SREDNJA ŠKOLA ISIDORA KRŠNJAVOGA

N A Š I C E

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

**SATI GODIŠNJE: 96**

**NASTAVNIK: DAVOR ILIĆ**

***RAZRED: 4.b.***

***STRUKA – ZANIMANJE: EKONOMIST***

**CILJ** (svrha) **učenja predmeta:**

* usvojiti temeljna matematička znanja, vještine i procese te uspostaviti i razumjeti matematičke odnose i veze
* biti osposobljeni za rješavanje matematičkih problema i primjenu matematike u različitim kontekstima, uključujući i svijet rada
* razviti pozitivan odnos prema matematici, odgovornost za svoj uspjeh i napredak te svijest o svojim matematičkim postignućima
* prepoznati i razumjeti povijesno-društvenu ulogu matematike u znanosti, kulturi, umjetnosti i tehnologiji te njezin potencijal za budućnost društva
* biti osposobljeni za apstraktno i prostorno mišljenje te logičko zaključivanje
* učinkovito primjenjivati matematička znanja, ideje i rezultate služeći se različitim prikazima
* učinkovito primjenjivati tehnologiju
* steći čvrste temelje za cjeloživotno učenje i nastavak obrazovanja

**ANALITIČKA GEOMETRIJA - PRAVAC**

***Cilj cjeline***:

* razlikovati oblike jednadžbe pravca
* znati nacrtati pravac u koordinatnom sustavu
* prepoznati grafove linearne ovisnosti iz drugih područja ( fizika)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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.-6. | Ponavljanje nast. sadržaja iz 1. 2.i 3. razreda (DM) | vježba | Metoda poučavanja,učenje otkrivanjem, oluja ideja, metoda razgovora, metoda demonstracije, metoda igra i rad, metoda poticanja , pomaganja | Informatika **(**primjena brojevnih sustava)  Povijest **(**povijesni razvoj pisma i utjecaj povijesnih događanja na zapisivanje brojeva, razvoj skupova brojeva i računskih operacija) | Ploča, kreda, geometrijski pribor, prezentacije u PowerPointu , rračunalo, LCD projektor,pisač, |
| 7. | Pravac ( ponavljanje) | vježba |
| 8. | Pravokutni koordinatni sustav. Udaljenost točaka u ravnini | vježba |
| 9. | Polovište dužine | vježba |
| 10. | Površina trokuta | vježba |
| 11. | Jednadžba pravca kroz jednu točku | vježba |
| 12. | Jednadžba pravca kroz dvije točke | vježba |
| 13. | Kut između dvaju pravaca | obrada |
| 14. | Uvjet paralelnosti dvaju pravaca | obrada |
| 15. | Uvjet okomitosti dvaju pravaca | obrada |
| 16. | Priprema za pismenu provjeru znanja | vježba |
| **17.-18.** | **Pisana provjera 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 oblike jednadžbe pravca * pojasniti značaj koeficijenta smjera i odsječaka na koordinatnim osima | * nacrtati pravac iz bilo kojeg oblika njegove jednadžbe * izračunati točke sjecišta pravca s koordinatnim osima * provjeriti da li neka točka pripada pravcu * odrediti koeficijent smjera pravca * nacrtati točke u koordinatnom sustavu |
| Dobar | * izvesti i pojasniti formulu k = tgα * s grafa odrediti k * pojasniti kada su pravci paralelni, a kada okomiti | * izračunati površinu trokuta iz segmentnog oblika * nacrtati pravac koristeći formulu k = tgα * odrediti paralelan i okomit pravac na zadani kroz danu točku |
| Vrlo dobar | * pojasniti kut između dva pravca | * izračunati kut između dva pravca * odrediti udaljenost točke od pravca, visinu trokuta u koordinatnom sustavu |
| Odličan | * obrazložiti primjenu oblika jednadžbi pravaca * obrazložiti ideju određivanja nepoznatih elemenata trokuta u koordinatnom sustavu | * odrediti sjecište pravaca, udaljenost pravaca * odrediti simetralu dane dužine u koordinatnom sustavu * izračunati nepoznate elemente trokuta u koordinatnom sustavu – kutove, duljinu stranica, visinu, težište |

