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: 192**

**NASTAVNIK: Zrinka Amidžić**

***RAZRED: 4.***

***STRUKA – ZANIMANJE: JEZIČNA GIMNAZIJA***

**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.

**SKUPOVI BROJEVA** :

***Cilj cjeline***:

* ponoviti svojstva računskih operacija u poznatim skupovima brojeva i njihova svojstva
* sistematizirati stečena znanja o brojevima i proširiti ih novim pojmovima (n!, binomni koeficijenti)
* proširiti pojam kvadrata binoma na više potencije (binomni poučak)
* naučiti prikazati kompleksni broj u trigonometrijskom obliku i računati s tako prikazanim brojevima
* znati prikazati kompleksni broj u kompleksnoj ravnini
* moći povezati prikaz kompleksnog broja s ranije naučenim krivuljama u ravnini

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SADRŽAJ | RED. BR |  | KORELACIJA | BROJ SATI | | |
| CJELINE | SATA | NASTAVNA JEDINICA |  |  |  |
| - TEME |  |  | pred. | vj. | ponav. |
| SKUPOVI BROJEVA | 1 | Upoznavanje s programom rada |  | 1 |  |  |
| 2,3 | Pojam i računanje faktorijela | Fizka (elaktromagnetizam, izmjenična struja), informatika (grafika i animacija), biologija (krvožilni sustav, oblik krošnje stabla) | 1 | 1 |  |
| 4,5 | Binomni koeficijenti | 1 | 1 |  |
| 6-8 | Binomni poučak | 1 | 2 |  |
| 9-12 | Skupovi brojeva - ponavljanje |  |  | 4 |
| 13,14 | Kompleksni brojevi - ponavljanje |  |  | 2 |
| 15,16 | Trigonometrijski prikaz kompleksnog broja | 1 | 1 |  |
| 17,18 | Množenje i dijeljenje kompleksnih brojeva | 1 | 1 |  |
| 19-21 | Potenciranje i korjenovanje kompleksnih brojeva | 1 | 2 |  |
| 22-24 | Priprema za pismeni ispit |  |  | 3 |
| 25,26 | Pismeni ispit i analiza |  |  | 2 |

***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 modul i argument kompleksnog broja u trigonometrijskom obliku * izreći pravila za množenje i dijeljenje kompleksnih brojeva u trigonometrijskom obliku * definirati faktorijel | * odrediti modul i argument kompleksnog broja * množiti i dijeliti kompleksne brojeve * računati faktorijele |
| Dobar | * definirati binomni keoficijent * izreći pravila za potenciranje i korjenovanje kompleksnih brojeva * izreći binomni poučak | * prikazati kompleksni broj u kompleksnoj ravnini * primijeniti binomni poučak * računati binomne koeficijente s brojevima |
| Vrlo dobar | * opisati kompleksni broj u kompleksnoj ravnini * opisati poznate skupove brojeva | * potencirati kompleksne brojeve * računati s faktorijelima i binomnim koeficijentima u općenitom obliku (, |
| Odličan | * opisati vezu između prikaza kompleksnog broja u ravnini i krivulja II reda | * korjenovati kompleksne brojeve * odrediti dio kompleksne ravnine koji određuju kompleksni brojevi z za koje vrijede zadane tvrdnje |

**NIZOVI**

***Cilj cjeline***:

* znati prepoznati niz, zapisati opći član niza
* prepoznati i razlikovati aritmetički i geometrijski niz
* računati s aritmetičkim i geometrijskim nizovima (suma prvih n članova niza)
* znati modelirati probleme korištenjem nizova
* shvatiti pojam limesa niza i naučiti računati limes niza
* moći prepoznati geometrijski red i računati sumu reda
* moći primijeniti geometrijski red pri rješavanju problema
* znati primijeniti složeni kamatni račun u konkretnim zadacima
* modelirati probleme i rješavati ih korištenjem nizova

