SREDNJA ŠKOLA ISIDORA KRŠNJAVOGA

N A Š I C E

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

 **SATI GODIŠNJE: 105**

 **NASTAVNIK: DAVOR ILIĆ**

 ***RAZRED: 2.***

 ***STRUKA – ZANIMANJE: PRIRODOSLOVNO - MATEMATIČKA 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

**TOPLINA I TERMODINAMIKA**

***Cilj cjeline***:

* Spoznati važnost energije, energetskih procesa
* Spoznati vezu energije i zakona termodinamike
* rabiti grafičke prikaze u opisu zakonitosti

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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.-3. | Linearno i volumno rastezanje | obrada, vježba | Metoda poučavanja,učenje otkrivanjem, oluja ideja, metoda razgovora, metoda demonstracije, metoda igra i rad, metoda poticanja , pomaganja | Energetika (gubici energije)Graditeljstvo (rastezanje materijala)Kemija (jednadžba stanja) | Ploča, kreda, geometrijski pribor, prezentacije u PowerPointu , računalo, LCD projektor,pisač,  |
| 4.-5. | Toplina  | obrada, vježba |
| 6.-7. | Richmannov zakon smjese tvari | obrada, vježba |
| 8.-9. | Agregatna stanja i latentna toplina | obrada, vježba |
| 10.-12. | Ponavljanje, laboratorijske vježbe | obrada, vježba |
| 13. | Gibanje molekula | obrada, vježba |
| 14.-16. | Srednja brzina, tlak plina | obrada, vježba |
| 17.-18. | Plinski zakoni, izotermna, izovolumna, izobarna | obrada, vježba |
| 19.-20. | Grafičko rješavanje plinski promjena, jednadžba stanja plina | ponavljane, vježba |
| 21. | Ponavljanje |  |
| **22.-24.** | **Pismeni ispit znanja i analiza.** | **provjeravanje** |
| 25.-27. | Carnotov kružni proces | obrada, vježba |
| 28. | Smjer termodinamičkih procesa | obrada, vježba |
| 29. | Provjeravanje znanja | provjeravanje |

***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 | * razlikovati temperaturu od topline
* navesti oznake i mjerne jedinice svih fizikalnih veličina u cjelini
* definirati sve fizikalne veličine iz nastavnih jedinica
* pojasniti zašto se tijela dovođenjem topline šire
 | * znati izračunati c nekog tijela
* pretvoriti celzijeve u kelvine
* znati riješiti zadatak tipa – uvrsti u formulu iz svih nastavnih jedinica
* izraziti formulom plinske zakone
* prepoznati grafički zapis plinskih zakona
 |
| Dobar | * pojasniti proces promjene agregatnih stanja
* pojasniti zakone termodinamike
 | * riješiti zadatak smjese tvari
* riješiti zadatak latentne topline
* primijeniti zakon termodinamike
* znati izračunati korisnost toplinskog stroja
* riješiti zadatak s linearnim i volumnim rastezanjem tvari
 |
| Vrlo dobar | * uvidjeti vezu plinskih zakona
* uvidjeti važnost zakona termodinamike u praksi
 | * znati grafički interpretirati plinske zakone i očitavati fizikalne veličine i vrijednosti iz grafa
 |
| Odličan | * prepoznati jednadžbu stanja
 | * riješiti zadatak s primjenom jednadžbe stanja
* praktično znati odrediti c
 |

**ELEKTROSTATIKA**

***Cilj cjeline***:

* razlikovati vrste naboja, znati razliku između elektriziranog i neelektriziranog tijela
* usvojiti pojam električne sile kao elementarne sile u prirodi
* znati usporediti jakost električne sile s drugim elementarnim silama
* procijeniti odnos fizikalnih veličina u nastavnoj cjelini

