SREDNJA ŠKOLA ISIDORA KRŠNJAVOGA

N A Š I C E

***OPERATIVNI PLAN I PROGRAM NASTAVNOG PREDMETA MATEMATIKA***

za školsku godinu 2015./16., izrađen 2015. godine

 **SATI GODIŠNJE: 105**

 **NASTAVNIK: Domagoj Sobol**

 ***RAZRED: 2. elektro***

 ***STRUKA – ZANIMANJE: TEHNIČAR ZA ELEKTRONIKU***

**CILJ** (svrha) **učenja predmeta:**

* stjecanje temeljnih matematičkih znanja nužnih za nastavak daljnje izobrazbe, praćenje suvremenoga društveno-gospodarskog i znanstveno-tehnološkog razvoja i buduće djelatnosti,
* razvijanje logičkoga mišljenja i zaključivanja, matematičke intuicije, mašte i stvaralaštva,
* stjecanje navika i umijeća, kao što su sistematičnost, ustrajnost, preciznost i postupnost,
* usvajanje metoda matematičkog mišljenja koje se očituje u preciznom formuliranju pojmova i algoritamskom rješavanju problema,
* stjecanje sposobnosti matematičkoga oblikovanja i predočavanja problema na znakovima i jeziku matematike, naglašeno u grafičkom smislu,
* razvijanje funkcionalnih ovisnosti, njihovog predstavljanja i primjene.

**KOMPLEKSNI BROJEVI** :

***Cilj cjeline***:

* razlikovati drugi korijen pozitivnog i negativnog broja
* računati s kompleksnim brojevima
* usvojiti pojam apsolutne vrijednosti kompleksnog broja

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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** | **Napomena** |
| 1. | Upoznavanje učenika s nastavnim sadržajima, elementima praćenja i vrednovanja. |  | frontalno |  |  |  |
| 2. | Skupovi brojeva. Svojstva računskih operacija. | obr | Metoda poučavanja,učenje otkrivanjem, oluja ideja, metoda razgovora, metoda demonstracije, metoda igra i rad, metoda poticanja , pomaganja | Fizika (izmjenična struja, elektromagnetizam), Informatika (digitalna grafika/animacija), Biologija(krvne žile, krošnja stabla) | Ploča, kreda, geometrijski pribor, prezentacije u PowerPointu , kviz znanja, radni listići sa zadacima, računalo, LCD projektor, pisač, softver dinamičke geometrije |  |
| 3.-4. | Kompleksni broj. Jednakost kompleksnih brojeva. | obr, vj |
| 5.-6. | Zbrajanje i množenje kompleksnih brojeva. | obr, vj |
| 7. | Potencije broja *i*. | obr, vj |
| 8. | Vježbanje i ponavljanje. | vj, pon, prov |
| 9.-10. | Dijeljenje kompleksnih brojeva. Kompleksno konjugirani broj. | obr, vj |
| 11.-12. | Apsolutna vrijednost kompleksnog broja. Kompleksna ravnina. | obr, vj |
| 13.-14. | Ponavljanje i vježbanje. | obr, vj |
| 15.-16. | Pisana provjera znanja i analiza. | pon, vj |
|  |  | prov |