**ANALITIČKA GEOMETRIJA – KRIVULJE DRUGOG REDA (kružnica)**

***Cilj cjeline***:

* znati konstruirati kružnicu
* nacrtati kružnicu u koordinatnom sustavu

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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** |  |
| 19. | Definicija kružnice i njena jednadžba | obrada | Metoda poučavanja,učenje otkrivanjem, oluja ideja, metoda razgovora, metoda demonstracije, metoda igra i rad, metoda poticanja , pomaganja | Biologija (prirodni prirast, razmnožavanje dijeljenjem)  Fizika (slobodni pad, jednoliko ubrzano gibanje)  Politika i gospodarstvo (računanje profita)  Geografija (stanovništvo) | Ploča, kreda, geometrijski pribor, prezentacije u PowerPointu , kviz znanja, radni listići sa zadacima, računalo |
| 20. | Jednadžba kružnice | vježba |
| 21. | Jednadžba kružnice trima točkama | vježba |
| 22. | Kvadratna jednadžba x²+y²-2px-2qy+c=0 | vježba |
| 23. | Kvadratna nejednadžba x²+y²-2px-2qy+c<0 | vježba |
| 24. | Međusobni položaj pravca i kružnice | obrada |
| 25. | Jednadžba tangente u točki kružnice | obrada |
| 26. | Jednadžba tangente iz točke na kružnicu | obrada |
| 27. | Priprema za pismenu provjeru znanja | vježba |
| **28.-29.** | **Pismeni ispit znanja 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 | * razlikovati jednadžbe krivulja drugog reda * izvesti jednadžbu kružnice * konstruirati krivulje | * odrediti središte i polumjer kružnice iz opće jednadžbe |
| Dobar | * znati prepoznati presjek krivulja | * odrediti sjecišta kružnice i pravca |
| Vrlo dobar | * pojasniti što je tangenta, normala i sekanta na krivulju drugog reda | * odrediti presjek kružnice i krivulje drugog reda * odrediti tangentu krivulje drugog reda u njenoj točki |
| Odličan | * pojasniti što je diralište tangente | * odrediti tangentu na kružnicu iz neke točke * odrediti koordinate dirališta tangente |

**ANALITIČKA GEOMETRIJA – KRIVULJE DRUGOG REDA (elipsa, hiperbola, parabola)**

***Cilj cjeline***:

* znati konstruirati krivulje drugog reda
* primijeniti svojstva svojstva krivulja drugog reda

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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. | Definicija i konstrukcija elipse | vježba | Metoda poučavanja,učenje otkrivanjem, oluja ideja, metoda razgovora, metoda demonstracije, metoda igra i rad, metoda poticanja , pomaganja | Fizika, biologija, kemija,  informatika, geografija (izražavanje jedne veličine kao funkcije neke druge i računanje vrijednosti funkcije, crtanje grafa) | Ploča, kreda, geometrijski pribor, prezentacije u PowerPointu , radni listići sa zadacima, računalo, LCD projektor |
| 31. | Jednadžba elipse | obrada |
| 32. | Međusobni položaj pravca i elipse | obrada |
| 33. | Jednadžba tangente u točki elipse | obrada |
| 34. | Jednadžba tang. iz točke na elipsu | vježba |
| 35. | Sistematizacija -elipsa | vježba |
| 36. | Definicija i konstrukcija hiperbole | obrada |
| 37. | Jednadžba hiperbole | obrada |
| 38. | Međusobni položaj pravca i hiperbole | provjeravanje |
| 39. | Jednadžba tangente u točki hiperbole | vježba |
| 40. | Jednadžba tang. iz točke na hiperbolu | vježba |
| 41. | Sistematizacija -hiperbola | vježba |
| 42. | Definicija i konstrukcija parabole | vježba |
| 43. | Jednadžba parabole | obrada |
| 44. | Položaj pravca i parabole | obrada |
| 45. | Sistematizacija | vježba |
| 46. | Ponavljanje (1. polug.) | Vježba |
| 47. | 1.31.Jednadžba tangente u točki parabole | Obrada |
| 48. | 1.32.Jednadžba tan. iz točke na parabolu | Vježba |
| 49. | Priprema za pismenu provjeru znanja | vježba |
| **50.-51.** | **Pismeni ispit znanja 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 | * razlikovati jednadžbe krivulja drugog reda * izvesti jednadžbu kružnice * konstruirati krivulje | * odrediti središte i polumjer kružnice iz opće jednadžbe * odrediti velike i male poluosi elipse, hiperbole te parametar parabole iz kanonskih jednadžbi |
| Dobar | * znati prepoznati presjek krivulja | * odrediti velike i male poluosi elipse, hiperbole te parametar parabole iz jednadžbi koje nisu u kanonskom obliku * odrediti sjecišta krivulja |
| Vrlo dobar | * pojasniti što je tangenta, normala i sekanta na krivulju drugog reda | * odrediti presjek pravca i krivulje drugog reda * odrediti tangentu krivulje drugog reda u njenoj točki |
| Odličan | * pojasniti što je diralište tangente | * odrediti tangentu na krivulju drugog reda iz neke točke * odrediti koordinate dirališta tangente |

**SKUPOVI I OPERACIJE SA SKUPOVIMA**

***Cilj cjeline***:

* usvojiti pojam skupa i osnovne operacije sa skupovima
* znati rabiti Vennov dijagram

