

PRIPREMA ZA NASTAVNI SAT

NASTAVNIK: Lovro Gradišer, dipl. ing. geod.		Datum: 18.11.2014.
MENTOR: Armando Slaviček, dipl. ing. geod.	ŠKOLA: Geodetska tehnička škola	Razredni odjel: 1.a R. br. sata:
NAZIV ZANIMANJA: TEHNIČAR GEODEZIJE I GEOINFORMATIKE		
NASTAVNI PREDMET: GEODEZIJA		
NASTAVNA CJELINA / TEMA: KOORDINATNI SUSTAVI I MREŽE		
NASTAVNA JEDINICA: GEODETSKI KOORDINATNI SUSTAV		
CILJ SATA: Usvojenost osnovnih znanja o geodetskim koordinatnim sustavima u ravnini.		
ISHODI UČENJA: - Kognitivno područje: Opisati čemu služi i čime je jednoznačno definiran svaki koordinatni sustav. Razlikovati pravokutni Kartezijev koordinatni sustav koji se koristi u geodeziji i kartografiji od pravokutnog Kartezijevog koordinatnog sustava koji se koristi u matematici. Razlikovati stari i novi ravninski koordinatni sustav za Republiku Hrvatsku. Objasniti razliku između pravokutnog Kartezijevog koordinatnog sustava i polarnog koordinatnog sustava u ravnini. - Psihomotoričko područje: Skicirati koordinatne sustave. Odrediti koordinate točaka u pravokutnom Kartezijevom koordinatnom sustavu i u polarnom koordinatnom sustavu u ravnini. Razvijati sposobnosti logičkog razmišljanja. - Afektivno područje: Razvijati sposobnost za ustrajan i predan rad. Razvijati komunikacijske vještine i samopouzdanje učenika.		
IZVORI ZNANJA - izvorna stvarnost: radni materijali, kino ulaznice - nastavna sredstva: PowerPoint prezentacija		
NASTAVNA POMAGALA: Ploča i kreda. LCD projektor i računalo.		
NASTAVNE METODE: Heuristička metoda. Usmeno izlaganje. Razgovor. Demonstracija. Crtanja.		
OBLICI RADA: Frontalni. Individualni.		
TIP SATA: Sat obrađivanja novog nastavnog sadržaja.		

ETAPA SATA (vrijeme)	ARTIKULACIJA NASTAVNOG SATA
Uvodni dio sata (do 5 minuta)	<p>Na početku samoga sata pozdraviti učenike i Ispitno povjerenstvo i predstaviti se.</p> <p>Evidentirati u Dnevnik rada učenike koji nisu prisutni na satu i zapisati nastavnu jedinicu.</p> <p>U uvodnom dijelu zainteresirati učenike za sat i pridobiti njihovu pažnju.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Podijeliti učenicima papiriće koji vjerno predstavljaju kino ulaznice i ostale radne materijale za praćenje nastave. • Na papirićima piše naziv kina, ulica, datum i vrijeme kada će se održati projekcija, kao i broj dvorane, oznaka reda i broj sjedala. • Svaki učenik ima jedinstvenu ulaznicu – razlikuju se po oznaci reda i broju sjedala. • Kroz pitanja doći do teme nastavne jedinice. <p><i>P: Za koju ste kino projekciju dobili ulaznice?</i></p> <p><i>O: Lažna patrola.</i></p> <p><i>P: U kojem kinu će biti prikazana projekcija?</i></p> <p><i>O: U Cinestaru Varaždin.</i></p> <p><i>P: U kojoj dvorani?</i></p> <p><i>O: U dvorani broj 2.</i></p> <p><i>P: Kako ćete znati gdje trebate sjesti kada dođete u kino dvoranu?</i></p> <p><i>O: Na ulaznicama piše oznaka reda i broj sjedala.</i></p> <p><i>P: Što je definirano zapravo oznakom reda i brojem sjedala?</i></p> <p><i>O: Položaj sjedala u dvorani.</i></p> <p><i>(Ukoliko učenici ne ponude tražene odgovore na postavljena pitanja u uvodu, poticati ih i potpitanjima usmjeravati ka pravom odgovoru.)</i> • Zaključiti da svako sjedalo ima svoju jedinstvenu oznaku kojom je označen položaj tog sjedala u kino dvorani. <p><i>Komentar: Sigurno se pitate: „Kakve to ima veze s geodezijom?“</i></p> <p><i>Odgovor na to pitanje pronaći ćemo u današnjoj nastavnoj jedinici.</i></p> <p>Zapisati naziv nastavne jedinice na ploču – Geodetski koordinatni sustavi.</p> </p>
Glavni dio sata (do 35 minuta)	<p><i>Komentar: Kao što je definiran položaj sjedala u kino dvorani, tako je definiran položaj svih točaka na Zemljinoj fizičkoj površini u odnosu na neki koordinatni sustav.</i></p> <p><i>P: Da li bi netko od vas mogao definirati što je to koordinatni sustav?</i></p> <p><i>O: Sustav u kojem prikazujemo točke (položaje).</i></p> <p><i>P: Tko bi došao na ploču i nacrtao jedan koordinatni sustav?</i></p> <p><i>(Ukoliko se nitko ne javi, odabrati učenika/učenicu.)</i></p>

