

**Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého v Olomouci
Katedra algebry a geometrie**



**VÝUKA DESKRIPTIVNÍ GEOMETRIE NA VYSOKÝCH
ŠKOLÁCH V ČESKÉ REPUBLICE**

Diplomová práce

**Vedoucí diplomové práce:
RNDr. Miloslava Sedlářová, CSc.
Rok odevzdání: 2007**

**Vypracoval:
Ondřej Machů
5. ročník M – Dg**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval samostatně pod vedením RNDr. Miloslavy Sedlářové, CSc., a že jsem v seznamu literatury uvedl všechny zdroje použité při psaní práce.

V Olomouci 28. března 2007

Děkuji vedoucí diplomové práce paní RNDr. Miloslavě Sedlářové, CSc. za pomoc a rady, které mi pomohly při zpracování zadaného tématu.

Děkuji Lucii Zrůstové za skvělou spolupráci při psaní kapitoly o historii.

Děkuji Petře Žáčkové za poskytnutí konkrétních materiálů.

Děkuji všem učitelům, kteří byli tak ochotní a věnovali mi svůj čas a odpověděli na mé neodbytné dotazy.

Děkuji své přítelkyni slečně Nikol Němcové za veškerou podporu.

1	Úvod.....	4
2	Historie.....	4
2.1	Výuka deskriptivní geometrie v českých zemích	5
2.2	Klasická deskriptivní geometrie.....	6
2.3	Technické kreslení a konstruktivní geometrie	7
3	Současnost.....	7
4	Města.....	8
4.1	Brno.....	9
	Masarykova univerzita.....	9
	Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně	13
	Vysoké učení technické v Brně.....	16
4.2	České Budějovice.....	28
	Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích	28
4.3	Hradec Králové	29
	Univerzita Hradec Králové	29
4.4	Liberec	31
	Technická univerzita v Liberci	31
4.5	Olomouc.....	37
	Univerzita Palackého v Olomouci	37
4.6	Opava	43
	Slezská univerzita v Opavě.....	43
4.7	Ostrava	45
	Ostravská univerzita v Ostravě	45
	Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava.....	47
4.8	Pardubice.....	58
	Univerzita Pardubice.....	58
4.9	Plzeň.....	59
	Západočeská univerzita v Plzni	59
4.10	Praha	63
	České vysoké učení technické v Praze.....	63
	Česká zemědělská univerzita v Praze	77
	Univerzita Karlova v Praze	80
5	Souhrn.....	85
5.1	Statistiky studentů.....	85
	Budoucí učitelé	86
	Technické fakulty.....	87
5.2	Budoucnost výuky deskriptivní geometrie	87
6	Seznam literatury a použitých zdrojů.....	90

1 Úvod

Deskriptivní geometrie měla vždy své místo v souboru teoretických předmětů vyučovaných na vysokých školách. Tato práce se zabývá především jejím současným rozsahem. Mojí snahou bylo vytvořit ucelené dílo představující úplný přehled deskriptivní geometrie na vysokých školách v České republice. Skeptik by mohl namítnout: „Přišel čas, kdy jedna kniha obsáhne celou naši zemi“. Naopak optimista by mohl říci: „Pořád se vyučuje natolik, že má smysl o ní psát, a k tomu v takovém rozsahu!“ Já sám sdílím názor optimistův, o čemž mě přesvědčila práce na tomto díle, kdy s každým dalším dnem jsem objevoval předměty, které k mojí radosti vycházejí z principů deskriptivní geometrie.

Jak už jsem zmínil, mým cílem bylo vytvořit souhrn všech předmětů, jejichž jádrem je právě deskriptivní geometrie a seřadit je podle škol a oborů. Seznam obsahuje dva typy škol. Technické univerzity, na nichž je deskriptivní geometrie součástí přípravy inženýra, a pedagogické resp. přírodovědecké fakulty univerzit, kde je deskriptivní geometrie jedním z předmětů přípravy učitelů matematiky na základních a středních školách, případně přímo studijní obor.

Tato práce není knihou, která by se četla v kuse od začátku do konce. Čtenář si vybere město, školu, fakultu která jej zajímá a dozví se o ní, jaký je obsah a rozsah deskriptivní geometrie v daném místě, jaké požadavky jsou kladeny na studenta. Samozřejmě však může srovnávat podobné školy, snahou bylo přiblížit obsah jednotlivých kapitol tak, aby tuto možnost nabízely. Nicméně o velké shrnutí a srovnání, prostě rekapitulaci, jsem se sám pokusil v závěru práce.

Problematiku současné výuky deskriptivní geometrie na vysokých školách jsem se snažil postihnout ze všech stran. Cílem bylo vytvořit ucelený obraz naší doby z pohledu učitele deskriptivní geometrie.

2 Historie

Některé prvky deskriptivní geometrie byly známy již poměrně dávno. Asi nejstarším dokladem rýsování (15. stol. př.n.l) je městský plán Nippuru, starého sumerského města, který je pečlivě zakreslen na hliněné destičce. Rýsování půdorysu vedlo ke vzniku pojmu pravoúhlého promítání. Průmětina zde byla vodorovná a paprsek promítání na ni dopadal kolmo, tedy tak, jako sluneční paprsky v tropických krajích, když je slunce v nadhlavníku. Z půdorysu daného předmětu lze určit jeho body v prostoru, známe-li jejich výšku nad úrovní

průmětny. V Egyptě se vyskytl jiný druh pravoúhlého promítání při zobrazování říms a sloupů - průmětna byla svislá a promítací paprsky vodorovné, podobně jakoby zapadající slunce nakreslilo stín předmětu na stěnu obrácenou přímo k západu. Průmět se nyní jmenuje nárys. Postupem času se začal k výkresům pro úplnost přidávat i pravoúhlý průmět na rovinu svislou, kolmou k průčelí - bokorys. Egyptské umění zhotovovat pravoúhlé průměty převzali Římané. Vlastní pravoúhlé promítání znal už římský stavitel Vitruvius (1. stol. př.n.l). V antice se objevili i počátky kartografie a stereografické projekce. U nás jsou zachovány nejstarší doklady o užití promítání z náčrtu na stavbu chrámu sv. Víta (14. stol).

Středověcí mistři se snažili perspektivně zachytit prostorové výjevy. Objevuje se myšlenka perspektivní čtvercové sítě k sestrojení perspektivního nákresu. S první geometrickou konstrukcí perspektivy se setkáváme v Itálii v 1. pol. 15. století. Vznikla tzv. průsečná metoda, která byla umělci nejrozšířenější. Freziéres byl jedním z průkopníků stereotomie (kamenorezu) - nauka o zobrazení jednotlivých kamenů stavby a jejich vzájemném uložení (šikmá axonometrie).

Zásadním obratem se stává dílo *Géométrie descriptive* (1799) francouzského matematika Gasparda Monge (1746-1818). Popsal v ní pravoúhlé promítání na dvě k sobě navzájem kolmé průmětny. Dříve rozptýlené a na empirismu založené metody sjednotil a na jednoduchých geometrických základech zbudoval promítací soustavu, která všechny práce zjednodušila a zdokonalila. Tuto vědu nazval *géométrie descriptive* (měřictví zobrazující). Tak vznikla deskriptivní geometrie, která však musela zůstat vojenským tajemstvím, takže Monge z této problematiky nemohl až do Velké francouzské revoluce nic publikovat.

19. a 20. století přináší rozvoj samotné deskriptivní geometrie a odvětví s ní příbuzných - konstrukční mechanika v souvislosti s kinematickou geometrií, pozemní a letecká fotogrammetrie.

2.1 Výuka deskriptivní geometrie v českých zemích

První přednáška z deskriptivní geometrie byla přednesena v roce 1795 na nově založené polytechnické škole v Paříži (*École Polytechnique*). Do Čech přišlo Mongeovo učení nepřímo přes vídeňskou polytechniku. Pražská technika vznikla v roce 1806 ze stavovské inženýrské školy (založené v roce 1717). Hlavní podíl na vybudování pražské polytechniky měl profesor vyšší matematiky František Josef Gerstner. Založení bylo císařem schváleno již v roce 1803, ale napoleonské války umožnili otevření techniky až o tři roky později. Velkým

přínosem pro školu bylo v roce 1850 zavedení přednášek z vyšší matematiky a v roce 1853 přednášek z deskriptivní geometrie. Významným milníkem bylo zavedení prvních přednášek v českém jazyce. Jako první zavedl české přednášky v roce 1861 profesor deskriptivní geometrie Rudolf Skuherský, který se stal řádným profesorem roku 1864. Jeho nástupcem na pražské technice se stal profesor František Tilšer. Dalšími významnými profesory byli např. Karel Pelz, Vincenc Jarolímek, František Kadeřávek a Josef Kounovský. Na brněnské české Vysoké škole technické, založené v roce 1899, přednášel deskriptivní geometrii profesor Jan Sobotka. Dalšími profesory v Brně byli např. Bedřich Procházka, Miloslav Pelíšek, Josef Klíma a Jiří Klapka.

Náplň přednášek předmětu Deskriptivní geometrie pro stavební a strojní inženýrství v roce 1905 na brněnské technice, kde tehdy působil Bedřich Procházka, vypadala takto: Promítání ortogonální, klinogonální a centrální. Obrazy číslované. Axonometrie ortogonální i klinogonální. Základy perspektivy. Základy projektivní geometrie. Středová kolineace rovinná i prostorová. Geometrie kinematická. Konstruktivní teorie technicky důležitých křivek a ploch (posuvných, rotačních, přímkových, rozvinutelných a zborcených; plochy terénu). Sestrojování světelných intenzit. Rozsah předmětu ve dvou semestrech byl 6/6, 6/4 (přednáška/cvičení).