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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** |  |
| 30.-31. | Elektricitet - uvod | obrada, vježba | Metoda poučavanja,učenje otkrivanjem, oluja ideja, metoda razgovora, metoda demonstracije, metoda igra i rad, metoda poticanja , pomaganja | Biologija (živčani sustav)Energetika ( transport energije ) | Ploča, kreda, geometrijski pribor, prezentacije u PowerPointu , kviz znanja, radni listići sa zadacima, računalo |
| 32. | Električni naboj | obrada, vježba |
| 33.-35. | Coulombov zakon | obrada, vježba |
| 36.-38. | Električno polje | obrada, vježba |
| 39.-40. | Električni potencijal | obrada, vježba |
| 31.-44. | Provjeravanje znanja | obrada, vježba |
| 45.-50. | Gibanje nabijenih čestica u električnom polju, katodna cijev, kapacitet | obrada, vježba |
| 51. | Energija električnog polja | provjeravanje |
| 52.-53. | Ponavljanje gradiva | obrada, vježba |
| **54.-56.** | **Pismeni ispit znanja i analiza.** | provjeravanje |

***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 vrste naboja i elementarne sile
* navesti oznake i mjerne jedinice svih fizikalnih veličina u cjelini
* definirati sve fizikalne veličine iz nastavnih jedinica
 | * znati izračunati količinu naboja
* znati izračunati silu između dva naboja na pravcu
* odrediti energiju električnog polja
* izračunati kapacitet kondenzatora
 |
| Dobar | * pojasniti gibanje nabijene čestice u električnom polju
* znati pojasniti pojam električnog polja
* pojasniti naelektriziranje tijela
 | * znati izračunati silu između dva naboja u vrhovima kvadrata, trokuta
* izračunati kapacitet kondenzatorske baterije
* matematički opisati gibanje čestice u električnom polju
 |
| Vrlo dobar | * navesti primjere interakcije električne sile s drugim silama
 | * riješiti zadatak s Milikanovim pokusom
* znati vezu između napona i kapaciteta
 |
| Odličan | * definirati potencijal i napon
 | * znati povezati napon i energiju
* Silnicama prikazati el. polje jednog naboja, dvaju istoimenih i raznoimenih naboja te el. polje između između paralelnih električki nabijenih ploča
* Objasniti karakteristike vektorskih polja i primijeniti Gaussov zakon za izračunavanje jakosti električnog polja raznih konfiguracija raspodjele naboja
 |

**ELEKTRODINAMIKA**

***Cilj cjeline***:

* opisati pojam jakosti struje
* primijeniti znanje u slaganju jednostavnijih strujnih krugova
* spoznati važnost magnetizma u proizvodnji električne energije

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Rednibroj sata** | **NASTAVNA JEDINICA** | **Tip sata: obr, vj, pon,prov** | **Nastavne metode i metodički oblici** | **Korelacija - veza s predmetima** | **Nastavna sredstva i pomagala, prostor** |
| 57. | Elektrodinamika - uvod | obrada | Metoda poučavanja,učenje otkrivanjem, oluja ideja, metoda razgovora, metoda demonstracije, metoda igra i rad, metoda poticanja , pomaganja | Energetika (transport energije) | Ploča, kreda, geometrijski pribor, prezentacije u PowerPointu , radni listići sa zadacima, računalo, LCD projektor |
| 58.-60. | Ohmov zakon, električni otpor | obrada, vježba |
| 61.-63. | Kirchoffova pravila | obrada, vježba |
| 64.-65. | Ovisnost otpora o temperaturi | obrada, vježba |
| 66.-67. | Rad i snaga električne struje | vježba |
| 68.-69. | Magnetizam - uvod | obrada |
| 70.-71. | Ampereova sila, 1A | obrada, vježba |
| 72. | Magnetsko polje i gustoća toka | vježba |
| 73. | Lorentzova sila i primjene | vježba |
| 74. | Ponavljanje | vježba |
| **75.-77.** | **Pismeni ispit i analiza** | **provjeravanje** |

