvučnog vala. | Objašnjavanje nastanka stojnog vala, te skiciranje modova stojnog vala |
| Primjenjuje zakon odbijanja svjetlosti od zrcala. | Zakoni geometrijske optike (općenito) | **ikt B.5.1**. Učenik samostalno komunicira u digitalnome okružju. | **2.** | **2** |
| Primjenjuje Snellov zakon. | Lom svijetlosti | **pod B.5.2.** Planira i upravlja aktivnostima. |
| Opisuje potpuno odbijanje svjetlosti. | Potpuno odbijanje ili totalna refleksija | **uku C.4/5.1.** Učenik može objasniti vrijednost učenja za svoj život. |
| Konstruira sliku predmeta nastalu lomom svjetlosti u leći. | Sabirne i rastresne leće (izborno) |
| Rješava konceptualne i numeričke zadatke. | Inicijalni test |
| **2. Valna optika** | Opisuje svjetlost kao val. | Priroda svjetlosti | **osr A.5.3.** Razvija svoje potencijale. | **3.** | **2** |
| Analizira ogib i interferenciju svjetlosti. | Koherentni izvori svjetlosti |
| Interferencija svjetlosti | **ikt C.5.4.**  Učenik samostalno i odgovorno upravlja prikupljenim informacijama. | **4.** | **2** |
| Interferencija svjetlosti na tankim prozirnim slojevima | **uku A.4/5.4**. Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje. |
| Ogib svjetlosti | **uku A.4/5.3.**  Kreativno mišljenje  Učenik kreativno djeluje u različitim područjima učenja. | **X.** | **5.** | **2** |
| Ogib svjetlosti na pukotini i nastanak spektra na optičkoj rešetki |
| Opisuje raspršenje i polarizaciju svjetlosti. | Polarizacija svjetlosti | **ikt B.5.1.**  Učenik samostalno komunicira u digitalnome okružju. | **6.** | **2** |
| Primjena polarizacije svjetlosti |
| Rješava numeričke i konceptualne zadatke. | Analizira i objašnjava valnu prirodu svjetlosti | **7.** | **2** |
| **3. Svojstva i primjena elektromagnetskih valova** | Analizira elektromagnetske valove. | Nastajanje i rasprostiranje elektromagnetskih valova | **ikt C.5.3.**  Učenik samoinicijativno i samostalno kritički procjenjuje proces i rezultate pretraživanja te odabire potrebne informacije među pronađenim informacijama. | **8.** | **2** |
| Opisuje izvore elektromagnetskog zračenja. | Model elektromagnetskih valova | **osr B.5.2.**  Suradnički uči i radi u timu. |
| Opisuje energijski spektar elektromagnetskog zračenja. | Energijski spektar elektromagnetskog zračenja | **odr B.5.1.**  Kritički promišlja o utjecaju našega djelovanja na Zemlju i čovječanstvo.  **pod B.5.2.**  Planira i upravlja aktivnostima. | **XI.** | **9.** | **2** |
| Objašnjava vrste elektromagnetskog zračenja i primjene. | Primjena elektromagnetskih valova | **uku A.4/5.4.**  4. Kritičko mišljenje  Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje. | **10.** | **2** |
| Utjecaj elektromagnetskog zračenja na Zemlju i živi svijet | **uku B.4/5.3**  Prilagodba učenja  Učenik regulira svoje učenje mijenjajući prema potrebi plan ili pristup učenju. |
| Rješava numeričke i konceptualne zadatke. | Objašnjava i analizira elektromagnetske valove | **11.** | **2** |
| **4. Valno-čestična priroda svjetlosti i tvari** | Matematički opisuje i analizira fotoelektrični učinak. | Zračenje užarenih tijela | **uku A.4/5.2.**  Primjena strategija učenja i rješavanje problema  Učenik se koristi različitim strategijama učenja i samostalno ih primjenjuje u ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja. | **12.** | **2** |
| Opisuje valno-čestični model elektromagnetskog zračenja. | Zakoni zračenja apsolutno crnog tijela |
| Fotoelektrični učinak | **uku A.4/5.4.**  Kritičko mišljenje  Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje. | **XII.** | **13.** | **2** |
| Fotoni kao čestice | **uku B.4/5.4.**  Samovrednovanje/ samoprocjena  Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje. |
| Opisuje de Broglievu hipotezu i difrakciju elektrona. Interpretira valnu funkciju. | Valno-čestična svojstva elektromagnetskog zračenja i tvari | **pod B.5.2.**  Planira i upravlja aktivnostima.  **osr B.5.2.**  Suradnički uči i radi u timu. | **14.** | **2** |
| Primjenjuje Heisenbergovo načelo neodređenosti (izborno). | Heisenbergovo načelo neodređenosti | **ikt D.5.1.**  Učenik svrsishodno primjenjuje vrlo različite metode za razvoj kreativnosti kombinirajući stvarno i virtualno okružje. |