2.2 Klasická deskriptivní geometrie

Při definování pojmu klasické deskriptivní geometrie vycházím z knih profesora Aloise Urbana, Deskriptivní geometrie I., II., viz seznam literatury [17], [18]. Klasická deskriptivní geometrie v sobě zahrnuje tyto oblasti: promítací metody (rovnoběžné promítání, středové promítání, promítání na jednu průmětnu, na více průměten, ...), zobrazení geometrických objektů v zobrazovacích metodách (bod, přímka, kružnice, krychle, válec, koule, kužel, ...), řešení prostorových úloh (kolmice, průsečnice, průnik, ...), konstrukce křivek a ploch a jejich zobrazení (cykloidy, šroubovice, rotační kvadriky, zborcené plochy, konoidy, ...), osvětlení (rovnoběžné, středové), projektivní geometrie a kinematická geometrie. Principem klasické deskriptivní geometrie je řešení těchto oblastí co nejvíce metodami syntetické geometrie, tzn. grafickými konstrukcemi prováděnými na papíře použitím pravítka a kružítka.

2.3 Technické kreslení a konstruktivní geometrie

Deskriptivní geometrie se zabývá studiem geometrických objektů prostřednictvím jejich průmětů do roviny. Právě technická stránka realizace výkresů a plánů rýsováním vedla k nutnosti unifikace a vytvoření řady pravidel a jednotných norem pro grafické zpracování objektů. Tak vzniklo technické kreslení, které se těmito otázkami zabývá.

V roce 1955 vychází článek Erwina Kruppy, profesora deskriptivní geometrie na vídeňské technice, ve kterém definuje nový pojem – konstruktivní geometrie a vymezuje jeho obsah. Představuje pojetí geometrie, kterou v nastupujícím rozvoji moderní techniky potřebuje a bude potřebovat moderní inženýr. Ukazuje, že vedle standardních syntetických metod deskriptivní geometrie, které často představují efektní postupy při řešení problémů, musí geometrie prezentovaná inženýrům využívat všechny nástroje matematiky, jakými jsou například diferenciální a algebraická geometrie, postavené na analytických metodách.

3 Současnost

Technický vývoj připravil deskriptivní geometrii o její dominantní postavení v oblasti zobrazování a řešení konstrukčních úloh. Syntetické metody ztratily svůj praktický charakter. Podíváme-li se na výše zmíněné dva hlavní cíle deskriptivní geometrie, tj. zobrazování trojrozměrného prostoru do roviny a řešení prostorových úloh převedením na planimetrické, jejich uskutečnění je dnes většinou prováděno softwarově za použití výpočetní techniky. Tyto však již nevyužívají metody klasické deskriptivní geometrie, nýbrž pracují s metodami geometrie počítačové, která vychází z principů analytické geometrie a lineární algebry. Pochopitelně však sleduje stejné cíle. Tedy jednoznačně zobrazit situaci v prostoru do roviny. Monitor počítače nahradil papír, který je používán až k zachycení výsledku tiskem. Většinu elementárních konstrukcí (např. tečna ke kružnici) řeší program sám. Složitější (např. Rytzova konstrukce) mohou být vypracovány jako makro pro další přímé použití. Uživatel tak situaci rovnou modeluje v prostoru a počítač mu ji pohodlně promítá do roviny. Výsledkem pak je obraz v libovolně naprogramované promítací metodě, s možností různého určení prvků tohoto promítání. Jeho jednoznačnost je pak nejčastěji dána průměty do půdorysny, nárysny a bokorysny. Programy se nepoužívají jen přímo k modelování, ale i k samotnému rýsování. Nástroje vychází z principů klasického rýsování - pravítko, kružítko. Ovšem menu takovýchto aplikací nabízí řadu dalších funkcí - kolmice, tečna, elipsa atd. Tvoří se tak klasický rys ve virtuální podobě.

Jak se promítá tento stav do výuky na vysokých školách? Především výrazným poklesem hodin věnovaných deskriptivní geometrii na technikách. Dnes již neuvěřitelný rozsah $5/6$, $4/6^1$ ve dvou semestrech prvního ročníku se dostal na rozsah $2/2^2$ v semestru jediném. Obecně nastal pokles výuky teoretických předmětů. Budoucím inženýrům je nejčastěji věnován jeden semestr geometrie, která je často směsí geometrie deskriptivní, analytické a diferenciální. Ve své práci se věnuji takovým předmětům, které obsahují klasickou deskriptivní geometrii alespoň z jedné třetiny svého rozsahu. Víím, že posuzování uvedené podmínky může být velice subjektivní.

Budoucí učitelé matematiky mají povinný jeden až dva semestry deskriptivní geometrie, nebo též někdy geometrie zvané konstrukční, která v sobě zahrnuje řešení některých speciálních rovinných úloh - Apolloniovy, Pappovy, apod., a zobrazení v rovině - např. kruhovou inverzi.

Učitelé deskriptivní geometrie jsou připravováni výlučně v rámci dvouoborového studia společně s matematikou na přírodovědeckých fakultách univerzit v Praze, Brně a Olomouci. Do jejich studia je zařazena řada předmětů reflektující daný vývoj - počítačová geometrie a počítačová grafika. Podrobné studijní plány uvádím u všech škol, přičemž cíle studia a profil absolventa je uveden u Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci.

4 Města

Kostrou celého textu je přehled měst význačných z pohledu našeho zájmu, tj. takových, kde se v dnešní době vyučuje deskriptivní geometrie na vysokých školách sídlících v uvedených městech. Města jsou řazena abecedně. U každého města je uvedena přehledná tabulka, ve které figuruje seznam fakult, oborů, názvy předmětů a týdenní hodinová dotace spolu s počty studentů, kteří si zapsali tento předmět v akademickém roce 2006/2007. Předměty, o nichž se na následujících stránkách pojednává, jsou aktivní, tedy takové na kterých je zapsán alespoň jeden student ve výše zmíněném akademickém roce. Tabulky obsahují jen minimum informací vhodné ke snadné orientaci a porovnání. Ještě k vysvětlení záhlaví každé tabulky. Oborem je občas myšlen i studijní program, hlavně tam, kde se předmět týká velkého počtu oborů jednoho studijního programu a bylo by obsáhlé je všechny vypisovat nebo v případě, kdy se studenti na obory ještě nedělí, např. první ročníky technických fakult. Předměty jsou vždy jednosemestrální. Rozsah je počet hodin věnovaných

¹ Pražská technika, školní rok 1907/8. Počet hodin - přednášky/cvičení.

² ČVUT, Stavební inženýrství, školní rok 2006/7. Počet hodin - přednášky/cvičení.

předmětu během jednoho týdne a to formou přednášky – př. a cvičení – cv. Počty studentů bylo mojí snahou získat pro daný akademický rok 2006/2007 co nejpřesněji.

Pod tabulkami vždy věnuji dostatečný prostor ke specifikaci jednotlivých předmětů. Uvádím jejich sylaby, požadavky k zápočtu a ke zkoušce a literaturu doporučenou ke studiu. Sylaby bývají katedrami uváděny v různé šíři, a proto se jejich délky liší. U některých škol uvádím i podrobný rozpis témat přednášek a cvičení v jednotlivých týdnech semestru. Terminologie je zachována pro každou školu tak, jak ji sama ve svých materiálech uvádí. Např. rozdíl v pojmech jako je promítání vs. projekce apod. je v textu zachován. Literatura je brána vždy jen ta základní, tj. ta na které je předmět vystavěn. Standardem je uvedení jména autora, název knihy a rok vydání.

Pochopitelně publikovat příklady všech zápočtových testů a zkouškových otázek by bylo náravně obsáhlé, a tak uvádím alespoň jednu ukázkou konkrétního zápočtového testu a zadání rysů na Fakultě strojní Technické Univerzity v Liberci a jedna ukázkou konkrétních zkouškových otázek je uvedena u Fakulty stavební VŠB-TU Ostrava. Přehled úspěšnosti studentů v předmětu konstruktivní geometrie v akademickém roce 2005/2006 je vypracován u Fakulty Stavební ČVUT v Praze.

4.1 Brno

4.1.1 Masarykova univerzita

Tabulka 4.1.1

<i>Fakulta</i>	<i>Obor</i>	<i>Předmět</i>	<i>Rozsah a počet studentů</i>
Pedagogická fakulta	Pedagogické asistentství matematiky pro základní školy. Učitelství matematiky pro základní školy	<u>Konstrukční geometrie</u>	2h/týd.př. 2h/týd.cv. 62 studentů
Přírodovědecká fakulta	Deskriptivní geometrie se zaměřením na vzdělávání (bakalářské studium)		3 roky 15 studentů

	Deskriptivní geometrie se zaměřením na vzdělávání (navazující magisterské)	2 roky 8 studentů
Matematika pro víceoborové studium. Matematika se zaměřením na vzdělávání	<u>Geometrie 1</u>	1h/týd.př. 2h/týd.cv. 67 studentů

Pedagogická fakulta

Konstrukční geometrie

Výuku zajišťuje Katedra matematiky.

Obsah:

Úvod do zobrazovacích metod deskriptivní geometrie. Vlastnosti rovnoběžného a středového promítání. Afinní zobrazení. Afinita mezi kružnicí a elipsou. Pravoúhlé promítání na dvě kolmé průmětny (Mongeova projekce) průmět bodu, přímky a roviny, polohové a metrické úlohy. Průmět kružnice a některých těles. Řez roviny s hranolem a jehlanem, eliptický řez s kuželem. Kosoúhlé promítání s přidruženým promítáním Mongeovým - polohové úlohy, řez roviny s tělesem. Ve cvičení se ještě k tomu řeší Apolloniovy a příbuzné úlohy - klasifikace a metody řešení, užití kruhové inverze.