***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* | *TEORIJSKO ZNANJE* | *PRIMJENA ZNANJA* |
| Dovoljan | * prepoznati realni i imaginarni dio kompleksnog broja
* izreći pravila za zbrajanje i množenje kompleksnih brojeva
* definirati konjugirano kompleksni broj
* opisati kompleksni broj u kompleksnoj ravnini
* definirati apsolutnu vrijednost kompleksnog broja
 | * odrediti realni i imaginarni dio kompleksnog broja
* zbrajati i množiti kompleksne brojeve
* odrediti konjugirano kompleksni broj
* nacrtati kompleksni broj u kompleksnoj ravnini
* izračunati apsolutnu vrijednost kompleksnog broja
 |
| Dobar | * definirati jednakost dvaju kompleksnih brojeva
* opisati pravilo potenciranja imaginarne jedinice
* opisati postupak dijeljenja kompleksnih brojeva i usporediti s racionalizacijom korijena
 | * koristiti jednakost dvaju kompleksnih brojeva za izračun nepoznatih veličina u izrazu (npr. $\left(2-3i\right)x+\left(1+2i\right)y=1+i$)
* računati s potencijama imaginarne jedinice
* dijeliti kompleksne brojeve
* primijeniti formulu za razliku kvadrata
 |
| Vrlo dobar | * opisati parametar za koji će dani kompleksni izraz imati određeni realni/imaginarni dio
 | * izračunati parametar za koji će dani kompleksni izraz imati određeni realni/imaginarni dio
 |
| Odličan | * opisati postupak izračuna koji dio kompleksne ravnine određuju kompleksni brojevi z za koje vrijede zadane tvrdnje (npr. Re*z*=Im*z*)
 | * izračunati koji dio kompleksne ravnine određuju kompleksni brojevi z za koje vrijede zadane tvrdnje (npr. Re*z*=Im*z*)
 |

**KVADRATNE JEDNADŽBE**

***Cilj cjeline***:

* računski riješiti kvadratnu jednadžbu
* odrediti prirodu rješenja kvadratne jednadžbe
* odrediti kvadratnu jednadžbu ako su poznata njena rješenja
* primijeniti kvadratne jednadžbe u modeliranju problema iz matematike, fizike i svakodnevnog života

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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** | **Napomena** |
| 17. | Kvadratne jednadžbe. Rješavanje nepotpune kvadratne jednadžbe. | obr, vj | Metoda poučavanja,učenje otkrivanjem, oluja ideja, metoda razgovora, metoda demonstracije, metoda igra i rad, metoda poticanja , pomaganja | Fizika (kosi/vertikalni hitac, paralelni spoj otpornika), Politika i gospodarstvo (profit i troškovi),  | Ploča, kreda, geometrijski pribor, prezentacije u PowerPointu , kviz znanja, radni listići sa zadacima, računalo, LCD projektor, pisač, softver dinamičke geometrije |  |
| 18. | Dopunjavanje do potpunog kvadrata. | obr, vj |
| 19.-20. | Rješavanje kvadratne jednadžbe formulom. | obr, vj |
| 21.-22. | Diskriminanta kvadratne jednadžbe. | obr, vj |
| 23.-24. | Ponavljanje i provjeravanje. | pon, prov |
| 25.-26. | Viéteove formule.  | obr, vj |
| 27.-28. | Jednadžbe koje se svode na kvadratne. | obr, vj |
| 29.-30. | Bikvadratne jednadžbe. | obr, vj |
| 31.-32. | Sustav linearne i kvadratne jednadžbe. | obr, vj |
| 33.-34. | Ponavljanje i priprema za pisanu provjeru znanja. | pon, vj |
| 35.-36. | Pisana provjera znanja i analiza. | prov |

***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* | *TEORIJSKO ZNANJE* | *PRIMJENA ZNANJA* |
| Dovoljan | * zapisati kanonski oblik kvadratne jednadžbe
* odrediti vodeći, linearni i slobodni koeficijent iz zadane kvadratne jednadžbe
* navesti tipove rješenja kvadratne jednadžbe pomoću diskriminante
 | * riješiti posebne slučajeve kvadratne jednadžbe (kada je $b=0$ ili $c=0$ ili $b=c=0$ )
* izračunati diskriminantu kvadratne jednadžbe
* riješiti opću kvadratnu jednadžbu pomoću formule
 |
| Dobar | * prepoznati kako vrijednost parametra *p* utječe na rješenja kvadratne jednadžbe
* koristiti Vi`eteove formule za određivanje zbroja i umnoška rješenja kvadratne jednadžbe
 | * izračunati parametar p uz zadane uvjete (realna/imaginarna rješenja)
* odrediti kvadratnu jednadžbu ako su poznata rješenja
 |
| Vrlo dobar | * odrediti drugo rješenje kvadratne jednadžbe ako je zadano jedno rješenje
* opisati postupak faktorizacije kvadratnog trinoma
 | * faktorizirati kvadratni trinom
* rješavati kvadratnu jednadžbu nadopunjavanjem do potpunog kvadrata
* rješavati sustav linearne i kvadratne jednadžbe metodom supstitucije
 |
| Odličan | * matematički modelirati problemske zadatke koji se svode na rješavanje kvadratne jednadžbe uz raspravu o smislu rješenja (ako je problem geometrijske prirode, odbaciti negativno rješenje)
 | * bez rješavanja kvadratne jednadžbe odrediti vrijednosti izraza $\frac{1}{x\_{1}}+\frac{1}{x\_{2}}$ ili $x\_{1}+x\_{2}$.
* rješavati jednadžbe koje se svode na kvadratne (bikvadratna, iracionalna)
 |

