



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZNANOSTI, OBRAZOVANJA I ŠPORTA

KLASA: 602-03/09-05/00289

URBROJ: 533-09-10-0008

Zagreb, 18. siječnja 2010.

Na temelju članka 27., stavka 12. Zakona o odgoju i obrazovanju u osnovnoj i srednjoj školi («Narodne novine», broj 87/08 i 86/09) državni tajnik Želimir Janjić, prof., donio je

ODLUKU

**o donošenju programa za nastavni predmet MATEMATIKA u obrazovnom sektoru
GEOLOGIJA, RUDARSTVO, NAFTA I KEMIJSKA TEHNOLOGIJA
za zanimanje Naftno-rudarski tehničar**

I.

Ovom odlukom donosi se nastavni program za nastavni predmet MATEMATIKA u obrazovnom sektoru GEOLOGIJA, RUDARSTVO, NAFTA I KEMIJSKA TEHNOLOGIJA za zanimanje Naftno-rudarski tehničar.

II.

Sadržaji nastavnog programa za nastavni predmet MATEMATIKA u obrazovnom sektoru GEOLOGIJA, RUDARSTVO, NAFTA I KEMIJSKA TEHNOLOGIJA za zanimanje Naftno-rudarski tehničar sastavni su dio ove odluke i postaju dio izmijenjenog i dopunjeno nastavnog plana i programa za stjecanje srednje stručne spreme u obrazovnom sektoru GEOLOGIJA, RUDARSTVO, NAFTA I KEMIJSKA TEHNOLOGIJA za zanimanje Naftno-rudarski tehničar.

III.

Ova odluka i izmijenjeni i dopunjeni nastavni plan i program za zanimanje Naftno-rudarski tehničar objavit će se na službenim mrežnim stranicama Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa.

IV.

Ova odluka stupa na snagu danom donošenja, a primjenjivat će se od 2009./10. školske godine.

D R Ž A V N I T A J N I K

Želimir Janjić, prof.

Dostaviti:
1. Agencija za strukovno obrazovanje, Lastovska 23, 10000 ZAGREB
2. Agencija za odgoj i obrazovanje, Donje Svetice 38, 10000 ZAGREB
3. Pismohrana, ovdje



**Republika Hrvatska
Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa**

NASTAVNI PLAN I OKVIRNI PROGRAM

Nastavni predmet: Matematika

**OBRAZOVNI SEKTOR- GEOLOGIJA, RUDARSTVO, NAFTA I
KEMIJSKA TEHNOLOGIJA**

**PODSEKTOR – GEOLOGIJA, RUDARSTVO I NAFTA
ZANIMANJE – NAFTNO-RUDARSKI TEHNIČAR**

Studeni 2009.

Nastavni predmet: MATEMATIKA

Tjedni (ukupni) fond sati:

Razred	1.	2.	3.	4.	Ukupno
Broj sati tjedno(godišnje)	3 (105)	3 (105)	4 (140)	4 (128)	14 (478)

Cilj programa:

Temeljni cilj nastave matematike je da učenici razvijaju matematička znanja potrebna za donošenje odluka u različitim situacijama svakodnevnog života. Ta im znanja trebaju otkriti razumijevanje zakonitosti i pojave u prirodi, uspješno korištenje informacija kojima su izloženi, te praćenje procesa u društvu i uspješno sudjelovanje u tim procesima.

Cilj matematike kao nastavnog predmeta je pripremiti čvrstu osnovu za učenje i razumijevanje ostalih nastavnih predmeta, osobito u tehničko-tehnologiskom i prirodoslovnom području, te u praktičnom radu. Matematička znanja moraju biti temelj daljnog obrazovanja i cjeloživotnog učenja, te priprema za studij. Matematiku treba prihvatiiti kao alat za postizanje uspjeha u modeliranju različitih procesa i situacija, i za logičko zaključivanje u algoritamskom rješavanju problema.