Ukončení předmětu: Zápočet a zkouška.

Literatura:

- Říha, O.: *Konstrukční geometrie I.*, první vydání (dotisk 2002), Brno, Masarykova univerzita, 1999.
- Říha, O.: *Konstrukční geometrie II.*, první vydání (dotisk 2002), Brno, Masarykova univerzita, 1999.

Přírodovědecká fakulta

Na Přírodovědecké fakultě je Ústavem matematiky a statistiky zajištěna výuka budoucích učitelů deskriptivní geometrie a také výuka předmětu Geometrie 1 pro budoucí učitele matematiky.

- Deskriptivní geometrie se zaměřením na vzdělávání -

Obor bakalářského studijního programu Matematika. Cílem studia tohoto oboru je vychovat absolventy se širokým odborným základem. Předpokládá se, že tyto znalosti budou

později doplněny dalšími odbornými, pedagogickými a didaktickými předměty nezbytnými k získání aprobace pro výkon učitelského povolání.

Doporučený studijní plán:

Povinné předměty:

1. ročník Zobrazovací metody 1, Zobrazovací metody 2, Elementární geometrie, Projektivní geometrie, Technické kreslení*.
2. ročník Zobrazovací metody 3*, Zobrazovací metody 4*, Seminář z geometrie*, Základy CAD³ systémů*, Neeuklidovská geometrie*.
3. ročník Zobrazovací metody 5*, Počítačová grafika*, Počítačová geometrie*, Cvičení z počítačové geometrie*.

Předměty označené * jsou vypisovány každý druhý rok.

Povinně volitelné:

Podzimní semestr⁴: Bakalářská práce[#], Bakalářský seminář[#].

Jarní semestr: Praktikum ze zobrazovacích metod, Bakalářská práce[#].

Předměty označené [#] si zapisují studenti, kteří se ve třetím ročníku rozhodli pro bakalářskou práci v oboru deskriptivní geometrie.

Doporučené volitelné předměty:

Podzimní semestr: Aplikace deskriptivní geometrie 1**, Elektronická sazba a publikování v TeXu⁵, Grafický design I, Výtvarná informatika I, Grafický design III, Základy výtvarné kultury I.

Jarní semestr: Aplikace deskriptivní geometrie 2**, Algebraická geometrie*, Grafický projekt, Grafický design II, Výtvarná informatika II, Základy výtvarné kultury II, Asistentská praxe.

Předmět označený * je vypisován každý druhý rok. Předměty označené ** jsou vypisovány každý druhý rok a pokud je studenti neabsolvují v rámci bakalářského studia, musí si je zapsat v magisterském studiu.

- Deskriptivní geometrie se zaměřením na vzdělávání -

Obor magisterského studijního programu Matematika navazující na výše popsany bakalářský obor.

³ Computer-aided design, počítačem podporované projektování nebo navrhování.

⁴ Na Masarykově univerzitě dělí akademický rok na podzimní a jarní semestr.

⁵ Sázecí systém, který naprogramoval a nadále vyvíjí profesor Donald Knuth.

Doporučený studijní plán:

Povinné předměty:

Podzimní semestr: Teorie kuželoseček a kvadrik, Cvičení teorie kuželoseček a kvadrik podporované počítačem, Aplikace deskriptivní geometrie 1, Didaktika deskriptivní geometrie 2.

Jarní semestr: Diferenciální geometrie křivek a ploch, Aplikace deskriptivní geometrie 2, Seminář z didaktiky deskriptivní geometrie 2.

Povinně volitelné:

Podzimní semestr: Pedagogická praxe z deskriptivní geometrie, Průběžná pedagogická praxe z deskriptivní geometrie, Diplomový seminář[#], Diplomová práce[#].

Jarní semestr: Průběžná pedagogická praxe z deskriptivní geometrie, Diplomový seminář[#], Diplomová práce[#].

Předměty označené [#] si zapisují studenti, kteří se v prvním ročníku rozhodli pro diplomovou práci v oboru deskriptivní geometrie.

Doporučené volitelné předměty:

Podzimní semestr: Globální analýza, Elektronická sazba a publikování v TeXu, Diferenciální geometrie**, Maticové populační modely*, Geometrické algoritmy, Historie geometrie, Asistentská praxe.

Jarní semestr: Seminář z geometrie*, Algoritmy algebraické geometrie**, Topologie, Algebraická topologie, Grafický projekt, Počítače ve výuce geometrie.

Předmět označený * je vypisován každý druhý rok. Předměty označené ** jsou vypisovány nepravidelně.

Geometrie 1

Tento kurz je úvodním kurzem ze zobrazovacích metod pro studenty učitelského studia matematiky. Je určen zejména studentům matematiky, kteří neměli na střední škole deskriptivní geometrii.

Obsah:

Základem je stereometrie, volné rovnoběžné promítání a Mongeovo promítání. Probírá se osová afinita, elipsa jako afinní obraz kružnice. Stereometrie. Volné rovnoběžné promítání. Mongeovo promítání. Kosouhlé promítání. Zobrazení bodů, přímek a rovin. Polohové a metrické úlohy. Zobrazení těles, rovinné řezy těles.

Ukončení předmětu: Klasifikovaný zápočet.⁶

Literatura:

- Piják, V.: *Konstruktivní geometria : pre matematicko-fyzikálne a pedagogické fakulty (pre učiteľ'stvo všeobecnovzdelávacích predmetov v kombinácii s matematikou)*, první vydání, Bratislava, Slovenské pedagogické nakladateľ'stvo, 1985.

4.1.2 Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně

Tabulka 4.1.2

<i>Fakulta</i>	<i>Obor</i>	<i>Předmět</i>	<i>Rozsah a počet studentů</i>
Lesnická a dřevařská fakulta	Dřevařství	<u>Kurz konstruktivní geometrie</u>	1h/týd.př. 1h/týd.cv. 20 studentů
	Krajinářství	<u>Konstruktivní geometrie a technické kreslení</u>	2h/týd.př. 2h/týd.cv. 57 studentů
	Lesnictví	<u>Konstruktivní geometrie a technické kreslení</u>	1h/týd.př. 1h/týd.cv. 224 studentů

Výuku následujících předmětů zajišťuje Ústav matematiky.

Kurz konstruktivní geometrie

Volitelný předmět.

Obsah předmětu:

1. Principy promítání. (Rovnoběžné a středové promítání, kolmé promítání, souřadný systém, průměty bodu, přímky, roviny a rovinných obrazců, elipsa jako rovnoběžný průmět kružnice.)
2. Rovnoběžné promítání. (Kótované promítání, Mongeovo promítání, kolmá axonometrie, dimetrie, izometrie, šikmá axonometrie, kosoúhlé promítání, volné rovnoběžné promítání, společné vlastnosti a rozdíly mezi jednotlivými projekcemi.)

⁶ Zápočet hodnocený známkou.

3. Zobrazování objektů. (Zobrazování na technických výkresech, zobrazení těles v jednotlivých projekcích, osvětlení.)
4. Středové promítání. (Lineární perspektiva, zobrazení objektů v lineární perspektivě.)
5. Rotační a šroubový pohyb.
6. Plochy technické praxe. (Rotační plochy a jejich význačné křivky, šroubové plochy a jejich význačné křivky, přímkové plochy rozvinutelné, přímkové plochy zborcené, cyklické plochy.)

Ukončení předmětu: Zápočet.

Konstruktivní geometrie a technické kreslení (krajinařství)

Povinný předmět.

Cílem je seznámení se základy technického kreslení a zobrazovacích metod v rozsahu potřebném pro práci s technickými výkresy, pro studium vlastností technických křivek a ploch a pro práci se systémy CAD. Rozvíjení prostorové představivosti, jako významného předpokladu pro tvůrčí činnost.

Obsah předmětu:

1. Základy technického kreslení podle norem ISO⁷. (Technické normy. Formáty technických výkresů. Úprava výkresových listů. Popisové pole. Skládání výkresů. Čáry na výkresech. Popisování technických výkresů.)
2. Kótování. (Základní pravidla. Délkové kótování. Kótování průměrů a poloměrů. Výškové kótování. Kótování staničením.)
3. Princip a vlastnosti promítání. (Středové promítání. Rovnoběžné promítání. Pravoúhlé promítání. Afinita. Zobrazení těles.)
4. Mongeovo promítání. (Princip. Základní konstrukce. Sklápění a otáčení roviny. Zobrazení kružnice. Zobrazení těles.)
5. Axonometrie. (Princip. Zářezová metoda. Základní konstrukce. Pravoúhlá axonometrie. Zobrazení těles.)
6. Úlohy o tělesech. (Osvětlení těles. Řez rovinou. Průsečíky přímky s tělesem. Sítě těles.)

⁷ Mezinárodní organizace pro normalizaci (International Organization for Standardization) je světovou federací národních normalizačních organizací se sídlem v Ženevě.

7. Topografické plochy. (Princip kótovaného promítání. Vrstevnicový plán. Příčný a podélný profil. Spojení technického objektu s terénem pomocí výkopů a násypů. Přejížděcí plochy.)

Ukončení předmětu:

Zápočet: Odevzdání výkresů a napsání 2 testů.

Zkouška: Písemná část (řešení 3 příkladů z KG), ústní část (obhajoba písemné části) a semestrální práce (2 výkresy A3).