**POLINOM DRUGOG STUPNJA I NJEGOV GRAF**

***Cilj cjeline***:

* tablično, formulom i grafički prikazivati kvadratnu funkciju i prijeći iz jednog zadavanja u drugi
* prepoznati kvadratnu funkciju zadanu formulom i grafom te interpretirati značenje vodećeg koeficijenta i diskriminante, odrediti funkcijske vrijednosti
* odrediti nul-točke, minimum i maksimum kvadratne funkcije
* primijeniti kvadratne funkcije u modeliranju problema iz matematike, fizike i svakodnevnog života

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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** | **Napomena** |
| 37.-38. | Graf kvadr. funkcije f(x)= ax2. Translacije grafa. | obr, vj | Metoda poučavanja,učenje otkrivanjem, oluja ideja, metoda razgovora, metoda demonstracije, metoda igra i rad, metoda poticanja , pomaganja | Fizika (kosi/vertikalni hitac, paralelni spoj otpornika), Politika i gospodarstvo (profit i troškovi),  | Ploča, kreda, geometrijski pribor, prezentacije u PowerPointu , kviz znanja, radni listići sa zadacima, računalo, LCD projektor, pisač, softver dinamičke geometrije |  |
| 39.-40. | Graf kvadr. funkcije f(x)= ax2+bx+c. Ekstremi. | obr, vj |
| 41.-42. | Nultočke kvadratne funkcije i graf. | obr, vj |
| 43. | Diskriminanta kvadratne funkcije i graf. | obr, vj |
| 44.-46. | Kvadratne nejednadžbe. | obr, vj |
| 47. | Presjek pravca i parabole | obr, vj |
| 48.-49. | Ponavljanje i vježbanje | obr, vj |
| 50.-51. | Pisana provjera znanja | prov |
| 52. | Analiza provjere znanja |  |

***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* | *TEORIJSKO ZNANJE* | *PRIMJENA ZNANJA* |
| Dovoljan | * objasniti značenje vodećeg koeficijenta i „otvorenosti“ parabole
* opisati karakteristike grafa (tjeme, nultočke, simetričnost, rast/pad)
 | * nacrtati graf kvadratne funkcije pomoću podataka iz tablice
 |
| Dobar | * objasniti „pomak“ parabole u ovisnosti o koeficijentima
* povezati nultočke zadane kvadratne funkcije sa rješavanjem kvadratne jednadžbe
 | * odrediti kvadratnu funkciju ako su poznate tri zadane vrijednosti (npr. $f\left(0\right)=1, f\left(1\right)=1$ i $f\left(-1\right)=3$)
* izračunati tjeme i nultočke kvadratne jednadžbe
 |
| Vrlo dobar | * razlikovati šest mogućih tipova grafa kvadratne funkcije
* odrediti kvadratnu funkciju ako su zadane nultočke i maksimalna/minimalna vrijednost funkcije
* navesti moguće odnose pravca i parabole i objasniti vezu tog odnosa i diskriminante
 | * nacrtati graf kvadratne funkcije koristeći tjeme, odsječak na *y*-osi i simetriju
* izračunati sjecišta pravca i parabole
* rješavati jednostavne kvadratne nejednadžbe
 |
| Odličan | * odrediti parametar *p* da bi kvadratna funkcija imala samo pozitivne/negativne vrijednosti
* definirati jednadžbu tangente na parabolu u zadanoj točki
* matematički modelirati praktične probleme maksimiziranja i minimiziranja pomoću kvadratne funkcije
 | * izračunati parametar *p* da bi kvadratna funkcija imala samo pozitivne/negativne vrijednosti
* izračunati jednadžbu tangente na parabolu u zadanoj točki
* rješavati kvadratne nejednadžbe zadane u obliku umnoška/razlomka
 |

