|  |  |
| --- | --- |
| Nivo obrazovanja | *Gimnazija* |
| Izborni predmet | *Nacrtna geometrija* |
| Razred | *I, II, III ili IV* |
| Autori | *mr Svetlana Useinović,**profesor matematike, Gimnazija “Niko Rolović”, Bar**Sabina Peročević,**profesor matematike, Gimnazija “Niko Rolović”, Bar* |

Bar, 2013.

Sadržaj:

***1. Naziv izbornog predmeta***  **3**

***2. Određenje predmeta*  3**

***3. Opšti ciljevi predmeta* 3**

***4. Sadržaj i operativni ciljevi predmeta* 4**

*4****.****1. Normalno (upravno) projektovanje na jednu ravan* **4**

 *4.*2. *Normalno projektovanje na dvije ravni*  **6**

 *4.*3. *Normalno projektovanje na tri ravni* **7**

 *4.4. Ravni presjeci tijela* **8**

***5. Standardi znanja* 10**

***6. Načini provjeravanja znanja i ocjenjivanja* 12**

***7. Resursi za realizaciju* 12**

***8. Profil i stručna sprema nastavnika* 13**

***9. Literatura* 13**

***1. Naziv izbornog predmeta***

Nacrtna geometrija

***2. Određenje predmeta***

Nacrtna geometrija je obavezni izborni predmet koji učenici mogu birati u I, II, III ili IV razredu gimnazije.

Godišnji fond časova za učenike I, II ili III razreda je 70, odnosno 64 za učenike IV razreda jer se Nacrtna geometrija izučava 2 časa sedmično.

***3. Opšti ciljevi predmeta***

Cilj nastave nacrtne geometrije je da učenici savladaju osnovne principe projektovanja prostornih objekata na ravni, steknu predstavu o trodimenzionalnom prostoru i osposobe se da tijela u prostoru sagledavaju na osnovu projekcija u ravni, uz dalje razvijanje intelektualnih sposobnosti .

Pored toga, ciljevi nastave nacrtne geometrije su i da učenici:

* upoznaju najvažnije odnose mađu geometrijskim figurama u prostoru i razviju sposobnosti prostornog predstavljanja i izražavanja, kao i matematičkog mišljenja uopšte;
* se uvedu u metode grafičkog rješavanja geometrijskih zadataka na osnovu projekcija figura;
* stvore osnovu za primjenu stečenih znanja, navika i umjenja u obrazovanju i rješavanju raznih praktičnih problema;
* razviju smisao za urednost, tačnost, sistematičnost i estetsko izražavanje.

***4. Sadržaj i operativni ciljevi predmeta***

|  |
| --- |
| Tema 1: Normalno (upravno) projektovanje na jednu ravan (8 časova) |
| Operativni ciljevi | Aktivnosti | Pojam/sadržaj | Korelacija |
| Učenik/ca treba da:* upozna pojmove projekcijske ravni i projektujućeg zraka
* usvoji projektovanje tačke, duži i prave na ravan .
* upozna nagibni ugao duži i prave prema projekcionoj ravni
* usvoji projektovanje duži i prave koja se nalazi u specijalnom položaju prema projekcijskoj ravni
* upozna projekciju dvije prave
* upoznaje projektovanje ravni i određivanje traga i nagibnice ravni
* razlikuje uzajamni položaj dvije ravni
* upozna nagibni ugao ravni prema projekcijskoj ravni
 | Slušaju kratko izlaganje nastavnika o definiciji projekcijske ravni i projektujućeg zraka i posmatraju modelProjektuju tačku, duž i pravu na tu projekcijsku ravanKoriste nagibni ugao u određivanju projekcija i odstojanja Crtaju projekcije duži i prave koja se nalazi u specijalnom položaju prema projekcijskoj ravniCrtaju projekcije dvije prave koje su u raznim međusobnim položajimaProjektuju ravan i određuju trag i nagibnicu ravniUočavaju razne uzajamne položaje dvije ravniKoriste nagibni ugao u određivanju projekcija i odstojanja  | Projekcijska ravanProjektujući zrakNormalna projekcija tačkeKota tačkeTragNagibni ugaoSpecijalni položaj prema projekcijskoj ravniGraduiranje prveNagibnica ravni | Matematika (geometrija) |
| Tema 2: Normalno projektovanje na dvije ravni (21 čas) |
| Operativni ciljevi | Aktivnosti | Pojam/sadržaj | Korelacija |
| Učenik/ca treba da:* upozna dvije projekcijske ravni
* usvoji normalne projekcije tačke, duži i prave na dvije ravni (u opštem i specijalnim položajima prema projekcijskim ravnima)
* zna da odredi pravu veličinu duži i nagibnog ugla prave i duži prema projekcijskim ravnima
* predstavi ravan u dvije projekcije
* upoznaju nagibne uglove ravni prema projekcijskim ravnima
* odredi presjek ravni
 | Slušaju kratko izlaganje nastavnika o definiciji dvije projekcijske ravni i posmatraju modelCrtaju projekcije tačke, duži i prave na dvije ravni Uočavaju specijalne položaje duži i prave prema projekcijskim ravnimaOdređuju nagibne uglove prave prema projekcijskim ravnima Crtaju projekcije ravni na dvije projekcijske ravni Određuju nagibne uglove ravni prema projekcijskim ravnimaUočavaju i crtaju ravni koje se sijeku | Dvije projekcijske ravniTlocrt i nacrtNormalna projekcija tačkePrvi i drugi trag praveNagibni ugao praveNagibni ugao ravni | Matematika (geometrija) |