Literatura:

- Rádl, P.: *Konstruktivní geometrie*, první vydání, Brno, MZLU, 2000.
- Toman, J.: *Technické kreslení podle ČSN a mezinárodních norem*, Ostrava, MONTANEX, 1995.
- Zvoníčková, V. a Rádl, P.: *Deskriptivní geometrie cvičení*, první vydání, Brno, MZLU, 1998.

Konstruktivní geometrie a technické kreslení (lesnictví):

Povinný předmět.

Jedná se o předmět se stejným cílem a obsahem jako pro obor Krajinářství, jen má každý týden o dvě vyučovací hodiny méně, je proto zřejmé že hloubka probírané látky je menší a není potřeba skládat zkoušku k jeho získání. Také literatura je totožná, jen je uvedena jedna publikace navíc.

Ukončení předmětu:

Zápočet: Odevzdání stanoveného počtu výkresů a napsání 2 testů na stanovený minimální počet bodů.

Literatura:

- Drastík, F.: *Technické kreslení podle mezinárodních norem I*, Ostrava, MONTANEX, 1994.

4.1.3 Vysoké učení technické v Brně

Tabulka 4.1.3

<i>Fakulta</i>	<i>Obor</i>	<i>Předmět</i>	<i>Rozsah a počet studentů</i>
Fakulta architektury	Architektura a urbanismus	<u>Deskriptiva</u>	2h/týd.př. 2h/týd.cv. 106 studentů
Fakulta stavební	Architektura pozemních staveb	<u>Deskriptivní geometrie</u>	2h/týd.př. 2h/týd.cv. 64 studentů
	Stavitelství. Stavební inženýrství	<u>Základy deskriptivní geometrie</u>	2h/týd.př. 166 studentů
		<u>Deskriptivní geometrie</u>	2 h/týd. př. 2h/týd.cv. 2004 studentů
	Geodézie a kartografie	<u>Deskriptivní geometrie</u>	2h/týd.př. 2h/týd.cv. 122 studentů
Fakulta strojního inženýrství	všechny obory	<u>Konstruktivní a počítačová geometrie</u>	2h/týd.př. 2h/týd.cv.
		<u>Vybrané kapitoly z deskriptivní geometrie</u>	2h/týd.př.

Fakulta architektury

Deskriptiva

Výuku tohoto předmětu zajišťuje Ústav techniky staveb. Jedná se o povinný předmět v letním semestru prvního ročníku studia. Charakterizují jej tato klíčová slova - prostorová představivost, geometrické zobrazení trojrozměrného prostoru do dvourozměrného prostoru, úlohy o základních plochách.

Ukončení předmětu: Zápočet a zkouška.

Literatura:

- Vala, J.: *Deskriptivní geometrie - 1.část.*

- Vala, J.: *Deskriptivní geometrie - 2.část.*
- Piska, R., Medek, V.: *Deskriptivní geometrie II.*
- Holáň, Š., Holáňová, L.: *Cvičení z deskriptivní geometrie.*
- Kargerová, M.: *Deskriptivní geometrie.*
- Moll, I.: *Deskriptivní geometrie pro I.ročník FAST VUT v Brně, verze 1.3 CD.*

Fakulta stavební

Výuku níže uvedených předmětů zajišťuje Ústav matematiky a deskriptivní geometrie.

Deskriptivní geometrie (Architektura pozemních staveb)

Povinný předmět v zimním semestru prvního ročníku studia. Jeho cílem je pochopit a zvládnout základy kolmé axonometrie, kosoúhlého promítání a lineární perspektivy. Umět zobrazit základní geometrická tělesa v jednotlivých projekcích, jejich řezy rovinou a průsečíky s přímkou. V lineární perspektivě zvládnout zobrazení stavebního objektu. Pochopit geometrické základy fotogrammetrie, zvládnout rekonstrukci objektu ze svislého snímku. Seznámit se se stručným výběrem poznatků z teorie křivek a ploch. Umět konstrukci šroubovice ze zadaných prvků, konstrukci rozvinutelné plochy šroubové a pravoúhlé uzavřené přímkové šroubové plochy. Umět vytvoření rotačních ploch, základní vlastnosti rotačních ploch, základní konstrukce na rotačních plochách (bod, tečná rovina), řez rotační plochy. Pochopit a umět vytvoření zborcených ploch druhého a vyššího stupně. Ovládat konstrukci rotačního a jednodílného hyperboloidu jako rotační i přímkové plochy. Znat vlastnosti a konstrukce hyperbolického paraboloidu (zadání zborceným čtyřúhelníkem, vlastnosti přímek na hyperbolickém paraboloidu, řídící roviny, tečná rovina v bodě plochy, řez). Znat základní aplikace zborceného hyperboloidu a hyperbolického paraboloidu. Umět vlastnosti a konstrukce některých zborcených ploch vyššího stupně (konoidy, montPELLIERSKÝ a MARSEILLSKÝ oblouk). Umět základy osvětlení v jednotlivých projekcích, zvládnout technické osvětlení objektu a osvětlení rotační plochy. Ovládat princip řešení střech a umět je aplikovat na příkladech. Ovládat základní pojmy a konstrukce na topografických plochách (profily, čára konstantního spádu, plocha konstantního spádu).

Obsah předmětu:

Přednášky:

1. Osvětlení – základní pojmy. Technické osvětlení.
2. Rotační plochy, řezy rotačních ploch.
3. Osvětlení rotačních ploch.

4. Axonometrie – klasifikace, základní pojmy.
5. Kolmá axonometrie.
6. Kosoúhlá axonometrie, kosoúhlé promítání. Zářezová metoda.
7. Lineární perspektiva.
8. Lineární perspektiva.
9. Základy fotogrammetrie. Rekonstrukce ze svislého snímku.
10. Zborcené kvadriky. Hyperbolický paraboloid. Jednodílný hyperboloid.
11. Zborcené plochy vyššího stupně. Teoretické řešení střech.
12. Šroubovice, rozvinutelná plocha šroubová, šroubový konoid.
13. Topografické plochy.

Cvičení:

1. Opakování – Mongeova projekce.
2. Průměty jednoduchých těles a ploch, jejich řezy a průsečíky s přímkou. Technické osvětlení.
3. Tečná rovina rotační plochy, řez rotační plochy.
4. Osvětlení rotační plochy.
5. Kolmá axonometrie. Metrické úlohy v souřadnicových rovinách.
6. Kolmá axonometrie. Zobrazení jednoduchých těles a ploch, jejich řezy a průsečíky s přímkou.
7. Vynášení v kosoúhlém promítání. Průmět kružnice v souřadnicové rovině. Zobrazení jednoduchých těles. Zářezová metoda.
8. Lineární perspektiva. Průsečná metoda. Konstrukce volné perspektivy.
9. Lineární perspektiva. Metoda sklopeného půdorysu. Další metody vynášení perspektivy.
10. Lineární perspektiva. Svislý snímek. Rekonstrukce objektu ze svislého snímku.
11. Zborcený hyperboloid, konstrukce. Hyperbolický paraboloid, zadání zborceným čtyřúhelníkem. Zastřešení užitím hyperbolického paraboloidu.
12. Zborcené plochy vyššího stupně. Teoretické řešení střech.
13. Konstrukce šroubovice ze zadaných prvků. Příčný šroubový konoid. Zápočty.
Ukončení předmětu: Zápočet a zkouška.

Literatura:

- Vala, J.: *Deskriptivní geometrie I., II.*, VUT Brno, 1997.
- Holáň, S., Holáňová, L.: *Cvičení z deskriptivní geometrie II., III.*, VUT Brno, 1994.
- Piska, R., Medek, V.: *Deskriptivní geometrie I.*, SNTL Praha, Alfa Bratislava, 1975.

- Piska, R., Medek, V.: *Deskriptivní geometrie II.*, SNTL Praha, Alfa Bratislava, 1975.
- Puchýřová, J.: *Cvičení z deskriptivní geometrie, část B*, Akademické nakladatelství CERM s.r.o., Brno, 2005.

Základy deskriptivní geometrie

Volitelný předmět v zimním semestru prvního ročníku studia. Jeho cílem je zvládnout eukleidovské konstrukce, shodná a podobná zobrazení v rovině. Zvládnout konstrukci elipsy na základě ohniskových vlastností. Zvládnout základy stereometrie. Zvládnout základy rovnoběžného a středového promítání. Pochopit princip perspektivní afinity a umět perspektivní afinitu použít při řešení příkladů. Pochopit a zvládnout základy promítání: kótovaného, Mongeova. Rozvinout prostorovou představivost a zvládnout prostorové řešení jednoduchých úloh. Umět zobrazit jednoduchá geometrická tělesa a plochy v jednotlivých projekcích.

Obsah předmětu:

1. Konstrukce základních útvarů v rovině (eukleidovské konstrukce, shodná a podobná zobrazení). Rozšířený eukleidovský prostor. Konstrukce elipsy.
2. Tečny k elipse z bodu a rovnoběžné se směrem. Základy stereometrie. Jednoduchá tělesa (jehlany, hranoly, kužele, válce, kulová plocha). Systém základních úloh. Užití základních úloh na příkladech.
3. Princip promítání středového a rovnoběžného. Perspektivní afinita, příklady. Afinní obraz kružnice. Rytzova konstrukce, proužková konstrukce.
4. Kótované promítání. Průmět bodu, přímky (stupňování), roviny (hlavní a spádové přímky roviny, spádové měřítko), vzájemná poloha přímek. Základní úlohy.
5. Kótované promítání. Pokračování základních úloh. Průmět kružnice v rovině.
6. Konstruktivní úlohy, zobrazení tělesa.
7. Mongeovo promítání. Základní pojmy, průmět bodu, přímky, roviny. Základní úlohy.
8. Mongeovo promítání. Pokračování základních úloh. Průmět kružnice v rovině.
9. Mongeovo promítání. Zavedení 3. průmětny. Konstruktivní úlohy, zobrazení tělesa.
10. Mongeovo promítání. Zobrazení tělesa. Zápočet.