**TRIGONOMETRIJA PRAVOKUTNOG TROKUTA**

***Cilj cjeline***:

* definirati osnovne trigonometrijske funkcije šiljastog kuta u pravokutnom trokutu
* izračunati vrijednosti kutova za 30°, 45°i 60°
* upoznati osnovne trigonometrijske identitete
* primijeniti trigonometriju u planimetriji
* primijeniti trigonometriju pravokutnog trokuta u modeliranju problema iz matematike, fizike i svakodnevnog života

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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** | **Napomena** |
| 53.-54. | Definicije trigonometrijskih funkcija šiljastog kuta. | obr, vj | Metoda poučavanja,učenje otkrivanjem, oluja ideja, metoda razgovora, metoda demonstracije, metoda igra i rad, metoda poticanja , pomaganja | Fizika (rastavljanje sile na komponente, indirektna mjerenja), Geodezija(kut elevacije i depresije), Astronomija(određivanje udaljenosti) | Ploča, kreda, geometrijski pribor, prezentacije u PowerPointu , kviz znanja, radni listići sa zadacima, računalo, LCD projektor, pisač, softver dinamičke geometrije |  |
| 55. | Vrijednosti trigonometrijskih funkcija kutova od 30°, 45°i 60°. | obr, vj |
| 56.-57. | Računanje vrijednosti trigonometrijskih funkcija. | obr, vj |
| 58.-59 | Primjene na pravokutni trokut. | obr, vj |
| 60.-61. | Primjene u planimetriji. | obr, vj |
| 62.-63. | Ponavljanje i priprema za pisanu provjeru znanja. | obr, vj |
| 64.-66. | Pisana provjera znanja i analiza. | prov |

***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* | *TEORIJSKO ZNANJE* | *PRIMJENA ZNANJA* |
| Dovoljan | * definirati sinus, kosinus, tangens i kotangens šiljastog kuta u pravokutnom trokutu
* interpretirati trigonometrijske funkcije kao omjere stranica sličnih trokuta
 | * izračunati vrijednosti trigonometrijskih funkcija šiljastog kuta za zadane stranice pravokutnog trokuta (ili se mogu izračunati)
* izračunavati vrijednosti trigonometrijskih funkcija kalkulatorom
 |
| Dobar | * koristiti definicijske trigonometrijske identitete pri računanju
* izvesti vrijednosti trigonometrijskih funkcija kutova 30°, 45°i 60°
 | * izračunati duljine stranica ako su poznate vrijednosti trigonometrijskih funkcija šiljastog kuta u trokutu
* izračunavati trigonometrijske izraze s kutovima 30°, 45°i 60°
 |
| Vrlo dobar | * odrediti kutove trokuta ako su zadane stranice (ili se mogu izračunati)
 | * pojednostavniti trigonometrijske izraze
 |
| Odličan | * modelirati matematički probleme u kojima se primjenjuje trigonometrija na pravokutnom trokutu
 | * rješavati pravokutni trokut
 |

