SREDNJA ŠKOLA ISIDORA KRŠNJAVOGA

N A Š I C E

***OPERATIVNI PLAN I PROGRAM NASTAVNOG PREDMETA FIZIKA***

**SATI GODIŠNJE: 64**

**NASTAVNIK: DAVOR ILIĆ**

***RAZRED: 4.a***

***STRUKA – ZANIMANJE: OPĆA GIMNAZIJA***

**CILJ** (svrha) **učenja predmeta:**

* Osposobiti učenika za razumijevanje osnovnih fizikalnih zakona i fizikalnih procesa te razumijevanje fizikalnih koncepata
* Povezati teorijske spoznaje i eksperimentalne rezultate u području znanosti
* Osposobiti učenika da usvojeno znanje primjeni u rješavanju konceptualnih zadataka i izvođenju eksperimenata
* Stečeno znanje učenik treba znati iskoristiti u novim problemskim situacijama, bilo da se radi o fizikalnim ili životnim izazovima.
* Pokazati da je fizika temelj mnogih prirodnih, biomedicinskih i tehničkih znanosti
* Spoznati da fizikalne metode možemo primijeniti na mnoga gospodarska, društvena i politička pitanja
* Razviti interes prema prirodnim znanostima
* Naučiti učenika kritičkom razmišljanju i odgovornom ponašanju prema okolišu
* Steći znanja u području fizike radi uspješnijeg nastavka školovanja

**GEOMETRIJSKA OPTIKA**

***Cilj cjeline***:

* primijeniti zakone refleksije i loma u konstrukciji slike
* naučiti konstruirati sliku nastalu u leći i zrcalu
* rabiti leće i zrcala

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Redni broj sata** | **NASTAVNA JEDINICA** | **Tip sata: obr, vj, pon,prov** | **Nastavne metode i metodički oblici** | **Korelacija - veza s predmetima** | **Nastavna sredstva i pomagala, prostor** |
| 1. | Upoznavanje učenika s nastavnim sadržajima, elementima praćenja i vrednovanja. |  | frontalno |  |  |
| 2. | Uvod u optiku | obrada | Metoda poučavanja,učenje otkrivanjem, oluja ideja, metoda razgovora, metoda demonstracije, metoda igra i rad, metoda poticanja , pomaganja | Biologija (optički instrumenti, naočale) | Ploča, kreda, geometrijski pribor, prezentacije u PowerPointu , računalo, LCD projektor,pisač, |
| 3. | Refleksija svjetlosti | vježba |
| 4. | Jednadžba sfernog zrcala | obrada |
| 5. | Rješavanje numeričkih zadataka | vježba |
| 6. | Lom svjetlosti | obrada |
| 7. | Planparalelna ploča | vježba |
| 8.-9. | Prizma | obrada, vježba |
| 10. | Rješavanje numeričkih zadataka | vježba |
| 11. | Totalna refleksija | obrada |
| 12. | Leće | obrada |
| 13.-14. | Jednadžba leće | obrada, vježba |
| 15. | Ponavljanje gradiva | vježba |
| 16.-17. | Pisani ispit i analiza | vježba |
| 18.-21. | Laboratorijske vježbe iz geometrijske optike | vježba |

***Provjera postignuća i ocjenjivanje učenika – ISHODI UČENJA ZA CJELINU S KRITERIJIMA OCJENJIVANJA***

*Napomena: Učenik za ocjenu dobar mora znati i sve gradivo navedeno za ocjenu dovoljan, učenik za ocjenu vrlo dobar mora znati i sve navedeno za ocjenu dovoljan i dobar, te učenik za ocjenu odličan mora znati sve navedeno za sve ocjene.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *OCJENA* | *USVOJENOST NASTAVNIH SADRŽAJA* | *PRIMJENA ZNANJA* |
| Dovoljan | * Definirati fizikalne veličine, oznake i mjerne jedinice u svim nastavnim cjelinama * Pojasniti četiri zakona geometrijske optike | * Konsturirati realne slike nastale u lećama i zrcalima * Izračunati žarišne daljine pomoću jednadžbe zrcala i leća slučaju nastanka realnih slika |
| Dobar | * opisati lom svjetlosti pri prolazu zrake kroz planparalelnu ploču i prizmu * definirati indeks loma | * Konsturirati virtualne slike nastale u lećama i zrcalima * Izračunati žarišne daljine pomoću jednadžbe zrcala i leća slučaju nastanka virtualnih slika * Izračunati indeks loma u zadatku |
| Vrlo dobar | * Izvesti formule pri prolazu zrake kroz planparalelnu ploču i prizmu * Opisati totalnu refleksiju | * Izračunati indeks loma iz podataka laboratorijskih vježbi * Izračunati žarišne daljine pomoću jednadžbe zrcala i leća slučaju nastanka virtualnih slika u katadioptrijskim sustavima |
| Odličan | * Opisati optičke instrumente mikroskop i dalekozor te pojasniti nastanak slike | * Izračunati uvećanje mikroskopa |