Glavni dio
sata
(do 35
minuta)

Da bi u nastavku što lakše mogli pratiti nastavu, definirati ćemo što je to koordinatni sustav.

Koordinatni sustav

Definicija: Koordinatni sustav je sustav u kojem se položaj točaka i drugih objekata prikazuje brojevima koje nazivamo koordinatama.

Definicija: Skup matematičkih zakonitosti koje definiraju na koji način će točkama biti pridružene koordinate.

Učenici zapisuju definicije u bilježnice.

Komentar: Koordinatni sustav u primjeru iz uvoda, jest kino-dvorana u kojoj su položaji sjedala definirani retcima i stupcima.

Primjer:

RED: A, SJEDALO: 3

- Pitanjima uključiti učenike u nastavu

P: Red i broj sjedala će nas zanimati ukoliko idemo u kino. Što nas zanima u geodeziji?

O: Određivanje položaja točaka (njihovih koordinata) na Zemljinoj fizičkoj površini (elipsoidu).

U slučaju da nema odgovarajućeg odgovora, potpitanjima navoditi učenike na točan odgovor.

P: Čime se bavi geodezija?

O: Izmjerom objekata, Zemljine fizičke površine, određivanjem položaja točaka, izradom karata i planova, određivanjem oblika i veličine Zemlje.

Komentar: Kako bi mogli određivati položaje točaka u nekom od koordinatnih sustava, prvo moramo definirati koordinatni sustav.

P: Ima li netko ideju čime je definiran neki koordinatni sustav?

(Ukoliko nema odgovarajućeg odgovora, postaviti potpitanja)

P: Jeste li se susreli s koordinatnim sustavom u matematici?

O: Jesmo.

- Na osnovu nacrtanog koordinatnog sustava na ploči pokušati zajedno s učenicima definirati čime je koordinatni sustav određen.

P: Čime je određeno ishodište koordinatnog sustava?

O: Presjecištem osi x i y .

P: Kako su položene koordinatne osi?

O: x -os je položena horizontalno (vodoravno), a y -os je položena vertikalno (uspravno).

P: kako su usmjerene koordinatne osi?

O: x -os je usmjerena prema istoku, dok je y -os usmjerena prema sjeveru.

Komentar: Uz navedeno nužno je još definirati mjerilo duž koordinatnih osi.

P: Koja je osnovna jedinica za duljinu u geodeziji?

O: Metar.

Glavni dio
sata
(do 35
minuta)

P: Idemo u tom koordinatnom sustavu definirati položaj jedne točke.

Npr. $x = 5, y = 3$

- Prozvati učenika/učenicu na ploču da označi točku u koordinatnom sustavu.
(Ukoliko na postavljena pitanja učenici nisu ponudili odgovarajuće odgovore, potpitanjima ih navesti na odgovor).

Komentar: Koordinatni sustav kakav je nacrtan na ploči primjenjuje se u matematici i ubraja se u dvodimenzionalne koordinatne sustave.

Komentar: Kao što smo vidjeli, koordinatni sustav možemo definirati:

Čime je definiran koordinatni sustav?

- ishodištem
- koordinatnim osima (položaj, usmjerenost, mjerilo)
- načinom zapisivanja koordinata

Učenici zapisuju bilješke u bilježnicu.

- Nakon ponavljanja i utvrđivanja znanja o koordinatnim sustavima, navesti podjelu geodetskih koordinatnih sustava s obzirom na dimenzije.

Geodetski koordinatni sustavi

- 1D – visinski koordinatni sustavi
- 2D – položaj točke određuje se u ravnini (projekciji)
 - Kartezijev pravokutni koordinatni sustav
 - Polarni koordinatni sustav
- 3D – položaj točke određuje se na površini elipsoida

Komentar: U Kartezijev pravokutni koordinatni sustav ubrajamo koordinatne sustave Gauss-Krügerove projekcije.