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SADRŽAJ | RED. BR |  | KORELACIJA | BROJ SATI | | |
| CJELINE | SATA | NASTAVNA JEDINICA |  |  |  |
| - TEME |  |  | pred. | vj. | ponav. |
| NIZOVI | 27 | Pojam i definicija niza | Politika i gospodarstvo, biologija, kemija | 1 |  |  |
| 28-30 | Aritmetički niz | 1 | 2 |  |
| 31-33 | Geometrijski niz | 1 | 2 |  |
| 34 | Vježbe, ponavljanje i provjera znanja |  |  | 1 |
| 35,36 | Limes niza (pojam, računanje) | 1 | 1 |  |
| 37-39 | Geometrijski red | 1 | 2 |  |
| 40-42 | Složeni kamatni račun | 1 | 2 |  |
| 43-45 | Priprema za pismeni ispit |  |  | 3 |
| 46,47 | Pismeni ispit i analiza |  |  | 2 |

***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 niz * razlikovati aritmetički i geometrijski niz * izreći formulu za sumu prvih n članova aritmetičkog i geometrijskog niza | * odrediti prvih nekoliko članova niza zadanog općim članom * odrediti aritmetički ili geometrijski niz iz jednostavnijih uvjeta * izračunati sumu prvih n članova aritmetičkog ili geometrijskog niza |
| Dobar | * zapisati opći član aritmetičkog i geometrijskog niza * definirati limes niza * prepoznati (definirati) geometrijski red | * računati jednostavnije limese * izračunati sumu geometrijskog reda |
| Vrlo dobar | * opisati složeno ukamaćivanje | * primijeniti složeni kamatni račun u jednostavnijim zadacima * primijeniti geometrijski red pri rješavanju zadataka (napisati u obliku razlomka periodički decimalni broj) |
| Odličan | * matematički modelirati probleme korištenjem nizova i redova | * rješavati probleme koji se mogu modelirati nizovima i redovima |

**FUNKCIJE**

***Cilj cjeline***:

* naučiti pojam funkcije, načine zadavanja funkcije
* znati odrediti domenu i sliku funkcije zadane formulom ili grafom
* ponoviti svojstva funkcije (surjekcija, injekcija, bijekcija, parnost, neparnost, periodičnost)
* naučiti odrediti inverznu funkciju
* ponoviti i sistematizirati znanja o grafovima elementarnih funkcija (linearna, kvadratna, eksponencijalna, logaritamska, trigonometrijske funkcije)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SADRŽAJ | RED. BR |  | KORELACIJA | BROJ SATI | | |  |  |
| CJELINE | SATA | NASTAVNA JEDINICA |  |  |  |  |  |
| - TEME |  |  | pred. | vj. | ponav. |  |  |
| FUNKCIJE | 48,49 | Pojam funkcije, zadavanje funkcije | Fizika, geodezija, građevina, arhitektura, biologija, kemija | 1 | 1 |  |  |  |
| 50-52 | Domena i kodomena funkcije, slika funkcije | 1 | 2 |  |  |  |
| 53 | Svojstva funkcija | 1 |  |  |  |  |
| 54,55 | Inverzna funkcija | 1 | 1 |  |  |  |
| 56,57 | Elementarne funkcije – linearna funkcija |  | 2 |  |  |  |
| 58-60 | Elementarne funkcije – kvadratna funkcija |  | 3 |  |  |  |
| 61,62 | Elementarne funkcije – eksponencijalna funkcija |  | 2 |  |  |  |
| 63,64 | Elementarne funkcije – logaritamska funkcija |  | 2 |  |  |  |
| 65,66 | Elementarne funkcije – trigonometrijske funkcije |  | 2 |  |  |  |
| 67,68 | Vježbe, ponavljanje i provjera znanja |  |  | 2 |  |  |
| 69,70 | Limes funkcije, računanje limesa | 1 | 1 |  |  |  |
| 71-73 | Vježbe, ponavljanje i provjera znanja |  |  | 3 |  |  |

***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 funkciju, razlikovati domenu i sliku funkcije * prepoznati i razlikovati grafove elementarnih funkcija (linearna, kvadratna, eksponencijalna, logaritamska, sinus, kosinus) * nabrojati svojstva funkcija | * odrediti domenu funkcije zadane jednostavnom formulom * nacrtati graf linearne i kvadratne funkcije |
| Dobar | * definirati limes funkcije * opisati svojstva funkcije * opisati neprekidnost funkcije | * nacrtati graf eksponencijalne i logaritamske funkcije, * računati jednostavnije limese * odrediti sliku funkcije na temelju grafa i računski |
| Vrlo dobar | * definirati svojstva funkcije * definirati neprekidnost funkcije * definirati inverznu funkciju | * nacrtati graf funkcije sin(x) i cos(x) * odrediti inverznu funkciju zadane funkcije * provjeriti svojstva zadane funkcije (parnost, neparnost, periodičnost) |
| Odličan | * povezati limes funkcije i neprekidnost funkcije * odrediti svojstva funkcije na temelju grafa | * provjeriti surjektivnost, injektivnost i bijektivnost zadane funkcije |