**FIZIKALNA OPTIKA**

***Cilj cjeline***:

* Opisati pojam svjetlosti
* Naučiti koja su valna svojstva svjetlosti i primijeniti zakonitosti svjetlosti kao vala
* Naučiti koja su čestična svojstva svjetlosti i primijeniti zakonitosti svjetlosti kao čestice (posebice fotoelektrični efekt)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Redni broj sata** | **NASTAVNA JEDINICA** | **Tip sata: obr, vj, pon,prov** | **Nastavne metode i metodički oblici** | **Korelacija - veza s predmetima** | **Nastavna sredstva i pomagala, prostor** |  |
| 22. | Uvod u fizikalnu optiku. | obrada | Metoda poučavanja,učenje otkrivanjem, oluja ideja, metoda razgovora, metoda demonstracije, metoda igra i rad, metoda poticanja , pomaganja | Biologija (fotosinteza)  Astronomija (promatranje zvijezda, spektar) | Ploča, kreda, geometrijski pribor, prezentacije u PowerPointu , kviz znanja, radni listići sa zadacima, računalo |
| 23. | Refleksija i lom svjetlosti | vježba |
| 24. | Interferecija svjetlosti | obrada |
| 25.-26. | Lokalizirana interferencija | obrada, vježba |
| 27. | Rješavanje numeričkih zadataka | vježba |
| 28. | Newtonovi kolobari | obrada |
| 29.-30. | Ogib svjetlosti i optička rešetka | obrada, vježba |
| 31. | Polarizacija svjetlosti | obrada |
| 32. | Brewstereov kut polarizacije | obrada |
| 33. | Čestična priroda svjetlosti | obrada |
| 34.-36. | Fotoelektrični efekt | obrada |  |
| 37. | Nevidljiva zračenja | obrada |  |
| 38.-40. | Toplinsko zračenje | obrada |  |
| 41. | Rendgensko zračenje | obrada |  |
| 42. | Ponavljanje gradiva | Vježba |  |
| **43.-44.** | **Pismeni ispit i analiza** | **vježba** |  |

***Provjera postignuća i ocjenjivanje učenika – ISHODI UČENJA ZA CJELINU S KRITERIJIMA OCJENJIVANJA***

*Napomena: Učenik za ocjenu dobar mora znati i sve gradivo navedeno za ocjenu dovoljan, učenik za ocjenu vrlo dobar mora znati i sve navedeno za ocjenu dovoljan i dobar, te učenik za ocjenu odličan mora znati sve navedeno za sve ocjene.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *OCJENA* | *USVOJENOST NASTAVNIH SADRŽAJA* | *PRIMJENA ZNANJA* |
| Dovoljan | * Definirati fizikalne veličine, oznake i mjerne jedinice u svim nastavnim cjelinama * Pojasniti valnu i čestičnu prirodu svjetlosti * Navesti zakone toplinskog zračenja | * Odrediti valnu duljinu na kojoj tijelao zrači * Izračunati kut ogiba na optičkoj rešetki |
| Dobar | * Opisati polarizaciju svjetlosti | * izračunati Brewstereov kut polarizacije * izračunati kut ogiba na niti |
| Vrlo dobar | * opisati vrste zračenja | * praktično odrediti Brewstereov kut polarizacije i kut ogiba na optičkoj rešetki |
| Odličan | * opisati fotoelektrični efekt * navesti primjenu svih vrsta zračenja uključujući UV | * odrediti zakočni napon, izlazni rad, kinetičku energiju u fotoelektričnom efektu |