Zadaci programa:

Zadaci nastave matematike su:

- prezentirati matematičke ideje brojevima, simbolima, riječima, slikama, grafovima, tablicama
- povezati svakodnevni govorni jezik s formalnim matematičkim jezikom i simbolima
- razviti logičko zaključivanje i mišljenje koje se očituje u preciznom formuliranju pojmove i algoritamskom rješavanju problema
- razvoj prostornog zora i prepoznavanje mjerljivih obilježja objekata i mjernih jedinica
- upotreba kalkulatora i računala

Sadržaj programa:

Prvi razred

Nastavna cjelina	Očekivani rezultati	Nastavni sadržaji
SKUP REALNIH BROJEVA	Razlikovati skupove N , Z , Q , I , R Uspoređivati brojeve Zbrajati, oduzimati množiti, dijeliti, korjenovati, potencirati, Određivati apsolutne vrijednosti Zbrajati, oduzimati, množiti jednostavnije algebarske izraze Rabiti formule za kvadrat binoma i razliku kvadrata Zbrajati, obuzimati, množiti i dijeliti jednostavnije algebarske razlomke	Skup prirodnih i cijelih brojeva. Skup racionalnih brojeva. Uređaj u skupu racionalnih brojeva. Skup realnih brojeva. Brojevni pravac. Osnovna svojstva zbrajanja i množenja realnih brojeva. Kvadrat i kub binoma. Razlika kvadrata i razlika kubova. Rastav na faktore. Mjere i višekratnici. Algebarski razlomci.
UREĐAJ U SKUPU REALNIH BROJEVA	Rješavati linearne jednadžbe Prepoznati i rabiti oznake intervala Zapisati skupove realnih brojeva intervalima i prikazivati ih na brojevnom pravcu Rješavati linearne nejednadžbe Rješavati sustave linearnih jednadžbi i nejednadžbi Rješavati jednadžbe i nejednadžbe s apsolutnim vrijednostima Modelirati situacije rabeći brojeve	Linearne jednadžbe i problemi prvog stupnja. Sustav linearnih jednadžbi. Uređaj u skupu realnih brojeva. Linearne nejednadžbe i sustav linearnih nejednadžbi s jednom nepoznanicom. Apsolutna vrijednost realnog broja. Jednadžbe s apsolutnim vrijednostima.
KOORDINATNI SUSTAV U RAVNINI	Prikazati točke u koordinatnome sustavu Odrediti koordinate točaka u koordinatnome sustavu Izračunati udaljenost točaka u koordinatnom sustavu Izračunati koordinate polovišta dužine Izračunati površinu trokuta u koordinatnom sustavu Prikazati linearne i afine funkcije grafički Odrediti nultočke linearne funkcije Odrediti sjecište grafa linearne funkcije s	Koordinatni sustav u ravnini. Formula za udaljenost dviju točaka u koordinatnom sustavu. Graf linearne i afine funkcije. Graf funkcije $f(x)= x $. Sjecište dvaju pravaca i linearni sustavi. Problemi prvog stupnja s dvije nepoznanice.

	<p>koordinatnim osima</p> <p>Prikazati graf funkcije $f(x)= x$</p> <p>Interpretirati grafički prikaz sustava linearnih jednadžbi i nejednadžbi</p> <p>Modelirati situacije rabeći linearne funkcije</p>	
SUKLADNOST I SLIČNOST	<p>Razlikovati vrste trokuta</p> <p>Rabiti pojmove sukladnosti i sličnosti</p> <p>Rabiti poučke o sukladnosti trokuta</p> <p>Rabiti poučke o sličnosti trokuta</p> <p>Rabiti koeficijent sličnosti</p> <p>Modelirati situacije rabeći poučke o sukladnosti i sličnosti trokuta</p>	<p>Sukladnost trokuta. Primjene sukladnosti.</p> <p>Proporcionalnost. Talesov teorem. Sličnost trokuta i primjena. Homotetija.</p> <p>Primjena na geometrijske konstrukcije.</p>
POTENCIJE I KORJENI	<p>Zapisivati potencije</p> <p>Interpretirati znanstveni zapis realnog broja</p> <p>Računati s potencijama istih i različitih baza</p> <p>Rabiti korijene</p> <p>Riješiti iracionalne jednadžbe</p> <p>Koristiti potencije s racionalnim eksponentima</p>	<p>Potencije. Računanje s potencijama istih i različitih baza. Korjeni. Iracionalne jednadžbe. Potencije s racionalnim eksponentima.</p>
KRUŽNICA I KRUG PRAVILNI POLIGONI	<p>Odrediti elemente kružnice i kruga (središte i polujmer, kružni luk, kružni isječak, obodni i središnji kut, tetiva i tangenta) i rabiti njihova svojstva</p> <p>Rabiti poučak o obodnom i središnjem kutu i Talesov teorem</p> <p>Odrediti opseg i površinu kruga</p>	<p>Opseg i površina kruga.</p> <p>Duljina kružnog luka i površina kružnog isječka.</p> <p>Odnos obodnog i središnjeg kuta kružnice. Talesov teorem. Primjena na geometrijske konstrukcije.</p> <p>Tetivni i tangencijalni četverokut.</p>