Komentar: U prvom razredu baviti ćemo se geodetskim koordinatnim sustavima u ravnini, dok ćete u višim razredima učiti o geodetskim koordinatnim sustavima u prostoru.

- Pitanjima uključiti učenike da promišljaju i dođu do spoznaje zašto su nam bitni geodetski koordinatni sustavi u ravnini.

P: Zašto su bitni koordinatni sustavi u ravnini ukoliko čovjek živi na Zemlji, odnosno u prostor?

O: Kako bi prikazali objekte i dijelove Zemljine površine na kartama i planovima.

(Ukoliko na postavljeno pitanje učenici nisu ponudili odgovarajući odgovor, potpitanjima ih navesti na odgovor).

P: Što je konačni rezultat geodetskih mjerenja?

O: Planovi i karte.

Komentar: Da bi prikazali objekte ili dio zemljine površine u ravnini (na karti ili planu) koristimo se kartografskim projekcijama i prikazujemo te objekte u dvodimenzionalnim (ravninskim) koordinatnim sustavima.

- Za razumijevanje koordinatnih sustava u ravnini, učenicima prikazati sliku elipsoida.

P: Kako nazivamo tijelo prikazano na slici?

O: Rotacioni elipsoid.

Glavni dio
sata
(do 35
minuta)

Komentar: Rotacioni elipsoid je matematički definirano tijelo koje služi za aproksimaciju Zemlje i na čijoj plohi određujemo koordinate točaka.

- Na elipsoidu pokazati središnji meridijan i ekvator.

Komentar: Položaj bilo koje točke na plohi elipsoida definiran je geodetskom širinom i geodetskom duljinom. Središnji meridijan u ravninu se preslikava kao x os, dok se ekvator u ravninu preslikava kao y os.

- Definirati geodetski pravokutni koordinatni sustav u ravnini.
- Ukazati i upozoriti učenike da su u geodeziji koordinatne osi zamijenjene, kao i da je drugačiji raspored kvadranta nego li je to u matematici.
- Učenici prate prezentacijske stranice i radne materijale.

Komentar: Zapis koordinata točaka je drugačiji nego li je to u matematici – prvo zapisujemo vrijednost za y , a onda x .

- Na slici razjasniti da je x -os ustvari projekcija središnjeg meridijana elipsoida, dok je y -os projekcija ekvatora elipsoida.
- Učenici skiciraju geodetski koordinatni sustav u bilježnice.
- Postaviti pitanja učenicima:

P: Prema kojoj strani svijeta je usmjerena x -os kod geodetskog koordinatnog sustava u ravnini?

O: Prema sjeveru.

P: Prema kojoj strani svijeta je usmjerena y -os kod geodetskog koordinatnog sustava u ravnini?

O: Prema istoku.

P: Što označavaju $+x$ i $+y$?

O: Da vrijednosti rastu udaljavanjem od ishodišta u tom smjeru.

Komentar: Preostaje nam samo da definiramo položaj točke u pravokutnom koordinatnom sustavu.

Primjer:

Označi točku A (8, 4) u geodetskom koordinatnom sustavu.

Odabрати učenika ili učenicu da skicira točku na ploči u koordinatnom sustavu.

- Prelazimo na iduću prezentacijsku stranicu.

Komentar: U kojoj se kino dvorani nalazimo? Nije svejedno ako smo kupili kino-ulaznicu za film Lažna patrola, koji se prikazuje u dvorani broj 2, a mi odemo u dvoranu broj 10.

Isto vrijedi i za koordinatne sustave. Za područje Hrvatske imamo stari i novi koordinatni sustav kartografske projekcije.

Stari koordinatni sustav Gauss-Krügerove projekcije nosi oznaku HDKS i preslikava područje Hrvatske u 2 zone, odnosno 2 koordinatna sustava, dok novi HTRS96/TM označava koordinatni sustav transverzalne Mercatorove projekcije i preslikava Hrvatsku u jedan koordinatni sustav.

Hrvatski državni koordinatni sustav (HDKS)

Komentar: Stari projekcijski koordinatni sustav vezan je za dvozonsku Gauss-Krügerovu projekciju – područje Hrvatske preslikava se u 2 zone (dva koordinatna sustava).

Glavni dio
sata
(do 35
minuta)

Središnji meridijani su 15° i 18° koji se preslikavaju kao x-osi u 2 koordinatna sustava.

- Prikazati na prezentacijskoj stranici koordinatne sustave Gauss-Krügerove projekcije za RH.
- Pitati učenike da li razumiju ili prezentirano gradivo treba ponoviti.