**ATOMSKA FIZIKA**

***Cilj cjeline***:

* opisati pojmove vezane uz atom
* usvojiti nastanak spektra

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Redni broj sata** | **NASTAVNA JEDINICA** | **Tip sata: obr, vj, pon,prov** | **Nastavne metode i metodički oblici** | **Korelacija - veza s predmetima** | **Nastavna sredstva i pomagala, prostor** |
| 45.-47. | Atomska fizika | obrada, vježba | Metoda poučavanja,učenje otkrivanjem, oluja ideja, metoda razgovora, metoda demonstracije, metoda igra i rad, metoda poticanja , pomaganja | Biologija (fotosinteza) | Ploča, kreda, geometrijski pribor, prezentacije u PowerPointu , radni listići sa zadacima, računalo, LCD projektor |
| 48. | Laser | obrada |
| 49. | Određivanje valne duljine spektra živine svjetiljke | vježba |
| 50. | Ponavljanje gradiva | vježba |
| **51.-52.** | **Pismeni ispit i analiza.** | **vježba** |

***Provjera postignuća i ocjenjivanje učenika – ISHODI UČENJA ZA CJELINU S KRITERIJIMA OCJENJIVANJA***

*Napomena: Učenik za ocjenu dobar mora znati i sve gradivo navedeno za ocjenu dovoljan, učenik za ocjenu vrlo dobar mora znati i sve navedeno za ocjenu dovoljan i dobar, te učenik za ocjenu odličan mora znati sve navedeno za sve ocjene.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *OCJENA* | *USVOJENOST NASTAVNIH SADRŽAJA* | *PRIMJENA ZNANJA* |
| Dovoljan | * navesti Bohrove postulate | * primijeniti formulu E = hf |
| Dobar | * opisati nastanak apsorpcije zračenja | * odrediti računski valnu duljinu apsorpcijskog zračenja |
| Vrlo dobar | * opisati nastanak emisije zračenja | * odrediti računski valnu duljinu emisijskog zračenja |
| Odličan | * protumačiti relaciju neodređenosti | * odrediti položaj čestice ili valnu duljinu |

**NUKLEARNA FIZIKA**

***Cilj cjeline***:

* upoznati nuklearne reakcije te uvidjeti dobre i loše strane nuklearne energije
* spoznati nuklearnu silu kao elementarnu silu u prirodi

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Redni broj sata** | **NASTAVNA JEDINICA** | **Tip sata: obr, vj, pon,prov** | **Nastavne metode i metodički oblici** | **Korelacija - veza s predmetima** | **Nastavna sredstva i pomagala, prostor** |
| 53.-54. | Nuklearna fizika | obrada, vježba | Metoda poučavanja,učenje otkrivanjem, oluja ideja, metoda razgovora, metoda demonstracije, metoda igra i rad, metoda poticanja , pomaganja | Biologija (primjene u medicini) | Ploča, kreda, geometrijski pribor, prezentacije u PowerPoin |
| 55.-56. | Zakon radioaktivnog raspada | obrada, vježba |
| 57. | Detekcija radioaktivnog zračenja | obrada |
| 58. | Nuklearne reakcije | obrada |
| 59.-60. | Ponavljanje | vježba |
| **61.-62.** | **Pismeni ispit i analiza** | **vježba** |
| 63. | Utvrđivanje gradiva | vježba |
| 64. | Zaključivanje ocjena na kraju školske godine |  |

***Provjera postignuća i ocjenjivanje učenika – ISHODI UČENJA ZA CJELINU S KRITERIJIMA OCJENJIVANJA***

*Napomena: Učenik za ocjenu dobar mora znati i sve gradivo navedeno za ocjenu dovoljan, učenik za ocjenu vrlo dobar mora znati i sve navedeno za ocjenu dovoljan i dobar, te učenik za ocjenu odličan mora znati sve navedeno za sve ocjene.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *OCJENA* | *USVOJENOST NASTAVNIH SADRŽAJA* | *PRIMJENA ZNANJA* |
| Dovoljan | * navesti vrste nuklearnih reakcija | * napisati jednadžbu nuklearne reakcije |
| Dobar | * izvesti zakon radioaktivnog raspada | * izračunati vrijeme poluraspada * nacrtati graf N-t |
| Vrlo dobar | * pojasniti nuklearnu kartu | * odrediti energiju vezanja jezgre |
| Odličan | * opisati način dobivanja energije iz nuklearnih reakcija | * odrediti enegiju nastalu u nuklearnoj reakciji |