Ukončení předmětu: Zápočet.

Literatura:

- Bulantová, J., Hon, P., Prudilová, K., Puchýřová, J., Roušar, J., Roušarová, V., Slaběňáková, J., Šafařík, J.: *Deskriptivní geometrie*, multimediální CD-ROM, FAST VUT v Brně, 2004.

Deskriptivní geometrie (Stavitelství. Stavební inženýrství)

Povinný předmět v letním semestru prvního ročníku studia. Jeho cílem je zvládnout konstrukci kuželoseček na základě ohniskových vlastností. Pochopit principy perspektivní kolineace a perspektivní afinity a umět je použít při řešení příkladů. Pochopit a zvládnout základy promítání: kótovaného, Mongeova, kolmé axonometrie a lineární perspektivy. Rozvinout prostorovou představivost a zvládnout prostorové řešení jednoduchých úloh. Umět zobrazit jednoduchá geometrická tělesa a plochy v jednotlivých projekcích, jejich řezy a průsečíky s přímkou. V lineární perspektivě zvládnout zobrazení stavebního objektu. Seznámit se se stručným výběrem poznatků z teorie křivek a ploch, umět konstrukci šroubovice ze zadaných prvků a konstrukci pravoúhlé uzavřené přímkové šroubové plochy.

Obsah předmětu:

Přednášky:

1. Rozšířený euklidovský prostor. Dělicí poměr. Princip středového a rovnoběžného promítání. Perspektivní kolineace, perspektivní afinita.
2. Kótované promítání. Průmět bodu, přímky, roviny. Základní úlohy v kótovaném promítání.
3. Kótované promítání. Průmět kružnice. Zobrazení tělesa. Přímka a rovina předepsaného spádu.
4. Řez hranolu a jehlanu v kótovaném promítání. Mongeova projekce. Průmět bodu, přímky, roviny.
5. Mongeova projekce. Základní úlohy. Průmět kružnice. Zavedení další průmětny.
6. Mongeova projekce. Zobrazení tělesa. Řezy hranolů, jehlanů, válců a kuželů. Průsečíky přímky s hranolem, jehlanem, válcem a kuzelem. Kulová plocha.
7. Kolmá axonometrie. Metrické úlohy v souřadnicových rovinách. Úlohy polohy. Zobrazení tělesa.
8. Kolmá axonometrie. Řezy výše uvedených těles. Zářezová metoda. Skuherského metoda. Základní pojmy středového promítání.
9. Lineární perspektiva. Úvod, promítací aparát. Průsečná metoda. Délky úseček. Konstrukce v základní rovině při nedostupném úběžníku.

10. Lineární perspektiva. Konstrukce perspektivy objektu volnou metodou. Metoda sklopeného půdorysu. Další metody vynášení perspektivy. Kružnice v základní rovině.
11. Perspektivní průmět kružnice ve svislé rovině. Prostorová křivka. Šroubovice, její vlastnosti a konstrukce.
12. Konstrukce šroubovice. Plochy šroubové, jejich vytvoření a vlastnosti.
13. Pravoúhlá uzavřená šroubová plocha.

Cvičení:

1. Ohniskové vlastnosti kuželoseček.
2. Perspektivní kolineace, perspektivní afinita.
3. Křivka afinní ke kružnici. Proužková konstrukce elipsy. Rytzova konstrukce.
4. Kótované promítání.
5. Kótované promítání. Zobrazení tělesa. Řez hranolu a jehlanu.
6. Mongeova projekce. Základní konstrukce. Zobrazení tělesa. Pomocná průmětna.
7. Mongeova projekce. Řez hranolu, jehlanu, válce. Průsečíky přímky s hranolem, jehlanem, válcem, kuželem.
8. Kolmá axonometrie. Metrické úlohy v souřadnicových rovinách. Kontrolní práce.
9. Kolmá axonometrie. Zobrazení tělesa. Řez hranolu, jehlanu, válce, kužele. Průsečíky přímky s těmito tělesy.
10. Lineární perspektiva.
11. Lineární perspektiva.
12. Šroubovice.
13. Šroubový konoid. Zápočty.

Ukončení předmětu: Zápočet a zkouška.

Literatura:

- Holáň, Š., Holáňová, L.: *Cvičení z deskriptivní geometrie II,III*, VUT Brno, 1994.
- Piska, R., Medek, V.: *Deskriptivní geometrie I*, SNTL, 1976.
- Bulantová, J., Hon, P., Prudilová, K., Puchýřová, J., Roušar, J., Roušarová, V., Slaběňáková, J., Šafařík, J.: *Deskriptivní geometrie*, multimediální CD-ROM, FAST VUT v Brně, 2004.

Deskriptivní geometrie (Geodézie a kartografie)

Povinný předmět v zimním semestru prvního ročníku studia. Jeho cílem je zvládnout konstrukci kuželoseček na základě ohniskových vlastností. Pochopit principy perspektivní

kolineace a perspektivní afinity a umět je použít při řešení příkladů. Pochopit a zvládnout základy promítání: kótovaného, Mongeova, kolmé axonometrie, středového a lineární perspektivy. Umět zobrazit základní geometrická tělesa v jednotlivých projekcích. Umět sestavit řez hranolu, jehlanu, válce, kužele a průsečíky těchto těles s přímkou v kótovaném promítání, řez kulové plochy v Mongeově projekci a kolmé axonometrii. Ve středovém promítání umět konstrukce v rovině a zobrazení tělesa. V lineární perspektivě zvládnout zobrazení stavebního objektu. Pochopit geometrické základy fotogrammetrie, zvládnout rekonstrukci objektu ze svislého snímku a zákres nových prvků do fotografie. Zvládnout základy trojúhelníkové perspektivy a rekonstrukci ze šikmého snímku.

Obsah předmětu:

Přednášky:

1. Rozšířený euklidovský prostor. Dělicí poměr a dvojpoměr. Princip promítání středového a rovnoběžného. Perspektivní kolineace, perspektivní afinita.
2. Křivka afinní ke kružnici. Kótované promítání. Průmět bodu, přímky, roviny. Úlohy polohy.
3. Kótované promítání. Metrické úlohy. Průmět kružnice. Zobrazení tělesa. Přímka a rovina předepsaného spádu.
4. Kótované promítání. Řezy hranolů, jehlanů, válců a kuželů. Průsečíky přímky s těmito tělesy. Úvod do Mongeovy projekce, zobrazení bodu, přímky, roviny.
5. Mongeova projekce. Základní úlohy. Průmět kružnice. Zavedení pomocné průmětny.
6. Mongeova projekce. Kulová plocha. Kolmá axonometrie. Metrické úlohy v souřadnicových rovinách. Úlohy polohy.
7. Kolmá axonometrie. Průmět kružnice. Středové promítání. Zobrazení bodu, přímky, roviny. Základní úlohy.
8. Středové promítání. Základní úlohy - dokončení. Lineární perspektiva. Úvod, promítací aparát. Princip průsečné metody.
9. Lineární perspektiva. Délky úseček. Konstrukce v základní rovině při nedostupném úběžníku. Konstrukce perspektivy objektu volnou metodou.
10. Lineární perspektiva. Metoda sklopeného půdorysu. Další metody vynášení perspektivy. Kružnice ve vodorovné rovině.
11. Perspektivní průmět kružnice ve svislé rovině. Základy fotogrammetrie. Svislý snímek - rekonstrukce prvků vnitřní orientace, rekonstrukce svislého snímku.

12. Svislý snímek - rekonstrukce svislého snímku, zákres do fotografie. Tříúběžníková perspektiva – úvod.
13. Tříúběžníková perspektiva kvádrů - metoda průsečná, metoda otočeného půdorysu. Rekonstrukce šikmého snímku.

Cvičení:

1. Ohniskové vlastnosti kuželoseček.
2. Perspektivní kolineace, perspektivní afinita. Konstrukce elipsy založené na afinitě.
3. Kolineární obraz n-úhelníku a kružnice.
4. Kótované promítání. Základní konstrukce. Zobrazení tělesa.
5. Kótované promítání. Řez jehlanu, hranolu, válce, kužele. Průsečky přímkou s jehlanem, hranolem, válcem, kuželem.
6. Mongeova projekce. Základní konstrukce. Zobrazení tělesa.
7. Mongeova projekce. Řez kulové plochy, průsečík kulové plochy s přímkou. Kolmá axonometrie. Metrické úlohy v souřadnicových rovinách.
8. Kolmá axonometrie. Řez kulové plochy. Kontrolní práce.
9. Středové promítání. Konstrukce v rovině, zobrazení tělesa.
10. Lineární perspektiva.
11. Lineární perspektiva.
12. Rekonstrukce svislého snímku, zákres do fotografie.
13. Tříúběžníková perspektiva. Zápočty.

Ukončení předmětu: Zápočet a zkouška.

Literatura:

- Piska, R., Medek, V.: *Deskriptivní geometrie I, II*, SNTL Praha, Alfa Bratislava, 1975.
- Holáň, Š., Holáňová, L.: *Cvičení z deskriptivní geometrie II*, VUT Brno, 1994.
- Bulantová, J., Hon, P., Prudilová, K., Puchýřová, J., Roušar, J., Roušarová, V., Slaběňáková, J., Šafařík, J.: *Deskriptivní geometrie*, multimediální CD-ROM, FAST VUT v Brně, 2004.