**DERIVACIJA FUNKCIJE**

***Cilj cjeline***:

* usvojiti pojam derivacije funkcije (problem brzine i problem tangente)
* znati primijeniti pravila deriviranja
* moći prepoznati složenu funkciu i znati je derivirati
* znati primijeniti derivaciju pri skiciranju grafa funkcije

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SADRŽAJ | RED. BR |  | KORELACIJA | | BROJ SATI | | |  | |  | |
| CJELINE | SATA | NASTAVNA JEDINICA |  |  |  |  | |  | |
| - TEME |  |  | pred. | vj. | ponav. |  | |  | |
| DERIVACIJA FUNKCIJE | 74,75 | Pojam i definicija derivacije funkcije | Kemija, fizika, politika i gospodarstvo, biologija | 1 | | 1 |  |  |  | |
| 76-79 | Pravila deriviranja | 2 | | 2 |  |  |  | |
| 80-82 | Derivacija složene funkcije | 1 | | 2 |  |  |  | |
| 83 | Primjena derivacije – ekstremi funkcije | 1 | |  |  |  |  | |
| 84-86 | Primjena derivacije – graf funkcije | 1 | | 2 |  |  |  | |
| 87,88 | Priprema za pismeni ispit |  | |  | 2 |  |  | |
| 89,90 | Pismeni ispit i analiza |  | |  | 2 |  |  | |
| 91-96 | Sistematizacija gradiva i priprema za državnu maturu |  | |  | 6 |  |  | |

***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 | * opisati problem tangente i brzine * izreći pravila deriviranja elementarnih funkcija | * znati derivirati elementarne funkcije |
| Dobar | * izreći pravilo za deriviranje složene funkcije * objasniti pojam ekstrema funkcije | * znati derivirati složene funkcije * znati odrediti minimum ili maksimum zadane funkcije * znati odrediti intervale rasta i pada funkcije |
| Vrlo dobar | * opisati postupak crtanja grafa funkcije | * moći skicirati graf funkcije primjenom derivacija |
| Odličan | * matematički modelirati raznovrsne životne probleme koji opisuju prirodne procese | * rješavati probleme primjenom derivacija |

**Prilog**

1. NAČIN REALIZACIJE
   1. Planirano 96 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, bijela ploča, projektor, računalo, Geogebra®, radni listići.
   4. Prostor i oprema: učionica opremljena geometrijskim priborom, računalom, projektorom i bijelom pločom.
   5. Nastava izvan učionice (škole) i stručne ekskurzije: u nastavnoj cjelini „trigonometrija pravokutnog trokuta“, određivanje visine stabala u školskom okolišu, troškova nema.
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, sudjelovanje u nastavi (vježbe), pisanje domaćih zadaća, izrada projekta (po želji)
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. Moguće je i planiranje usmenog ispitivanja tjedan-dva unaprijed tako da svaki učenik točno zna kad će biti usmeno pitan.
5. Učenik se može i sam javiti usmeno odgovarati, ocjenjuje se po završetku odgovaranja. Provjeravanje traje do 15 minuta. Ocjena se upisuje u element „teorijsko znanje“. Učenik se usmeno provjerava barem jednom tijekom polugodišta.

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 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“.

*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 zalaganju i napretku.
2. Literatura:
   1. za nastavnike. B. Dakić, N. Elezović: Matematika 2 za prirodoslovno-matematičke gimnazije, Element, Zagreb, 2014.

B. Dakić, N. Elezović: Matematika u 24 lekcije – priručnik za pripremu državne mature – programi A i B, Element, Zagreb, 2009.

J. Gusić, P. Mladinić, M. Pavković, F. M. Brückler, T. Milun, Matematika 2 udžbenik za 2. razred općih, jezičnih i klasičnih gimnazija, Školska Knjiga, Zagreb, 2014.

* 1. za učenike: B. Dakić, N. Elezović: Matematika 2 za prirodoslovno-matematičke gimnazije, Element, Zagreb, 2014.

1. Bitne napomene: program se može izvesti u cijelosti.