**EKSPONENCIJALNE I LOGARITAMSKE FUNKCIJE**

***Cilj cjeline***:

* tablično i grafički prikazati eksponencijalnu i logaritamsku funkciju zadanu formulom, prepoznati eksponencijalnu i logaritamsku funkciju zadanu formulom i grafom, odrediti funkcijske vrijednosti eksponencijalne i logaritamske funkcije
* odrediti logaritam pozitivnog broja po zadanoj bazi
* računski riješiti eksponencijalnu i logaritamsku jednadžbu i nejednadžbu
* primijeniti eksponencijalnu funkciju i jednadžbe, te logaritme u modeliranju problema iz matematike, fizike, kemije, biologije i svakodnevnog života

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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** | **Napomena** |
| 67.-68. | Eksponencijalna funkcija. Graf. Svojstva. | obr, vj | Metoda poučavanja,učenje otkrivanjem, oluja ideja, metoda razgovora, metoda demonstracije, metoda igra i rad, metoda poticanja , pomaganja | Kemija (radioaktivni raspad), Fizika (prigušene oscilacije), Politika i Gospodarstvo (kamatni račun, pad/rast vrijednosti investicije), Geografija(rast populacije), Biologija (razmnožavanje mikroorganizama) | Ploča, kreda, geometrijski pribor, prezentacije u PowerPointu , kviz znanja, radni listići sa zadacima, računalo, LCD projektor, pisač, softver dinamičke geometrije |  |
| 69.-70. | Logaritamska funkcija i njen graf. | obr, vj |
| 71. | Svojstva logaritamske funkcije. | obr, vj |
| 72.-73 | Eksponencijalne i logaritamske jednadžbe. | obr, vj |
| 74.-75. | Eksponencijalne i logaritamske nejednadžbe. | obr, vj |
| 76. | Ponavljanje i vježbanje | obr, vj |
| 77. | Primjene eksponencijalne i logaritamske funkcije. | obr, vj |
| 78. | Ponavljanje i vježbanje | obr, vj |
| 79.-80. | Provjera znanja i analiza | pon, prov |

***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* | *TEORIJSKO ZNANJE* | *PRIMJENA ZNANJA* |
| Dovoljan | * definirati eksponencijalnu i logaritamsku funkciju
* navesti svojstva eksponencijalne i logaritamske funkcije (rast i pad u ovisnosti o *a*, simetričnost s obzirom na os $y$ za recipročne baze)
* definirati logaritam
 | * prikazati analitički, tablično i grafički eksponencijalnu i logaritamsku funkciju
* korištenjem kalkulatora izračunati račun s potencijama i zapisati rezultat u znanstvenom obliku
* nacrtati graf funkcije $f\left(x\right)=10^{x}$ u različitim mjerilima
* izračunavati logaritme kalkulatorom
 |
| Dobar | * navesti područje definicije i područje vrijednosti za eksponencijalnu i logaritamsku funkciju
* očitati vrijednosti eksponencijalnih i logaritamskih funkcija s grafa
 | * koristiti pravila potenciranja i logaritmiranja pri rješavanju jednostavnijih zadataka
* riješiti jednostavne eksponencijalne i logaritamske jednadžbe
 |
| Vrlo dobar | * navesti i objasniti svojstva eksponencijalne i logaritamske funkcije
* očitati vrijednosti eksponencijalnih i logaritamskih funkcija s grafa
 | * koristiti pravila potenciranja i logaritmiranja pri rješavanju zadataka
* riješiti eksponencijalne i logaritamske jednadžbe
 |
| Odličan | * poznavati pravila prevođenja logaritama na zadanu bazu
* rješavati jednostavne eksponencijalne i logaritamske nejednažbe
* navesti primjene logaritama u biologiji i fizici
 | * prevesti logaritam na zadanu bazu
* rješavati složenije logaritme
* rješavati eksponencijalne i logaritamske jednadžbe koje se svode na kvadratnu jednadžbu
 |

**GEOMETRIJA PROSTORA**

***Cilj cjeline***:

* prepoznati osnovne elemente ravnine u prostoru
* prepoznati presjeke ravnina i konveksnih skupova, računati njihove površine
* računati udaljenost i kut između ravnina, ravnine i pravca, točke i pravca, točke i ravnine