Fakulta strojního inženýrství

Výuku následujících předmětů zajišťuje Ústav matematiky.

Konstruktivní a počítačová geometrie

Povinný předmět v zimním semestru prvního ročníku studia, který umožňuje studentům získat orientaci v základních geometrických pojmech a souvislostech mezi nimi,

znalosti řešení prostorových úloh, vlastností křivek a ploch a využívání těchto poznatků při řešení úloh technické praxe. Cílem předmětu je prohloubit prostorovou představivost, seznámit studenty s principy zobrazování a důležitými vlastnostmi některých křivek a ploch. Úkolem kursu je uvést studenty do základů mezinárodního jazyka inženýrů, tj. deskriptivní, event. konstruktivní geometrie, aby mohli posléze tyto znalosti tvůrčím způsobem uplatnit v odborných předmětech i při využívání výpočetní techniky.

Obsah předmětu:

Přednášky:

1. Rozšíření E^3 . Středová kolineace a osová afinita. Transformační rovnice. Ukázky – Borland Delphi⁸.
2. Promítání. Zobrazující rovnice středového, rovnoběžného i pravouhlého promítání. Úvod do Mongeova promítání. Borland Delphi i DesignCAD⁹.
3. Mongeovo promítání: Přímka a bod v rovině, hlavní a spádové přímky, základní polohové úlohy. Borland Delphi i DesignCAD.
4. Mongeovo promítání: Metrické úlohy, otáčení roviny, kružnice v rovině, 3. průmětna – bokorysna. Ukázky – Borland Delphi i DesignCAD.
5. Axonometrie, Pohlkeova věta. (Borland Delphi). Pravoúhlá axonometrie. Ukázky – DesignCAD.
6. Pravoúhlá axonometrie: Přímka a bod v rovině, hlavní přímky. Základní polohové úlohy, metrické úlohy v pomocných průmětnách (i kružnice). Borland Delphi i DesignCAD.
7. Zářezová metoda (pouze Eckhartova). Zobrazení elementárních ploch a těles. Ukázky – DesignCAD.
8. Elementární plochy a tělesa: Zobrazení v Mongeově promítání i v pravoúhlé axonometrii (náčrtky v základní poloze). Řezy. Průsečíky (průniky) s přímkou. Ukázky – DesignCAD.
9. Křivky. Bézierova, Coonsova, Fergusonova (stručná informace). Rektifikace. Rovinná kinematická geometrie. Ukázky – Borland Delphi.
10. Šroubovice: Šroubový pohyb, šroubování bodu, tečna, zobrazení šroubovice v Mongeově promítání i v pravoúhlé axonometrii. Demonstrace na počítači.

⁸ Grafické, objektově orientované vývojové prostředí určené k tvorbě aplikací pro Microsoft Windows od firmy Borland.

⁹ Počítačový program firmy IMSI určený k tvorbě výkresové dokumentace a ke 3D modelování v prostředí Microsoft Windows.

11. Plochy. Rotační plochy: kvadriky (i typy řezů) a anuloid. Řezy rotační kuželovou plochou. Rotační jednodílný hyperboloid jako přímková plocha. Demontrace na počítači.
12. Šroubové plochy: vytvoření, klasifikace (přímkové a cyklické) - demonstrace na počítači. Demontrace na počítači - Beziérový, Coonsovy a Fergusonovy plochy, hyperbolický paraboloid.
13. Rozvinutelné plochy: rotační válec a kužel s řezy, kosý válec a kužel. Přechodové plochy (násypka).

Cvičení a cvičení s počítačovou podporou:

1. Cvičení u počítače: Borland Delphi: seznámení s prostředím (program, unita, formulář). Objekty Canvas, Image, Pen, metody MoveTo, LineTo, Rectangle, Ellipse.
2. Cvičení: Kuželosečky: definice, konstrukce bodů a tečen kuželosečky, hyperoskulační kružnice. Vrcholová a řídicí kružnice (přímka). Subtangenta a subnormála paraboly.
3. Cvičení u počítače: Borland Delphi: Středová kolineace a osová afinita, afinita mezi kružnicí a elipsou.
4. Cvičení: Mongeovo promítání: Zobrazení bodů, přímek, rovin. Základní polohové úlohy.
5. Cvičení u počítače: DesignCAD: seznámení s prostředím, entity Circle, Ellipse, příkaz Scale. Modelování přímky (Line), roviny (Plane), kružnice (Circle) a n-úhelníku (Polygon). Speciální polohy přímek a rovin - demonstrační příklady v Mongeově projekci i axonometrii. Bod a přímka v rovině, polohové úlohy v Mongeově projekci.
6. Cvičení: Mongeovo promítání: Základní metrické úlohy, zobrazení kružnice, 3. průmětna.
7. Cvičení u počítače: DesignCAD: Elementární plochy a tělesa (včetně koule a kulové plochy) a operace s nimi (příkazy Intersect, Subtract, Slice).
8. Cvičení: Pravoúhlá axonometrie: body, přímky, roviny. Základní polohové úlohy. Metrické úlohy v pomocných průmětnách. Zobrazení elementárních ploch.
9. Cvičení u počítače: DesignCAD: Elementární plochy a tělesa: zobrazení, řezy a průsečíky (průniky) s přímkou. Borland Delphi: programování křivky $y=f(x)$, popř. křivky zadané parametricky. Princip programování lineárních transformací.

10. Cvičení: Elementární plochy a tělesa: zobrazení zejména v axonometrii, řezy a průřezy (průniky) s přímkou.
11. Cvičení u počítače: Cvičení u počítače: Borland Delphi: Ukázky demonstračních úloh z kinematiky. Konstrukce trajektorií. DesignCAD: Šroubový pohyb, šroubovice, šroubové plochy. Kvadriky a anuloid – řezy obecnou rovinou, průřezy s přímkou.
12. Cvičení: Šroubovice: šroubový pohyb, základní pojmy, šroubování bodu, tečna, zobrazení šroubovice v Mongeově projekci i v pravouhlé axonometrii.
13. Cvičení: Rozvinutelné plochy. Zápočet.

Ukončení předmětu:

Zápočet: Aktivní účast ve cvičení, odevzdání 3 - 5 rysů alespoň dobré úrovně, získání minimálně 6 bodů z 12 možných na kontrolní práci, jejíž termín konání je stanoven na začátku semestru. Pokud tuto podmínku student nesplní, může učitel v odůvodněných případech stanovit náhradní podmínku.

Zkouška: Prověřuje zvládnutí učiva v rozsahu osnov. Skládá se ze dvou částí - písemné a ústní. Písemná část obsahuje 3 příklady, každý je hodnocen max. 4 body. Nutná podmínka k úspěšnému vykonání zkoušky je alespoň jeden příklad celý správně a dosažení alespoň 6 bodů. Klasifikace se provádí s přihlédnutím k výsledkům ve cvičení. Maximální počet bodů: písemná část - 80 bodů, ústní část - 10 bodů, cvičení - 10 bodů. Klasifikační hodnocení studenta: výborně (100 - 90 bodů), velmi dobře (89 - 80 bodů), dobře (79 - 70 bodů), uspokojivě (69 - 60 bodů), dostatečně (59 - 50 bodů), nevyhovující (49 - 0 bodů).¹⁰

Literatura:

- Borecká, K. a kol.: *Konstruktivní geometrie*, CERM s.r.o., Brno, 2002.
- Medek, V., Zámožík, J.: *Konstruktívna geometria pre technikov*.
- Martišek, D.: *Počítačová geometrie a grafika*, VUTIUM, Brno 2000.

Vybrané kapitoly z deskriptivní geometrie

Volitelný předmět v zimním semestru prvního ročníku studia. Tento předmět umožňuje studentům získat lepší představivost a znalosti potřebné k úspěšnému zvládnutí látky konstruktivní geometrie. Jedná se zejména o zvládnutí základů Mongeova promítání a pravouhlé axonometrie a znalost běžně užívaných konstrukcí kuželoseček. Cílem předmětu

¹⁰ Ukázka šestistupňového hodnocení. Studenti dostávají místo známek písmena A - F.

"Vybrané kapitoly z deskriptivní geometrie" je objasnění těch partií deskriptivní geometrie, které působí posluchačům největší potíže při studiu předmětu "Konstruktivní geometrie". Výuka je zaměřena na doplnění a prohloubení těch partií deskriptivní geometrie, které působí studentům největší potíže v prvním ročníku studia na Fakultě strojního inženýrství. Absolvování tohoto předmětu by mělo posluchačům usnadnit přechod ze střední školy na vysokou školu, včetně zvládnutí zápočtových testů v prvním semestru. Do programu jsou zahrnuty zejména základy pravoúhlého promítání na dvě vzájemně kolmé průmětny, základy pravoúhlé axonometrie a speciální konstrukce kuželoseček. Obsah je modifikován podle aktuálních potřeb a požadavků studentů.

Obsah předmětu:

1. Kuželosečky - základní konstrukce.
2. Kuželosečky - speciální konstrukce.
3. Kuželosečky a osová afinita.
4. Afinita mezi kružnicí a elipsou.
5. Mongeovo promítání - základní i speciální úlohy.
6. Mongeovo promítání - pomocné průmětny a jiné.
7. Aplikace příkladů v Mongeově promítání.
8. Pravoúhlá axonometrie - základní i speciální úlohy.
9. Pravoúhlá axonometrie - zobrazování těles a ploch.
10. Elementární tělesa a plochy - různá zobrazení.
11. Průsečíky ploch s přímkou, řezy, 3.průmětna.
12. Řešení příkladů dle přání studentů.
13. Řešení příkladů dle přání studentů.