| Rješava numeričke i konceptualne zadatke. | Analizira i objašnjava valno-čestičnu prirodu svjetlosti i tvari | **15.** | **2** |
| **5. Modeli atoma i energijski spektri** | Analizira Rutherfordov model atoma. | Razvoj ideje atoma – modeli i spektri | **uku A.4/5.4.**  Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje. | **I.** | **16.** | **2** |
| Thomsonov model atoma i Rutherfordov model atoma | **uku B.4/5.2.**  Praćenje  Učenik prati učinkovitost učenja i svoje napredovanje tijekom učenja. |
| Analizira emisijske i apsorpcijske spektre. | Bohrov model atoma |
| Analizira Bohrov model atoma. | Emisija fotona | **pod B.5.2.**  Planira i upravlja aktivnostima. | **17.** | **2** |
| Opisuje kvantno-mehanički model atoma. | Kvantno-fizički model atoma | **ikt A.5.2.**  Učenik se samostalno služi društvenim mrežama i računalnim oblacima za potrebe učenja i osobnoga razvoja. |
| Opisuje proces dobivanja stimulirane emisije fotona (laser) (izborno). | Energijski spektri | **uku B.4/5.4.**  Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje. | **18.** | **2** |
| Stimulirana emisija fotona – laser | **osr A.5.3.**  Razvija svoje potencijale. | **II.** | **19.** | **2** |
| Rješava numeričke i konceptualne zadatke. | Objašnjava i analizira modele atoma i energetske spektre |
| **6. Modeli atomske jezgre i nuklearne reakcije** | Opisuje građu atomske jezgre. | Struktura atomske jezgre | **B.5.1.A**  Procjenjuje važnost razvijanja i unaprjeđivanja komunikacijskih vještina i njihove primjene u svakodnevnome životu. | **20.** | **2** |
| Opisuje svojstva jake sile. | Nuklearne reakcije | **odr A.5.1.**  Kritički promišlja o povezanosti vlastitoga načina života s utjecajem na okoliš i ljude. |
| **osr B.5.2.**  Suradnički uči i radi u timu. |
| Objašnjava nuklearne reakcije. | **ikt D.5.3.**  Učenik samostalno ili u suradnji s kolegama predočava, stvara i dijeli nove ideje i uratke s pomoću IKT-a. | **21.** | **2** |
| Primjenjuje koncept defekta mase. | Defekt mase i energija vezanja atomske jezgre | **uku C.4/5.3.**  Učenik iskazuje interes za različita područja, preuzima odgovornost za svoje učenje i ustraje u učenju. | **22.** | **2** |
| Objašnjava procese nuklearne fisije i fuzije. | Nuklearna fisija i fuzija | **uku B.4/5.4.**  Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje. | **III.** | **23.** | **2** |
| Rješava numeričke i konceptualne zadatke. | Opisuje, objašnjava i analizira atomske jezgre i nuklearne reakcije |
| **7. Radioaktivni raspadi i učinci ionizirajućeg zračenja na žive organizme** | Opisuje svojstva radioaktivnih zračenja te analizira njihove primjene i učinke na žive organizme. | Radioaktivnost | **uku A.4/5.4.**  Kritičko mišljenje  Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje. | **24.** | **2** |
| Analizira i primjenjuje zakon radioaktivnog raspada. | Zakon radioaktivnog raspada | **uku C.4/5.1.**  Vrijednost učenja  Učenik može objasniti vrijednost učenja za svoj život. |
| Opisuje načine detekcije ionizirajućeg zračenja (izborno). | Ionizirajuće zračenje | **ikt A.5.4.**  Učenik kritički prosuđuje utjecaj tehnologije na zdravlje i okoliš. | **25.** | **2** |
| Djelovanje ionizirajućeg zračenja na čovjeka | **A.5.3.**  Razumije važnost višedimenzionalnoga modela zdravlja. |
| Rješava numeričke i konceptualne zadatke. | Analizira radioaktivne raspade i opisuje učinak ionizirajućeg zračenja | **26.** | **2** |
| **8. Osnovne ideje specijalne teorije relativnosti (STR)** | Objašnjava postulate STR-a. | Specijalna teorija relativnosti | **ikt B.5.1**. Učenik samostalno komunicira u digitalnome okružju. | **IV.** | **27.** | **2** |
| Opisuje dilataciju vremena. | Produljenje vremenskog intervala | **pod B.5.2.** Planira i upravlja aktivnostima. |
| Opisuje kontrakciju duljine. | Relativističko skraćivanje duljina | **uku C.4/5.1.** Učenik može objasniti vrijednost učenja za svoj život. | **28.** | **2** |
| Tumači načelo ekvivalencije mase i energije. | Relativistička količina gibanja i relativistička energija |