Drugi razred

Nastavna cjelina	Očekivani rezultati	Nastavni sadržaji
SKUP KOMPLEKSNIH BROJEVA	Odrediti imaginarni i realni dio kompleksnog broja Zbrajati, oduzimati, množiti i dijeliti kompleksne brojeve Računati s potencijama imaginarne jedinice Određivati apsolutnu vrijednost kompleksnog broja Skicirati kompleksni broj u Gaussovoj ravnini	Kvadratna jednadžba. Skup kompleksnih brojeva. Zbrajanje, oduzimanje, množenje kompleksnih brojeva. Apsolutna vrijednost kompleksnog broja. Dijeljenje kompleksnih brojeva. Prikazivanje kompleksnih brojeva u Gaussovoj ravnini.
KVADRATNA JEDNADŽBA	Riješiti oblike nepotpune kvadratne jednadžbe Primijeniti formulu za potpunu kvadratnu jednadžbu Predvidjeti rješenje pomoću diskriminante Koristiti Vietove formule u zadacima Modelirati situacije rabeći kvadratnu jednadžbu	Rješavanje kvadratnih jednadžbi. Diskriminanta kvadratne jednadžbe. Vièteove formule. Sustav linearne i kvadratne jednadžbe. Problemi drugog stupnja.
POLINOM DRUGOG STUPNJA I NJIHOV GRAF	Nacrtati grafove kvadratne funkcije Interpretirati ulogu vodećeg koeficijenta i diskriminante Odrediti minimum/maksimum funkcije, odnosno tjeme parabole Odrediti i primijeniti rast/pad kvadratne funkcije Odrediti nultočke Predvidjeti i skicirati izgled grafa kvadratne funkcije Riješiti kvadratnu nejednadžbu Modelirati situacije rabeći kvadratnu nejednadžbu	Pojam polinoma drugog stupnja. Grafovi polinoma $f(x) = ax^2, f(x) = ax^2 + c,$ $f(x) = a(x - x_0)^2, f(x) = a(x - x_0)^2 + c$ $f(x) = ax^2 + bx + c$ Zadaci sa minimumom i maksimumom. Nultočke polinoma drugog stupnja i njegov graf. Kvadratne nejednadžbe. Presjek pravca i parabole.
TRIGONOMETRIJA PRAVOKUTNOG TROKUTA	Rabiti definiciju sinusa, kosinusa i tangensa kuta u pravokutnom trokutu Očitati vrijednosti trigonometrijskih funkcija iz tablice Koristiti relacije među trigonometrijskim funkcijama Modelirati situacije rabeći trigonometriju pravokutnog trokuta	Definicije trigonometrijskih funkcija šiljastog kuta. Vrijednosti trigonometrijskih funkcija kutova $30^\circ, 45^\circ, 60^\circ$. Tablice vrijednosti trigonometrijskih funkcija. Osnovne relacije među trigonometrijskim funkcijama. Primjena na pravokutni trokut. Primjena u planimetriji.

EKSPONENCIJALNA I LOGARITAMSKA FUNKCIJA	<p>Računati potencije broja 10 Interpretirati znanstveni zapis realnog broja Rabiti pojam eksponencijalne i logaritamske funkcije Primijeniti pojam inverzne funkcije Primijeniti formule za logaritme produkta, potencije, kvocijenta i korijena Izračunavati logaritme pomoću džepnog računala Rješavati eksponencijalne i logaritamske jednadžbe Rješavati jednostavnije eksponencijalne nejednadžbe Modeliranje situacija rabeći eksponencijalne i logaritamske jednadžbe</p>	<p>Izračunavanje potencije 10^x. Eksponencijalna funkcija $x \rightarrow a^x$. Kompozicija funkcija i pojam inverzne funkcije. Logaritamska funkcija $x \rightarrow \log_a x$ kao inverzna funkcija eksponencijalne funkcije $x \rightarrow a^x$. Formule za logaritme produkta, potencije, kvocijenta i korijena. Izračunavanje logaritama. Eksponencijalne i logaritamske jednadžbe. Eksponencijalne nejednadžbe.</p>
POLIEDRI I ROTACIJSKA TIJELA	<p>Skicirati geometrijska tijela Prepoznati elemente tijela-osnovku (bazu), vrh, visinu, pobočke (strane) i plašt Odrediti oplošje i volumen danih tijela Modelirati situacije rabeći poliedre i rotacijska tijela</p>	<p>Pojam poliedra. Kvadar i kocka. Oplošje i volumen kvadra i kocke. Uspravna prizma, oplošje i volumen. Kosa prizma, volumen kose prizme. Piramida, oplošje i volumen. Krnja piramida, oplošje i volumen. Pravilni poliedri. Valjak, stožac, krnji stožac, kugla, oplošje i volumen</p>