Ukončení předmětu:

Zápočet: Uděluje se na základě účasti ve cvičení.

Literatura:

- Urban, A.: *Deskriptivní geometrie I.*

4.2 České Budějovice

4.2.1 Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Tabulka 4.2.1

<i>Fakulta</i>	<i>Obor</i>	<i>Předmět</i>	<i>Rozsah a počet studentů</i>
Pedagogická fakulta	Učitelství matematiky pro 2. stupeň ZŠ	<u>Deskriptivní geometrie I</u>	1h/týd.př. 1h/týd.cv. 15 studentů
		<u>Deskriptivní geometrie II</u>	2h/týd.př. 2h/týd.cv. 20 studentů
	Učitelství pro střední školy - matematika	<u>Deskriptivní geometrie I</u>	1h/týd.př. 1h/týd.cv. 18 studentů
		<u>Deskriptivní geometrie II</u>	2h/týd.př. 2h/týd.cv. 18 studentů

Výuku deskriptivní geometrie na Pedagogické fakultě zajišťuje Katedra matematiky. První část si studenti zapisují v letním semestru druhého ročníku, druhou pak v zimním semestru třetího ročníku. Obě části jsou pro studenty uvedených oborů povinné.

Deskriptivní geometrie I (Učitelství matematiky pro 2. stupeň ZŠ)

Obsah předmětu:

Kótované promítání. Zobrazování bodu, přímky, roviny. Otáčení a sklápění roviny. Polohové úlohy. Mongeovo promítání. Zobrazení bodu, přímky a roviny. Polohové a metrické úlohy. Zobrazování mnohostěnů z daných podmínek.

Ukončení předmětu:

Zápočet: Odevzdání grafických prací zadaných ve cvičení.

Literatura:

- Urban, A.: *Deskriptivní geometrie I.*

Deskriptivní geometrie II (Učitelství matematiky pro 2. stupeň ZŠ)

Obsah předmětu:

Osová afinita, afinita mezi kružnicí a elipsou. Zobrazovací válce, kužele a koule z daných podmínek v Mongeově promítání. Kosouhlé promítání, polohové úlohy. Zobrazování těles s podstavou v základní rovině. Obraz kulové plochy. Rovinné řezy těles v probraných zobrazovacích metodách.

Ukončení předmětu: Zápočet a zkouška.

Zápočet: Odevzdání grafických prací zadaných ve cvičení.

Literatura:

- Urban, A.: *Deskriptivní geometrie I.*

Deskriptivní geometrie I (Učitelství pro střední školy – matematika)

Předmět stejného charakteru jako pro Učitelství matematiky pro 2. stupeň ZŠ.

Deskriptivní geometrie II (Učitelství pro střední školy – matematika)

Předmět stejného charakteru jako pro Učitelství matematiky pro 2. stupeň ZŠ.

4.3 Hradec Králové

4.3.1 Univerzita Hradec Králové

Tabulka 4.3.1

<i>Fakulta</i>	<i>Obor</i>	<i>Předmět</i>	<i>Rozsah a počet studentů</i>
Pedagogická fakulta	Učitelství pro 2. stupeň ZŠ – matematika	<u>Konstrukční geometrie a počítačová grafika 1</u>	2h/týd.př. 2h/týd.cv. 15 studentů
		<u>Konstrukční geometrie a počítačová grafika 2</u>	2h/týd.cv. 20 studentů
	Učitelství pro střední školy - matematika	<u>Konstrukční geometrie</u>	2h/týd.př. 2h/týd.cv. 28 studentů

Výuku níže uvedených předmětů zajišťuje Katedra matematiky. Jedná se o povinné předměty uvedených oborů.

Konstrukční geometrie

Předpokládá se, že si studenti v předmětu prohloubí znalosti o řešení konstrukčních úloh v prostoru, budou schopni kreslit od ruky ve volném rovnoběžném promítání a v lineární perspektivě, řešit základní úlohy v kótovaném a Mongeově promítání. Budou používat různé typy modelování prostorových útvarů a vztahů – důležité pro jejich učitelskou praxi. Cílem je i vytváření pozitivního vztahu ke geometrii, zvláště ke stereometrii.

Obsah předmětu:

1. Základní prostorové útvary, plochy, tělesa, mnohostěny.
2. Středové promítání a kolineace v prostoru.
3. Lineární perspektiva.
4. Kuželosečky jako obrazy kružnic v kolineaci.
5. Rovnoběžná promítání prostoru, volné rovnoběžné zobrazení.
6. Základní úlohy kótovaného promítání.
7. Základní úlohy Mongeova promítání.

Ukončení předmětu:

Zápočet: 75% účast na seminářích, odevzdávání průběžně zadávaných procvičovacích prací, odevzdání úkolu ze společného projektu „Městečko Gé – domy a domečky, věže a věžičky“, kdy je třeba vypracovat model střechy (domku, věže) v přiměřeném měřítku (max.výška 30 cm) spolu s výkresy ve formátu A4.

Zkouška: Zkouška má písemnou (60 min.) a ústní (30 - 60 min.) část, které se konají týž den. Do písemné zkoušky jsou zařazovány konkrétní úlohy, které jsou vybírány z výše uvedených okruhů.

Literatura:

- Kupčáková, M.: *Základní úlohy deskriptivní geometrie*, Prometheus, 2002.
- Maňásková, E.: *Sbírka úloh z deskriptivní geometrie*, Prometheus, 2001.
- Machala, F., Sedlářová, M., Srovnal, J.: *Konstrukční geometrie*, UP Olomouc, 2002.
- Zahradník, S.: *Praktikum z konstrukční geometrie*, Elektronická podoba skript.

Konstrukční geometrie a počítačová grafika 1 a 2

Hlavní témata, požadavky a literatura předmětu jsou stejné, jako pro střední školu, výuka však probíhá volnějším tempem po celé dva semestry.

Přibývá téma

8. Kuželosečky

4.4 Liberec

4.4.1 Technická univerzita v Liberci

Tabulka 4.4.1

<i>Fakulta</i>	<i>Obor</i>	<i>Předmět</i>	<i>Rozsah a počet studentů</i>
Fakulta architektury	Architektura a urbanismus. Výtvarná umění	<u>Deskriptivní geometrie 1</u>	2h/týd.př. 2h/týd.cv. 52 studentů
		<u>Deskriptivní geometrie 2</u>	2h/týd.př. 2h/týd.cv. 57 studentů
Fakulta pedagogická	Učitelství matematiky pro 2. stupeň základní školy a pro střední školy	<u>Geometrie 1</u>	2h/týd.př. 2h/týd.cv. 33 studentů
		<u>Geometrie 2</u>	2h/týd.př. 2h/týd.cv. 27 studentů
		<u>Kinematická geometrie</u>	1h/týd.př. 1h/týd.cv. 20 studentů
Fakulta strojní	Strojírenství. Strojní inženýrství – základní studium	<u>Konstruktivní geometrie</u>	2h/týd.př. 2h/týd.cv. 695 studentů
Fakulta textilní	Textil. Textilní inženýrství	<u>Deskriptivní geometrie</u>	1h/týd.př. 2h/týd.cv. 54 studentů

Katedra matematiky a didaktiky matematiky, působící pod Pedagogickou fakultou, zajišťuje výuku geometrie na všech fakultách Technické univerzity v Liberci. Článek o Strojní fakultě obsahuje ukázky zápočtových testů a ukázkou zadání rysu k vypracování za doma.

Fakulta architektury

Níže uvedené předměty jsou pro studenty uvedených oborů povinné.

Deskriptivní geometrie 1

Obsah předmětu:

Ohniskové vlastnosti kuželoseček. Afinita. Kolineace. Mongeovo promítání. Axonometrie. Kosoúhlé promítání. Vojenská perspektiva.

Ukončení předmětu:

Zápočet: Klasifikovaný. Aktivní účast na cvičeních, 3 kontrolní testy, 2 rysy.

Zkouška: Kombinovaná.¹¹

Literatura:

- Přívratská, J.: *Geometrie pro techniky, modul 0*, Liberec, TUL, 2004.
- Přívratská, J.: *Geometrie pro techniky, modul 0S*, Liberec, TUL, 2004.
- Přívratská, J., Pecina, V.: *Kuželosečky*, v tisku.
- Kopřivová, H.: *Deskriptivní geometrie I, II*. Praha, ČVUT, 1997.
- Urban, A.: *Deskriptivní geometrie I, II*. Praha, SNTL, 1965.

Deskriptivní geometrie 2

Obsah předmětu:

Princip středového promítání, lineární perspektiva. Osvětlení. Pojem a základní vlastnosti křivky - tečna, normála, inflexní bod. Plochy - rotační, šroubové, přímkové, rozvinutelné.

Ukončení předmětu:

Zápočet: Aktivní účast na cvičeních, 2 kontrolní testy, 3 rysy.

Zkouška: Kombinovaná.

Literatura:

- Drábek, K., Harant, M., Setzer, O.: *Deskriptivní geometrie I.*, Praha, SNTL, 1982.
- Drábek, K., Harant, M., Setzer, O.: *Deskriptivní geometrie II.*, Praha, SNTL, 1979.

¹¹ Zkouška, jež se skládá z písemné a ústní části bez uvedení dalších podrobností.