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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** | **Napomena** |
| 81. | Točke, pravci, ravnine | obr, vj | Metoda poučavanja,učenje otkrivanjem, oluja ideja, metoda razgovora, metoda demonstracije, metoda igra i rad, metoda poticanja , pomaganja | Fizika (astronomija, optika), Likovna umjetnost (arhitektura) | Ploča, kreda, geometrijski pribor, prezentacije u PowerPointu , kviz znanja, radni listići sa zadacima, računalo, LCD projektor, pisač, softver dinamičke geometrije |  |
| 82. | Paralelnost i okomitost | obr, vj |
| 83.-84 | Ortogonalna projekcija i udaljenost točke od ravnine | obr, vj |
| 85. | Preslikavanje prostora | obr, vj |
| 86.-87. | Kut pravca i ravnine. Kut dviju ravnina | obr, vj |
| 88 | Konveksni skupovi, poluprostori i poliedri | obr, vj |
| 89. | Ponavljanje i vježbanje | pon, vj |
| 90.-91. | Provjera znanja i analiza | prov, pon |

***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* | *TOERIJSKO ZNANJE* | *PRIMJENA ZNANJA* |
| Dovoljan | * izreći aksiome geometrije prostora
* nabrojati čime su određeni pravac i ravnina
* nabrojati položaje pravaca u prostoru, te položaje pravca i ravnine
* prepoznati paralelnost, okomitost i mimoilaznost pravaca određenih vrhovima kocke
* nabrojati međusobne položaje dviju ravnina u prostoru
* prebrojati vrhove, strane i bridove poliedra
 | * odrediti sjecišta pravaca i ravnina sadržanih u geometrijskim tijelima (kocka, kvadar)
* izračunati kut između dva pravca, pravca i ravnine, dviju ravnina koristeći znanja trigonometrije na pravokutnom trokutu
* primijeniti Pitagorin poučak na rješavanje zadataka
 |
| Dobar | * objasniti okomitost pravca i ravnine
* objasniti ortogonalnu projekciju pravca/dužine i ravnine
* nabrojati međusobne položaje triju ravnina u prostoru
 | * izračunati duljinu ortogonalne projekcije zadane dužine
* crtati pomoćne slike ravnina i pravaca u prostoru
 |
| Vrlo dobar | * izračunati udaljenost točke od ravnine
* izraditi od papira/kartona jedan od pravilnih poliedara
* prepoznati likove koji se dobiju presjecima ravnina i kocke
 | * crtati trodimenzionalne skupove točaka u ravnini
* računati površine i opsege likova koji se dobiju presjecima ravnina u prostoru
 |
| Odličan | * matematički modelirati geometrijske probleme
 | * izračunati površinu projiciranog lika
* izračunati površine i kutove dijagonalnih i osnih ravninskih presjeka poliedra
 |

**POLIEDRI I ROTACIJSKA TIJELA**

***Cilj cjeline***:

* prepoznati osnovne geometrijske oblike u prostoru
* računati oplošje i obujam geometrijskih tijela
* koristiti prilikom računanja primjerene mjerne jedinice
* primijeniti mjerenje i mjerne jedinice u modeliranju problema iz matematike, fizike, kemije i svakodnevnog života

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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** | **Napomena** |
| 92. | Obujam tijela. Cavalierijev princip. | obr, vj | Metoda poučavanja,učenje otkrivanjem, oluja ideja, metoda razgovora, metoda demonstracije, metoda igra i rad, metoda poticanja , pomaganja | Fizika (strojarstvo, brodogradnja), Likovna umjetnost (arhitektura)Kemija (raspored atoma u molekulama, alotropske modifikacije), Geografija (planeti) | Ploča, kreda, geometrijski pribor, prezentacije u PowerPointu , kviz znanja, radni listići sa zadacima, računalo, LCD projektor, pisač, softver dinamičke geometrije |  |
| 93. | Prizme. | obr, vj |
| 94. | Piramide. | obr, vj |
| 95. | Valjak | obr, vj |
| 96 | Stožac. | obr, vj |
| 97. | Kugla. | obr, vj |
| 98. | Sfera. | obr, vj |
| 99. | Rotacijska tijela. | obr, vj |
| 100. | Ponavljanje i vježbanje | pon |
| 101-103. | Ponavljanje i provjeravanje znanja  | Pon, prov |
| 104. | Sistematizacija gradiva. | pon |
| 105. | Zaključivanje ocjena. |  |