|  |
| --- |
| Tema 3: Normalno projektovanje na tri ravni (25 časova) |
| Operativni ciljevi | Aktivnosti | Pojam/sadržaj | Korelacija |
| Učenik/ca treba da:* upozna tri projekcijske ravni
* usvoji normalno projektovanje tačke, duži i prave na tri ravni
* upozna projekcije ravni u opštem i specijalnim položajima (pomoću tragova)
* sazna kako da projektuje ravan lik (mnogougao) paralelan ili normalan prema projekcijskim ravnima i odredi pravu veličinu lika
* sazna kako da projektuje krug koji je u specijalnim položajima prema projekcijskim ravnima
* razumije projekcije prizme, piramide, valjka i kupe sa osnovom koja je u jednoj od projekcijskih ravni ili je paralelna jednoj od projekcijskih ravni.
 | Slušaju kratko izlaganje nastavnika o definiciji tri projekcijske ravni i posmatraju modelCrtaju normalno projektovanje tačke, duži i prave na tri ravniProjektuju ravan na tri ravni i razlikuju specijalne položajeCrtaju projekcije mnogougla koji je paralelan ili normalan sa projekcijskom ravniIzračunavaju pravu veličinu likaProjektuju krug koji je u specijalnim položajima prema projekcijskim ravnimaCrataju projekcije geometrijskih tijela čija je osnova u jednoj od projekcijskih ravni ili je paralelna sa jednom od projekcijskih ravni | Treća projekciska ravan(bokocrt)Normalna projekcija tačkePrvi, drugi i treći trag praveObaranje ravni | Matematika (geometrija) |
| Tema 4: Ravni presjeci tijela\* (10 časova) |
| Operativni ciljevi | Aktivnosti | Pojam/sadržaj | Korelacija |
| Učenik/ca treba da:* Upozna pojam o upravnim projekcijama ravnih likova i geometrijskih tijela u opštem položaju prema projekcijskim ravnima
* Upozna pojam perspektivno kolinearnih i perspektivno afinih likova u ravni i prostoru
* Sazna kako da nacrta presjeke geometrijskih tijela (čija je osnova u jednoj projekcijskoj ravni) sa ravni u specijalnim položajima (normalnom na jednu od projekcijskih ravni i sl.).
 | Slušaju izlaganje nastavnika i posmatraju model o upravnim projekcijama ravnih likova i geometrijskih tijela u opštem položaju prema projekcijskim ravnimaSlušaju kratko izlaganje nastavnika i posmatraju model o perspektivno kolinearnim i perspektivno afinim likovima u ravni i prostoru Crtaju presjeke prizme, piramide, valjka, kupe i lopte čije se osnove nalaze u jednoj projekcijskoj ravni sa ravni u specijalnom polažaju  | perspektivno kolinearni i perspektivno afini likovi u ravni i prostoru  | Matematika (geometrija) |

\*Učenici završnog razreda u toku IV klasifikacionog perioda rade grafičke radove na temu *Ravni presjeci tijela* zbog manjeg broja časova u odnosu na učenike ostalih razreda.