Treći razred

Nastavna cjelina	Očekivani rezultati	Nastavni sadržaji
TRIGONOMETRIJSKE FUNKCIJE	<p>Izračunati vrijednost kuta iz stupnjeva u radijane i obrnuto</p> <p>Izreći definiciju brojevne kružnice</p> <p>smjestiti trigonometrijske funkcije na brojevnu kružnicu za zadani kut (broj)</p> <p>Izračunati temeljni period i primijeniti svojstvo periodičnosti</p> <p>Izračunati pomoću džepnog računala vrijednosti trigonometrijskih funkcija</p> <p>Nacrtati grafove trigonometrijskih funkcija pomoću nul-točaka, amplitude i faznog pomaka</p> <p>Prepoznati trigonometrijsku funkciju iz grafa</p> <p>Prepoznati i primijeniti adicijske formule</p> <p>Prepoznati i primijeniti formule pretvorbe zbroja trigonometrijskih funkcija u umnožak i obratno</p> <p>Riešavati trigonometrijske jednadžbe i nejednadžbe</p> <p>Povezati rješenja jednadžbi s grafičkim prikazom</p> <p>Modelirati situacije rabeći trigonometrijske funkcije</p>	<p>Brojevna kružnica. Definicija trigonometrijskih funkcija.</p> <p>Parnost kosinusa, neparnost sinusa. Periodičnost trigonometrijskih funkcija.</p> <p>Određivanje vrijednosti trigonometrijskih funkcija (tablice,džepno računalno).</p> <p>Grafički prikaz trigonometrijskih funkcija.</p> <p>Adicijske formule. Pretvorba zbroja trigonometrijskih funkcija u umnožak i obratno.</p> <p>Trigonometrijske jednadžbe i nejednadžbe.</p>
PRIMJENE TRIGONOMETRIJE U GEOMETRIJI	<p>Prisjetiti se definicija trigonometrijskih funkcija u pravokutnom trokutu</p> <p>Izreći poučak o sinusima i kosinusima</p> <p>Izračunati nepoznate elemente trokuta rabeći poučak o sinusima i kosinusima</p> <p>Skicirati planimetrijske likove i prepoznati naučene poučke</p> <p>Povezati poučke o sinusima i kosinusima s elementima planimetrijskih likova</p> <p>Protumačiti postavljeni problem</p> <p>Prilagoditi problemski zadatak matematičkom modelu</p> <p>Prezentirati probleme matematičkim jezikom i</p>	<p>Primjena trigonometrije pravokutnog trokuta u planimetriji (ponavljanje).</p> <p>Poučak o sinusima. Poučak o kosinusima. Primjene trigonometrije u planimetriji.</p> <p>Primjene trigonometrije u stereometriji, fizici, tehničici i geodeziji.</p>