***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 | * Iskazati i primijeniti definiciju električne struje, jakosti el.struje i gustoće struje
* protumačiti i pokusom pokazati ovisnost jakosti el. struje, napona i otpora
* Opisati magnet, karakteristike magnetskog djelovanja te protumačiti pojam magnetskog polja
* navesti oznake i mjerne jedinice svih fizikalnih veličina u cjelini
* definirati sve fizikalne veličine iz nastavnih jedinica
 | * Odrediti otpor iz U-I grafa
* Odrediti otpor ravnog vodiča
* Definirati rad i snagu električne struje
 |
| Dobar | * Primijeniti izraz za otpor homogenog vodiča u obliku žice
* Objasniti ovisnost el.otpora metala o temperaturi i primijeniti izraz za izračunavanje otpora
 | * Odrediti otpor pri promjeni temperature
* Riješiti zadatak sa paralelnim i serijskim spojem otpornika
 |
| Vrlo dobar | * razlikovati napon na neopterećenom i opterećenom izvoru te objasniti unutarnji otpor izvora i struju kratkog spoja
* Skicirati vektor magn. polja u bilo kojoj točki prostora oko magneta, silnicama prikazati magnetno polje jednog te dvaju magneta
 | * Riješiti složeniji strujni krug s jednim izvorom
* Riješiti zadatak s unutarnjim otporom
* Odrediti magnetsko polje oko vodiča
 |
| Odličan | * Primijeniti izraz za magnetsku silu na vodič kojim teče struja te odrediti smjer Amperove sile
* Opisati gibanje električki nabijene čestice u homogenom magnetskom polju
 | * Znati rabiti pravilo desne ruke
* Riješiti zadatak s Ampereovom i Lorentzovom silom
* Pojasniti akcelerator i spektrograf masa
* Definirati i pojasniti gustoću toka
 |

**ELEKTRODINAMIKA – IZMJENIČNA STRUJA**

***Cilj cjeline***:

* upoznati infinitezimalni račun i njegove primjene
* naučiti pravila deriviranja funkcija

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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** |
| 78.-81. | Elektromagnetska indukcija | obrada | Metoda poučavanja,učenje otkrivanjem, oluja ideja, metoda razgovora, metoda demonstracije, metoda igra i rad, metoda poticanja , pomaganja | Energetika , biologija, kemija, ekologija | Ploča, kreda, geometrijski pribor, prezentacije u PowerPointu |
| 82.-83. | Generatori, otpori u krugu izmjenične struje, tjemena i efektivna vrijednost | obrada, vježba |
| 84.-87. | RL i RC krugovi | obrada, vježba |
| 88.-90. | Rad i snaga izmjenične struje | obrada, vježba |
| 91.-94.. | Thompsonova formula | obrada, vježba |
| 95.-97. | Ponavljanje gradiva | obrada, vježba |
| **98.-100.** | **Pismeni ispit znanja i analiza** | **vježba** |
| 101.-104. | Utvrđivanje znanja | vježba |
| 105. | 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 oznake i mjerne jedinice svih fizikalnih veličina u cjelini
* definirati sve fizikalne veličine iz nastavnih jedinica
 | * pojasniti rad generatora, transformatora, transport električne energije i proizvodnju iste (riješiti jednostavnije numeričke zadatke)
 |
| Dobar | * definirati elektromagnetsku indukciju i njenu primjenu
* pojasniti razliku izmjenične i istosmjerne struje
 | * riješiti zadatak s Faradayevim zakonom
* primijeniti Faradayev zakon u računanju magnetske indukcije Zemljinog magnetskog polja
 |
| Vrlo dobar | * pojasniti titrajni krug
* pojasniti kako se ponašaju zavojnica i kondenzator u krugu izmjenične i istosmjerne struje
 | * odrediti rezonanatnu frekvenciju titrajnog kruga
* odrediti otpor zavojnice i kondenzatora u krugu izmjenične struje
 |
| Odličan | * interpretirati rad i snagu izmjenične struje
 | * grafički prikazati ovisnost izmjenične struje u vremenu
* riješiti zadatak s transformatorom
 |

**Prilog**

1. NAČIN REALIZACIJE
	1. Planirano105 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 2. 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 2. Udžbenik i radna bilježnica

 Nastavnik : Davor Ilić,prof.