***5. Standardi znanja***

*Tema 1: Normalno (upravno) projektovanje na jednu ravan*

Učenik/ca treba da zna:

* da projektuje tačku, duž i pravu na ravan
* da odredi nagibni ugao duži i prave prema projekcionoj ravni
* da projektuje duž i pravu koja se nalazi u opštem položaju prema projekcijskoj ravni
* da projektuje dvije prave
* da projektuje ravan, oderdi trag i nagibnicu ravni
* da odredi uzajamni položaj dvije ravni
* da odredi nagibni ugao ravni prema projekcijskoj ravni

*Tema 2: Normalno projektovanje na dvije ravni*

Učenik/ca treba da zna:

* da nacrta normalne projekcije tačke, duži i prave na dvije ravni (u opštem i specijalnim položajima prema projekcijskim ravnima)
* da odredi pravu veličinu duži i nagibnog ugla prave i duži prema projekcijskim ravnima
* da predstavi ravan u dvije projekcije
* da odredi nagibne uglove ravni prema projekcijskim ravnima
* da odredi projekciju presjeka ravni

*Tema 3: Normalno projektovanje na tri ravni*

Učenik/ca treba da zna:

* da normalno projektuje tačke, duži i prave na tri ravni
* da projektuje ravan u opštem i specijalnim položajima (pomoću tragova)
* da projektuje ravan lik (mnogougao) paralelan ili normalan prema projekcijskoj ravni i odredi pravu veličinu lika
* da projektuje krug koji je u specijalnim položajima prema projekcijskim ravnima
* da nacrta projekcije prizme, piramide, valjka i kupe sa osnovom koja je u jednoj od projekcijskih ravni ili je paralelna jednoj od projekcijskih ravni.

*Tema 4: Ravni presjeci tijela*

Učenik/ca treba da stekne:

* pojam o upravnim projekcijama ravnih likova i geometrijskih tijela u opštem položaju prema projekcijskim ravnima
* pojam perspektivno kolinearnih i perspektivno afinih likovi u ravni i prostoru
* da nacrta presjeke geometrijskih tijela (čija je osnova u jednoj projekcijskoj ravni) sa ravni u specijalnim položajima (normalnom na jednu od projekcijskih ravni i sl.).

***6. Načini provjeravanja znanja i ocjenjivanja***

Znanje iz nacrtne geometrije se provjerava usmenim ispitivanjem, provjerom domaćih zadataka, kratkim grafičkim radovima i pismenim zadacima. Predviđena je izrada dva dvočasovna pismena zadatka sa još jednim časom za ispravku.

***7. Resursi za realizaciju***

Kabinet za nacrtnu geometriju treba da posjeduje:

* dvije table;
* pribor za crtanje (školski trougao, lenjir, šestar);
* modele geometrijskih tijela.

***8. Profil i stručna sprema nastavnika***

Nacrtnu geometriju u gimnaziji mogu predavati profesori matematike, diplomirani matematičari i inženjeri matematike koji su tokom svog obrazovanja imali bar jedan semestar nacrtnu geometriju, kao i diplomirani inženjeri arhitekture, građevinarstva i mašinstva koji su tokom svog obrazovanja imali bar jedan semestar nacrtnu geometriju.

***9. Literatura***

 - Lj. Gagić, ***Nacrtna* *geometrija za prvi i drugi razred građevinske, trgovinske i drvoprerađivačke škole*,** Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 1988.

 - B. Nadimović, ***Zbirka rešenih zadataka iz nacrtne geometrije s osnovama teorije***, Tehnička knjiga, Beograd, 1992.

 - G.Dulić, M. Jevtić, ***Zbirka zadataka iz nacrtne geometrije za I i II razred arhitektonske, građevinske,* *drvoprerađivačke, šumarske i geodetske škole***, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2002. i 2004.

 - O. V. Petrović, ***Zbirka zadataka iz nacrtne geometrije sa rešenim primerima za srednje škole građevinske*** ***struke***, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2005.