Hrvatski terestrički referentni sustav (HTRS96/TM)

Komentar: Kod novog projekcijskog koordinatnog sustava područje Hrvatske prikazano je u jednom koordinatnom sustavu. Središnji meridijan je $16^\circ 30'$ koji se preslikava kao N-os, dok se ekvator preslikava kao E-os. Oznaka novog koordinatnog sustava je HTRS96/TM. (Hrvatski terestrički koordinatni sustav/Transverzalna Mercatorova projekcija).

- Na prezentacijskoj stranici prikazati HTRS96/TM sustav.

Ukoliko ostane vremena, objasniti polarni koordinatni sustav.

Komentar: Osim pravokutnog (Kartezijevog) sustava, rekli smo da još postoji i polarni koordinatni sustav u ravnini.

Ukoliko ostane vremena, obraditi i polarni koordinatni sustav, ako nema vremena najaviti ga za idući sat

- Definirati polarni koordinatni sustav u ravnini – na koji način se definira položaj točke, objasniti polarni polumjer i polarni kut (smjerni kut).

Polarni polumjer = udaljenost točke od ishodišta koordinatnog sustava

Polarni kut = kut od pozitivne osi x u smjeru kretanja kazaljke na satu do polarnog polumjera.

- Primjeri!

Odaberi učenicu ili učenika da dođe na ploču i označi točku P u polarnom koordinatnom sustavu. $\delta = 60^\circ$, $\rho = 5\text{ m}$ ($\delta = 45^\circ$, $\rho = 10\text{ m}$)

Završni dio
sata
(do 5
minuta)

- Ukratko ponoviti s učenicima novoobrađeno gradivo.

P: O čemu smo danas učili?

O: Učili smo o geodetskim koordinatnim sustavima.

P: Na koji način jednoznačno definirati koordinatni sustav ?

O: Pomoću ishodišta, koordinatnih osi i zapisom koordinata.

P: Čemu služe koordinatni sustavi u ravnini?

O: Za prikazivanje objekata i dijelova zemljine fizičke površine u ravnini.

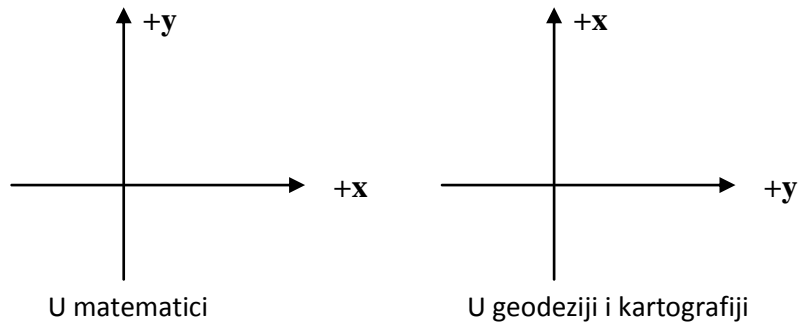
- Zadati domaću zadaću.

1. U pravokutnom geodetskom koordinatnom sustavu označi točke A (5, 3), B(-3, 4), C (-4, -7), D (4, -8)

2. Navedi razliku između starog i novog koordinatnog sustava za RH.

PLAN PLOČE

GEODETSKI KOORDINATNI SUSTAVI



(Učenici skiciraju točke za zadane primjere u koordinatnim sustavima)

PLAN SADRŽAJA NA PROJEKCIJI

- Koordinatni sustavi
- Koordinatni sustav u ravnini (2D) - matematika
- Čime je definiran koordinatni sustav?
- Geodetski koordinatni sustavi
- Preslikavanje elipsoida u ravninu
- Geodetski koordinatni sustavi u ravnini (2D)
- U kojoj se kino-dvorani nalazimo?
- U kojem se koordinatnom sustavu nalazimo?
- Hrvatski državni koordinatni sustav (HDKS)
- Hrvatski terestrički referentni sustav (HTRS96/TM)
- [Polarni koordinatni sustav](#)
- Da ponovimo...
- Domaća zadaća

Literatura (izvori za učenika):

Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa.

Literatura (izvori za nastavnika):

- stručna:

Benčić, D., Solarić, N.: Mjerni instrumenti i sustavi u geodeziji i geoinformatici, Školska knjiga, Zagreb, 2008.

Pribičević B., Medak, D.: Geodezija u građevinarstvu, V. B. Z., d.o.o., Zagreb, 2003.

- metodička:

Lončar-Vicković, S., Dolaček-Alduk, Z.: Ishodi učenja – priručnik za sveučilišne nastavnike, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera, Osijek, 2009.