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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** |
| 52. | Skup. Podskup. Jednakost skupova. Prikazivanje skupova | obr | Metoda poučavanja,učenje otkrivanjem, oluja ideja, metoda razgovora, metoda demonstracije, metoda igra i rad, metoda poticanja , pomaganja | Fizika (brzina, akceleracija, sila, rad) | Ploča, kreda, geometrijski pribor, prezentacije u PowerPoin |
| 53. | Operacije sa skupovima-unija i presjek | obrada, vježba |
| 54. | Operacije sa skupovima-razlika i komplement | obrada, vježba |
| 55. | Kartezijev produkt skupova | obrada, vježba |
| 56. | Sistematizacija -skupovi | ponavjanje, 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 uniju, presjek i razliku skupova * definirati skupove brojeva | * odrediti uniju, presjek i razliku skupova |
| Dobar | * pojasniti podskup skupa * definirati komplement | * odrediti komplement skupa |
| Vrlo dobar | * definirati Kartezijev skup | * odrediti Kartezijev skup |
| Odličan | * pojasniti relacije | * dokazati relaciju ekvivalencije |

**KOMBINATORIKA**

***Cilj cjeline***:

* intuitivno usvojiti pojam principa uzastopnog prebrojavanja, kombinacija i permutacija

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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** |
| 57. | Permutacije bez ponavljanja | obrada | Metoda poučavanja,učenje otkrivanjem, oluja ideja, metoda razgovora, metoda demonstracije, metoda igra i rad, metoda poticanja , pomaganja | Fizika (brzina, akceleracija, sila, rad) | Ploča, kreda, geometrijski pribor, prezentacije u PowerPoint LCD projektor,pisač, softver dinamičke geometrije |
| 58.-59. | Permutacije s ponavljanjem | obrada, vježba |
| 60. | Kombinacije bez ponavljanja | obrada |
| 61.-62. | Kombinacije s ponavljanjem | obrada, vježba |
| 63. | Varijacije bez ponavljanja | vježba |
| 64.-65. | Varijacije s ponavljanjem | obrada, vježba |
| 66.-67. | Binomni poučak | obrada, vježba |
| 68. | Sistematizacija-kombinatorika | vježba |
| 69. | Priprema za pismeni | provjeravanje |
| **70.-71.** | **Pismeni ispit znanja i analiza** | **ponavljanje** |

***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 princip uzastopnog prebrojavanja, permutacije, kombinacije | * riješiti problem zaporke * odrediti permutaciju |
| Dobar | * definirati permutacije i kombinacije s ponavljanjem | * odrediti leksikografski uređaj |
| Vrlo dobar | * definirati varijacije | * odrediti varijaciju |
| Odličan | * pojasniti binomni poučak | * potencirati binom * odrediti n-ti član u razvoju |

**VJEROJATNOST**

***Cilj cjeline***:

* intuitivno usvojiti pojam klasične vjerojatnosti

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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** |
| 72. | Događaj.Prikazivanje događaja | obrada | Metoda poučavanja,učenje otkrivanjem, oluja ideja, metoda razgovora, metoda demonstracije, metoda igra i rad, metoda poticanja , pomaganja | Fizika (brzina, akceleracija, sila, rad) | Ploča, kreda, geometrijski pribor, prezentacije u PowerPoint LCD projektor,pisač, softver dinamičke geometrije |
| 73. | Odnosi među događajima. Operacije s događajima | obrada |
| 74. | Vjerojatnost događaja. Klasična definicija vjerojatnosti | obrada |
| 75. | Opća definicija vjerojatnosti. Vjerojatnost unije događaja | obrada |
| 76.-77. | Uvjetna vjerojatnost | obrada, vježba |
| 78.-79. | Nezavisnost događaja. Vjerojatnost presjeka nezavisnih događaja | obrada, vježba |
| 80.-81. | Vjerojatnost "barem jedan" | obrada, vježba |
| 82.-83.. | Formula potpune vjerojatnosti. Bayesova formula | vježba |
| 84. | Ponavljanje pokusa | vježba |
| 85. | Statistička definicija vjerojatnosti | obrada |
| 86. | Sistematizacija-vjerojatnost | vježba |
| 87.-95. | Ponavljanje (DM) | vježba |
| 96. | Zaključivanje ocjena na kraju šk. god. |  |  |  |  |

***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 klasičnu vjerojatnost | * odrediti vjerojatnost pri bacanju kocke i novčića |
| Dobar | * pojasniti nezavisnu vjerojatnost | * odrediti vjerojatnost izvlačenja kuglica iz kutije |
| Vrlo dobar | * demonstrirati uvjetnu vjerojatnost | * odrediti vjerojatnost izvlačenja kuglica iz kutije i karata iz snopa |
| Odličan | * statistički definirati vjerojatnost | * odrediti statistički vjerojatnost |

**Prilog**

1. NAČIN REALIZACIJE
   1. Planirano96 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: 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, 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 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. USVOJENOST NASTAVNIH SADRŽAJA: 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: Gusić, Krajina, Posavac: Matematika 4, udžbenik i zbirka zadataka za ekonomske škole ,Neodidakta,Zagreb 2014.

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

* 1. za učenike: Gusić, Krajina, Posavac: Matematika 4, udžbenik i zbirka zadataka za ekonomske škole ,Neodidakta,Zagreb 2014.

Nastavnik : Davor Ilić, prof.