| Rješava konceptualne i numeričke zadatke. | Analiziranje dilatacije vremena, kontrakcije duljine i ekvivalencije mase i energije | **29.** | **2** |
| **9. Model nastanka i struktura svemira** | Objašnjava nastanak i razvoj svemira. | Nastanak i razvoj svemira | ikt C.5.2.  Učenik samostalno i samoinicijativno provodi složeno pretraživanje informacija u digitalnome okružju. | **V.** | **30.** | **2** |
| Sastav svemira |
| Model nastanka Sunčeva sustava | osr B.5.2.  Suradnički uči i radi u timu. |
| Opisuje četiri fundamentalne sile. | Fundamentalne sile | uku C.4/5.1.  1. Vrijednost učenja  Učenik može objasniti vrijednost učenja za svoj život. | **31.** | **2** |
| Objašnjava evoluciju zvijezda (izborno). | Razvoj i struktura različitih tipova zvijezda |
| Opisuje osnovne elementarne čestice (izborno). | Elementarne čestice | uku D.4/5.2.  2. Suradnja s drugima  Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć. | **32.** | **2** |
| Međudjelovanje elementarnih čestica |
| Sistematizira stečeno znanje. | Zaključivanje ocjena |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| FIZ SŠ A.4.9., FIZ SŠ  B.4.9., FIZ SŠ C.4.9., FIZ SŠ D.4.9.  **Rješava fizičke**  **probleme.** | Vizualizira problemsku situaciju.  Identificira ciljeve rješavanja problema.  Izabire potrebne informacije i primjenjiva fizikalna načela.  Konstruira plan rješavanja problema.  Idealizira, aproksimira i vrednuje fizičke situacije.  Matematički modelira situacije i računa potrebne fizičke veličine.  Primjenjuje i pretvara mjerne jedinice.  Vrednuje postupak i rezultat.  Eksplicitno izražava nepoznatu veličinu preko poznatih veličina.  Zaključuje o međuovisnosti fizičkih veličina na temelju matematičkog modela.  Rješava probleme u kojima određuje nepoznatu fizičku veličinu u obliku simboličkog (općeg) rješenja.  Kvalitativno zaključuje povezujući koncepte vezane uz sadržaje. | Integrirano u sve ishode i teme. | **uku D.4/5.2.**  Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć. | **IX. – V.** |  |  |
| **uku B.4/5.4.**  Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje. |
| uku A.4/5.2.  Učenik se koristi različitim strategijama učenja i samostalno ih primjenjuje u ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja. |
| **pod B.5.2.**  Planira i upravlja aktivnostima. |
| **ikt C.5.4.**  Učenik samostalno i odgovorno upravlja prikupljenim informacijama. |
| **ikt C.5.2.**  Učenik samostalno i samoinicijativno provodi složeno pretraživanje informacija u digitalnome okružju. |
| **osr B.5.2.**  Suradnički uči i radi u timu. |
| **osr A.5.4.**  Upravlja svojim obrazovnim i profesionalnim putem. |
| FIZ SŠ A.4.10., FIZ SŠ B.4.10., FIZ SŠ C.4.10., FIZ SŠ D.4.10.  **Istražuje fizičke pojave** | Eksplicitno izražava nepoznatu veličinu preko poznatih veličina.  Zaključuje o međuovisnosti fizičkih veličina na temelju matematičkog modela.  Rješava probleme u kojima određuje nepoznatu fizičku veličinu u obliku simboličkog (općeg) rješenja.  Kvalitativno zaključuje povezujući koncepte vezane uz sadržaje.  Samostalno izvodi eksperiment.  Raspravlja o doprinosima različitih pogrešaka u mjerenju.  Procjenjuje pogrešku mjerenja.  Računa i tumači relativnu pogrešku.  Objašnjava teorijsku podlogu.  Ovisnost varijabla izražava u matematičkom obliku.  Uspoređuje rezultate mjerenja s modelom.  Vrednuje proceduru i rezultate mjerenja.  Analizira odnose između varijabli  Izgrađuje argumente utemeljene na znanstvenim dokazima.  Objašnjava pojavu u prirodi, prikazanu pokusom ili računalnom simulacijom. | Integrirano u sve ishode i teme. | **uku C.4/5.2.**  Učenik iskazuje pozitivna i visoka očekivanja i vjeruje u svoj uspjeh u učenju. | **IX. – V.** |  |  |
| **uku C.4/5.3.**  Učenik iskazuje interes za različita područja, preuzima odgovornost za svoje učenje i ustraje u učenju. |
| **uku D.4/5.2.**  Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć. |
| **pod A.5.1.**  Primjenjuje inovativna i kreativna rješenja. |
| **ikt D.5.2.**  Učenik samostalno predlaže moguća i primjenjiva rješenja složenih problema s pomoću IKT-a. |

**Vrednovanje za učenje, kao učenje i naučenoga provoditi će kontinuirano tijekom cijele školske godine.**