***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* | *TEORIJSKO ZNANJE* | *PRIMJENA ZNANJA* |
| Dovoljan | * imenovati elemente prizme i piramide
* znati opću formulu za oplošje i volumen prizme i piramide ($O=2B+P, V=Bv$, $O=B+P$ i $V=\frac{1}{3}Bv$
* razlikovati kuglu i sferu
 | * izračunati oplošje i volumen kocke, kvadra, pravilnih prizmi i piramida
* crtati mrežu zadane prizme i piramide
 |
| Dobar | * izračunati oplošje i volumen krnjeg stošca i krnje piramide
* odrediti oplošje i volumen odsječka i isječka kugle
 | * izračunati oplošje i volumen valjka, stošca i kugle koristeći formule
 |
| Vrlo dobar | * izvesti iz opće formule, formule za izračun volumena i oplošja trostrane/četverostrane piramide/prizme
* objasniti nastajanje valjka, stošca i kugle osnom rotacijom
 | * rješavati zadatke u kojima se primjenjuje trigonometrija na pravokutnom trokutu kao pomoć za izračun potrebnih podataka
 |
| Odličan | * matematički modelirati probleme u kojima se primjenjuju oplošje i volumen poliedara i rotacijskih tijela
* izvesti potrebne formule za visine stošca, piramide, pobočke piramide
 | * izračunati oplošje i volumen rotacijskih tijela dobivenih različitim osnim rotacijama poligona, nacrtati pomoćnu sliku
 |

**Prilog**

1. NAČIN REALIZACIJE
	1. Planirano 105 sati, od toga propisano vježbi (praktičnog rada) - nema.
	2. Način realizacije: nastava se odvija u jednoj skupini.
	3. Nastavna sredstva i pomagala koja će se koristiti: ploča, kreda, geometrijski pribor, pametna ploča, projektor, računalo, Geogebra®, radni listići.
	4. Prostor i oprema: učionica opremljena geometrijskim priborom, računalom, projektorom i pametnom pločom.
2. OBAVEZE NASTAVNIKA: izrada nastavnih i radnih listića, izrada ispitnih materijala, organiziranje 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, interpretaciju i analizu problema, sintezu znanja i rješavanje kratkih zadataka. Učeniku 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.

Za pisano provjeravanje koristim kraće pisane zadatke (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 3 do 10 zadataka, ne više od 3 strukturirana zadatka. Nastavnik može odlučiti tijekom školske godine da neće provesti pisano provjeravanje. Ocjena se upisuje u element „primjena znanja“.

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.

*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.

1. ELEMENTI OCJENJIVANJA:
	1. TEORIJSKO ZNANJE: Upisuje se ocjena iz usmenog odgovaranja prema kriterijima koji su utvrđeni na sastanku stručnog vijeća, iz rada i komunikacije na satu, redovitosti i točnosti pisanja domaćih zadaća. Učeniku može biti ocijenjen i pisani rad.
	2. PRIMJENA ZNANJA: Upisuje se ocjena iz pismenog i/ili usmenog uratka, prema kriterijima.
	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: LJ. Kelava-Račić, Z. Šikić: Matematika 2 za strukovne škole, ŠK

 B. Dakić, N. Elezović: Matematika 2 za tehničke škole, Element

* 1. za učenike: LJ. Kelava-Račić, Z. Šikić: Matematika 2 za strukovne škole, ŠK
1. Bitne napomene: program se može izvesti u cijelosti.

 Potpis nastavnika: U Našicama, rujan 2015.

 Domagoj Sobol