	znakovljem	
ANALITIČKA GEOMETRIJA U RAVNINI	<p>Izreći definiciju vektora Odrediti zbroj vektora Nacrtati vektor u Kartezijevu koordinatnom sustavu Prikazati vektor kao linearu kombinaciju Izračunati duljinu vektora i skalarni umnožak vektora Nacrtati pravac iz zadane jednadžbe Iz zadanih svojstava, elemenata ili grafa odrediti funkciju Rabiti eksplicitni, implicitni i segmentni oblik jednadžbe pravca Izračunati kut između pravaca Komentirati vezu kuta s okomitosti i paralelnosti pravaca Izračunati udaljenost točke od pravca Modelirati situacije rabeći linearno programiranje Izreći definiciju i jednadžbu kružnice Prepoznati i izračunati elemente kružnice iz jednadžbe Skicirati kružnicu iz zadane jednadžbe Prepoznati i skicirati elipsu, hiperbolu i parabolu iz zadane jednadžbe Rabiti pojam i jednadžbu asimptote Odrediti jednadžbu tangente i normale u točki krivulje Rabiti uvjete dodira pravca i krivulje drugog reda</p>	<p>Vektori. Pojam vektora. Zbrajanje vektora, množenje vektora realnim brojem. Linearna kombinacija vektora. Linearna zavisnost i nezavisnost vektora. Duljina vektora. Formula za udaljenost točaka u koordinatnom sustavu. Dijeljenje dužine u danom omjeru. Skalarni umnožak vektora. Okomitost vektora. Eksplicitni, implicitni i segmentni oblik jednadžbe pravca. Kut dvaju pravaca (okomitost i paralelnost). Udaljenost točke od pravca. Simetrala kuta. Minimum i maksimum polinoma $f(x,y)=Ax+By+C$ na konveksnom poligонu i linearno programiranje. Jednadžba kružnice. Kružnica određena s tri točke. Presjek pravca i kružnice. Tangenta i normala kružnice. Uvjet dodira pravca i kružnice. Elipsa, hiperbola i parabola. Istostranična hiperbola. Tangenta i normala u točki elipse, hiperbole i parabole. Pojam krivulje drugog reda. Presjek pravca i krivulje drugog reda.</p>

Četvrti razred

Nastavna cjelina	Očekivani rezultati	Nastavni sadržaji
BROJEVI	Prisjetiti se skupova brojeva Navesti članove skupova N , Z , Q i R , i zapisati pomoću matematičkih simbola Opisati postupak matematičke indukcije Primijeniti matematičku indukciju Preispitati tvrdnje pomoću matematičke indukcije Prosudjivati na temelju provedenog postupka indukcije Sjetiti se potrebe za skupom C Rabiti zapis kompleksnih brojeva u standardnom i trigonometrijskom obliku Rabiti Moivreovu formulu Izračunavati faktorijele i binomne koeficijente Rabiti Binomni teorem	Prirodni brojevi. Brojevni sustavi. Peanovi aksiomi. Matematička indukcija. Skup cijelih brojeva. Skup racionalnih brojeva. Skup realnih brojeva. Skup kompleksnih brojeva. Trigonometrijski zapis kompleksnog broja. Moivreova formula. Binomni teorem.
NIZOVI	Prepoznati zadani niz Prepoznati aritmetički niz Rabeći definiciju i svojstva aritmetičkog niza odrediti opći član i zbroj prvih n članova Prepoznati geometrijski niz Rabeći definiciju i svojstva geometrijskog niza odrediti opći član i zbroj prvih n članova Modelirati situacije rabeći brojeve i nizove	Pojam niza. Zadavanje nizova. Monotonost. Omeđenost. Limes niza. Teoremi o limesima. Aritmetički niz. Geometrijski niz. Beskonačni geometrijski red.
FUNKCIJE	Koristiti funkcije zadane tablično, grafički, algebarski i riječima Izvoditi operacije s funkcijama (zbrajanje, oduzimanje, množenje, dijeljenje i komponiranje) Odrediti domenu i sliku funkcije Izračunati vrijednosti funkcije Prikazati funkcije grafički i tablično Interpretirati graf funkcije Odrediti nul-točke funkcije Odrediti sjecišta grafa s koordinatnim osima Razlikovati parne i neparne funkcije	Pojam funkcije. Parne i neparne funkcije. Periodične funkcije. Kompozicija funkcija. Inverzna funkcija. Područje definicije funkcije. Pojam funkcionske jednadžbe.