**Prilog**

1. NAČIN REALIZACIJE
   1. Planirano64 sati, od toga propisano vježbi (praktičnog rada) -50-60%.
   2. Način realizacije: nastava se odvija u jednoj skupini.
   3. Nastavna sredstva i pomagala koja će se koristiti: ploča, kreda, geometrijski pribor, bijela ploča, projektor, računalo, didaktički pribor, radni listići.
   4. Prostor i oprema: učionica opremljena didaktičkim i geometrijskim priborom, računalom, projektorom i bijelom pločom.
   5. Nastava izvan učionice (škole) i stručne ekskurzije: tijekom školske godine prema kurikulumu škole.
2. OBAVEZE NASTAVNIKA: izrada nastavnih i radnih listića, izrada ispitnih materijala, organiziranje laboratorijskih vježbi izvanučioničke nastave
3. OBAVEZE UČENIKA: nabava propisanog udžbenika i bilježnice, geometrijskog pribora (šestar, trokut, ravnalo), pribora za pisanje (olovka i gumica), znanstvenog kalkulatora, pisanje domaće zadaće
4. PRAĆENJE I OCJENJIVANJE - VREDNOVANJE RADA:   
   Nastavnik provjerava razumijevanje, znanje definicija fizikalnih veličina, interpretaciju i analizu istih, sintezu znanja i rješavanje numeričkih i praktičnih zadataka. Učeniku nastavnik pomaže kraćim usmjerenim pitanjima. Usmeno provjeravanje se prema pravilniku ne mora najaviti učenicima, ali nastavnik po svojoj odluci može najaviti usmeno ispitivanje. Učenik se može i sam javiti usmeno odgovarati, ocjenjuje se po završetku odgovaranja. Provjeravanje traje do 10 minuta. Ocjena se upisuje u element „teorijsko znanje“. Učenik se usmeno provjerava barem jednom tijekom polugodišta. Ako učenik želi tada se usmeno ispitivanje zamjenjuje ispitivanjem pomoću unaprijed pripremljenih kartica s pitanjima.

Za pisano provjeravanje koriste se kraći pisani zadaci (vrijeme pisanja je kraće od jednog školskog sata; 20 do 40 minuta) ili školske zadaće (predviđeno pisanje je do 90 minuta) uz prethodno planiranje vremenikom pisanih provjera (koje nastavnici odrede na početku svakog polugodišta). Ukoliko učenici pišu školsku zadaću, tada ne izlaze pod malim/velikim odmorom van, ali im se nastava drugog sata skrati za vrijeme izgubljenog odmora. Pisana provjera može sadržavati od 4 do 20 zadataka, ovisno o tome da li se provjeravaju fizikalni pojmovi ili se provjerava učenikova sposobnost rješavanja fizikalnih zadataka. Nastavnik može odlučiti tijekom školske godine da neće provesti pisano provjeravanje. Ocjena se upisuje u element „primjena znanja“.

*Dozvoljeni pribor za pisano provjeravanje:*

- nalivpero ili kemijska olovka, olovka, gumica, znanstveni kalkulator (bez mogućnosti crtanja grafova i simboličkog računanja) i pribor za crtanje (trokuti, ravnalo, šestar, kutomjer).Za pojedine školske ili kontrolne zadaće nastavnik može zabraniti upotrebu kalkulatora.

Također se vrednuje redovitost i točnost pisanja domaćih zadaća i rad na satu (pisanje bilješki, računanje, urednost, točnost), izrada plakata, materijala za pano, seminarskih radova ukoliko su predviđeni.

1. ELEMENTI OCJENJIVANJA:
   1. TEORIJSKO ZNANJE: Upisuje se ocjena iz usmenog odgovaranja, iz rada i komunikacije na satu, redovitosti i točnosti pisanja domaćih zadaća prema kriterijima i ishodima učenja koji su navedeni u nastavnom planu uz svaku nastavnu cjelinu te koji su utvrđeni na sastanku stručnog vijeća. Učeniku može biti ocijenjen i pisani rad.
   2. PRIMJENA ZNANJA:Upisuje se ocjena iz pismenog i/ili usmenog uratka, prema kriterijima i ishodima učenja koji su navedeni u nastavnom planu uz svaku nastavnu cjelinu te koji su utvrđeni na sastanku stručnog vijeća.
   3. U bilješke o praćenju i napredovanju učenika bilježi se datum, način, broj bodova i gradivo koje se provjeravalo, te opisne opaske o učenikovu napretku.
2. Literatura:
   1. za nastavnike: J. LABOR FIZIKA 4. Udžbenik i radna bilježnica

Fizika u 24 lekcije – priručnik za pripremu državne mature – programi A i B, Element, Zagreb, 2009.

Vernić, Mikuličić – zbirka zadataka za srednje škole

Zadaci sa stranice NCVVO-a provedenih ispita

* 1. za učenike: J. LABOR FIZIKA 4. Udžbenik i radna bilježnica

Nastavnik : Davor Ilić,prof.