	Odrediti i/ili prepoznati inverznu funkciju	
PROBLEM IZRAČUNAVANJA POVRŠINA	Uočiti problem izračunavanja površina likova ispod grafova funkcija Izračunati površinu ispod grafa logaritamske funkcije Izračunati površinu ispod grafa monotone funkcije	Arhimedova metoda ehaustije. Površina kruga. Površina trokuta. Površina ispod luka parabole. Logaritamska krivulja.
DERIVACIJA	Derivirati konstantnu funkciju, funkciju potenciranja, trigonometrijsku, logaritamsku, eksponencijalnu... Derivirati zbroj, razliku, umnožak i kvocijent funkcija Odrediti tangentu na graf funkciji u točki Koristiti derivaciju funkcije kod ispitivanja tijeka funkcije	Problem brzine i problem tangente. Tangenta na graf polinoma trećeg stupnja. Tangenta na krivulju. Derivacije trigonometrijskih funkcija. Derivacija inverzne funkcije. Derivacija eksponencijalnih i logaritamskih funkcija. Pravila deriviranja. Neke primjene derivacija.
INTEGRAL I PRIMITIVNA FUNKCIJA	Iskazati definiciju integrala Prepoznati vezu integrala i primitivne funkcije Rješavati jednostavnije integrale Rabiti Newton-Leibnizovu formulu Izračunavati površine i volumene rabeći matematičke modele	Integral funkcije. Primitivna funkcija. Newton-Leibnizova formula. Primjena integrala na izračunavanje površina. Volumeni rotacijskih tijela. Primjena derivacija i integrala u fizici.

Metodičke napomene:

Metode rada: usmeno izlaganje, razgovor, demonstracija, metoda rada s udžbenikom, samostalni rad učenika

Oblici rada: frontalni, individualni, rad u parovima, grupni rad

Nastavna sredstva i pomagala: udžbenik i zbirka zadataka za tehničke škole, bilježnica, radni listići, modeli, ploča, kreda, kreda u boji, geometrijski pribor, džepno računalo, grafičko računalo, pametna ploča, računalo, laptop, projektor, programi dinamične geometrije, prozirnice, grafoskop

Materijalni uvjeti:

Za ostvarivanje zadataka predmeta Matematika potrebno je osigurati učionicu koja treba biti opremljena funkcionalnim namještajem:

- učenik treba imati svoje radno
- poželjno je da učionica ima pametnu ploču i/ili računalo i projektor

Obveze učenika:

Učenici trebaju imati standardni školski i geometrijski pribor, udžbenik i zbirku zadataka, bilježnicu za aritmetiku i geometriju i džepno računalo.

Literatura za učenike:

- Udžbenik i zbirka zadataka za 1. razred tehničkih škola, autor i izdavač po izboru, odobren od strane nadležnog Ministarstva,
- Udžbenik i zbirka zadataka za 2. razred tehničkih škola, autor i izdavač po izboru, odobren od strane nadležnog Ministarstva,
- Udžbenik i zbirka zadataka za 3. razred tehničkih škola, autor i izdavač po izboru, odobren od strane nadležnog Ministarstva,
- Udžbenik i zbirka zadataka za 4. razred tehničkih škola, autor i izdavač po izboru, odobren od strane nadležnog Ministarstva

Načini ocjenjivanja:

Provjera znanja provodi se kontinuirano, tijekom nastavne godine, rješavanjem zadataka gdje je potrebno razumijevanje i primjena nastavnih sadržaja.
Provjera znanja provodi se usmenim i pisanim načinom.

Elementi ocjenjivanja:

Usvojenost i razumijevanje nastavnih sadržaja

Primjena znanja

Aktivnost

Obveze nastavnika:

Kontinuirano usavršavanje u stručnim, pedagoško-psihološkim, metodičko-didaktičkim, informatičkim i komunikacijskim znanjima i vještinama (individualno, u radnoj sredini, u organizaciji Agencije za odgoj i obrazovanje, itd.)

Literatura za nastavnike:

- Udžbenik i zbirka zadataka za 1. razred tehničkih škola, autor i izdavač po izboru, odobren od strane nadležnog Ministarstva,
- Udžbenik i zbirka zadataka za 2. razred tehničkih škola, autor i izdavač po izboru, odobren od strane nadležnog Ministarstva,
- Udžbenik i zbirka zadataka za 3. razred tehničkih škola, autor i izdavač po izboru, odobren od strane nadležnog Ministarstva,
- Udžbenik i zbirka zadataka za 4. razred tehničkih škola, autor i izdavač po izboru, odobren od strane nadležnog Ministarstva
- Priručnik za nastavnike izdan uz udžbenik i zbirku zadataka

Kadrovske uvjeti:

- profesor matematike
- diplomirani inženjer matematike s položenim ispitima pedagoško-psihološke grupe predmeta