- Semeráková, J., Suková, H.: *Nauka o projektování - cvičení*, Praha, Ediční středisko ČVUT, 1987.
- Pecina, V., Přívratská, J.: *Geometrie pro techniky - modul 1*, Liberec, TUL, 2001.
- Pecina, V., Přívratská, J.: *Geometrie pro techniky - modul 2*, Liberec, TUL, 2002.

Fakulta pedagogická

Geometrie 1

Povinný předmět, který si studenti musí zapsat v letním semestru druhého ročníku.

Obsah předmětu:

Planimetrie: kuželosečky, axiomatická výstavba geometrie, shodná a podobná zobrazení, osová afinita, perspektivní kolineace, mocnost bodu ke kružnici, chordála a potenční bod.

Ukončení předmětu:

Zápočet: Znalosti vymezené sylabem. Planimetrie v rozsahu učiva gymnázií.

Zkouška: Kombinovaná.

Literatura:

- Kouřim, J. a kol.: *Základy elementární geometrie pro učitelství 1. st. ZŠ*, SPN, Praha, 1985.
- Kuřina, F.: *10 geometrických transformací*, Prometheus, Praha, 2002.
- Urban, A.: *Deskriptivní geometrie I.* SNTL, Praha, 1985.
- Vyšín, J.: *Soustava axiomů eukleidovské geometrie*, NČAV, Praha, 1959.

Geometrie 2

Povinný předmět, který si studenti musí zapsat v zimním semestru třetího ročníku.

Obsah předmětu:

Prostorová geometrie v trojrozměrném prostoru. Útvary se zobrazují ve volném rovnoběžném promítání, Mongeově promítání, v pravoúhlé a obecné axonometrii, kosoúhlém promítání.

Ukončení předmětu:

Zápočet: Rozsah znalostí stanoven sylabem. Středoškolská látka stereometrie.

Zkouška: Kombinovaná.

Literatura:

- Urban, A.: *Deskriptivní geometrie II.*, SNTL Praha, 1967.
- Kraemer, E.: *Zobrazovací metody*, SPN Praha, 1991.
- Pecina, V., Přívratská, J.: *Geometrie pro techniky - modul 1*, Skriptum TU Liberec, 2001.
- Pecina, V.: *Geometrie 2*, (Studijní text), Liberec, 2001.

Kinematická geometrie

Volitelný předmět, který mají studenti možnost si zapsat v zimním semestru.

Obsah předmětu:

Studují se trajektorie bodů a obálky křivek při pohybu neproměnné rovinné soustavy (pohyb se určuje pomocí daných trajektorií, resp. obálek, nebo pomocí pevné a hybné poloidy). Sledují se speciální druhy pohybů eliptický, konchoidální, cyklický).

Ukončení předmětu:

Zkouška: Kombinovaná.

Literatura:

- Urban, A.: *Deskriptivní geometrie II*. SNTL, Praha, 1967.
- Kargerová, M.: *Deskriptivní geometrie pro technické školy*, Montanex, 1997.
- Pecina, V.: *Úvod do kinematické geometrie*, studijní text, Liberec, 2001.

Fakulta strojní

Konstruktivní geometrie

Povinný předmět v zimním semestru prvního ročníku základního studia. Jedná se o tzv. hraniční předmět, kdy deskriptivní geometrie tvoří zhruba jednu třetinu obsahu. Náplň výuky je dobře vidět na ukázkách testů, které v sobě zahrnují jednak deskriptivní, ale i ryzí analytickou a diferenciální geometrii.

Obsah předmětu:

V předmětu se seznámí studenti se základy zobrazení prostorových útvarů do roviny (Mongeovo promítání), s analytickou geometrií v E^3 , základy diferenciální a konstruktivní geometrií křivek, s rotačními a šroubovými plochami včetně aplikací.

Ukončení předmětu:

Zápočet: Rozsah znalostí stanoven sylabem, SŠ geometrie, základy diferenciálního počtu v rozsahu SŠ.

Ukázka testu z Mongeova promítání:

- 1) Sestrojte průsečík přímky $b = AB$ ($A[4;-3;1]$, $B[1;0;6]$) s rovinou $\beta = (2;4;3)$.
- 2) Zobrazte stopy roviny určené rovnoběžkami a , b : $a = AC$ ($A[2,5;-2;2]$, $C[4;0;3,5]$), $B[-2;0;-1]$ leží na přímce b .
- 3) Určete vzdálenost bodu $A[3;-1;4]$ od roviny $\alpha = (-3;-2;1)$.
- 4) Na přímce AB ($A[-2;3;5]$, $B[3;-1;1]$) vyhledejte body $C[2;?;?]$, $D[?;0;?]$.

Ukázka testu z analytické geometrie:

- 1) Je dána přímka $p: x = 1 - 2k, y = 2 + 3k, z = 1 + k, k \in \mathbb{R}$. Určete y, z tak, aby bod $E[9; y; z]$ ležel na přímce p .
- 2) Vyšetřete vzájemnou polohu rovin ρ a σ .
 $\rho: x + y + z - 2 = 0$
 $\sigma: 2x - y + z - 4 = 0$
- 3) Vypočítejte vzdálenost počátku soustavy souřadnic od roviny určené přímkami:
 $p: x = t, y = 2t, z = 4 - t, t \in \mathbb{R}$ a $q: x = 1 - k, y = 1 - 2k, z = 3 + 2k, k \in \mathbb{R}$.
- 4) Body $A[2; -2; 1], B[0; 2; 1], C[9; -6; 6]$ určují trojúhelník ABC . Vypočítejte odchylku přímk AC, AB .

Ukázka testu z diferenciální geometrie:

- 1) Určete křivost šroubovice: $\vec{r}(t) = (a \cos t, a \sin t, bt), a, b \in \mathbb{R}$, v bodě $t = 0$.
 - 2) Určete obecnou rovnici oskulační roviny křivky $k: \vec{r}(t) = (2 \cos t, 2 \sin t, t), t \in \mathbb{R}$ v bodě $t = \pi/3$.
 - 3) Přešroubujte bod A na pravotočivé šroubovici do bodu B .
 $b = 2,5, o_1[4; 0; 0], o \perp \pi, A[1; 2; 7], B[6; y_B \geq 0; z_B]$.
- * Vyberte si jeden z příkladů 4 nebo 5.
- *4) V předchozím příkladě sestrojte v bodě B šroubovice tečnu, hlavní normálu a binormálu této šroubovice.
 - *5) Napište rovnici oskulační kružnice křivky $k: y = 4x - x^2$ v bodě $t = 1$.

Ukázka zadání rysu:

Mongeovo promítání – pravidelný osmistěn

V Mongeově promítání sestrojte sdružené průměty pravidelného osmistěnu $ABCDUV$ se středem v bodě S . Osa UV leží na přímce $p = SN$, vrchol A leží v nárysně ($z_A < 70$).

Dáno: $S = [25, -10, 70]$,

$N = [0, -75, 35 + n]$, kde n je jednotka pořadového čísla studenta ve studijní skupině,

$\|SA\| = \|SB\| = \|SC\| = \|SD\| = \|SU\| = \|SV\| = 50$.

Pokyny k vypracování rysu:

- rýsujte tužkou na výšku čtvrtky formátu A4
- počátek O_{12} volte 140 mm od horního okraje a 105 mm od levého okraje čtvrtky

- ve vzdálenosti 5 mm od spodního okraje a 10 mm od levého i pravého okraje čtvrtky umístěte rámeček výšky 10 mm s horizontálními rozměry a údaji podle níže uvedeno náčrtku
- rámeček vyplňte šablonou
- pomocné konstrukce rýsujte tenkou čarou
- viditelné hrany silně vytáhněte
- popisujte jen nejdůležitější body a přímky (šablonkou 3,5); indexy pište od ruky
- dbejte na čistotu a estetickou úpravu rysu a na čitelnost konstrukcí

Tabulka 4.4.2 - Hlavička rysu

1	PRAVIDELNÝ OSMISTĚN	n	JMÉNO PŘÍJMENÍ	ZS 06/07	FS - skupina
10mm	50mm	10mm	70mm	25mm	25mm

Zkouška: Kombinovaná.

Literatura:

- Pecina, V., Přívratská J.: *Geometrie pro techniky - modul 1*, Liberec, TU, 2001.
- Pecina, V., Přívratská J.: *Geometrie pro techniky - modul 2*, Liberec, TU, 2002.
- Pecina, V., Přívratská J.: *Geometrie pro techniky - modul 3*, Liberec, TU, 2003.
- Urban, A.: *Deskriptivní geometrie I; II.*, Praha, SNTL, 1982; 1967.
- Pomykalová, E.: *Matematika pro gymnázia - stereometrie*, Praha, Prométheus, 1995.
- Kargerová, M.: *Deskriptivní geometrie*, Ostrava, Montanex, 1997.

Fakulta textilní

Deskriptivní geometrie

Povinný předmět, doporučený v letním semestru prvního nebo druhého ročníku.

Obsah předmětu:

Základy Mongeova promítání, analytická geometrie v E^3 , základy diferenciální a konstruktivní geometrie křivek, rotační a rozvinutelné plochy včetně aplikací.

Ukončení předmětu:

Zápočet: Klasifikovaný. Rozsah znalostí stanoven sylabem.

Zkouška: Kombinovaná.

Literatura:

- Drábek, K., Harant, M., Setzer, O.: *Deskriptivní geometrie I.*, Praha, SNTL, 1982.

- Drábek, K., Harant, M., Setzer, O.: *Deskriptivní geometrie II.*, Praha, SNTL, 1979.
- Semeráková, J., Suková, H.: *Nauka o projektování - cvičení*, Praha, ČVUT, 1987.
- Pecina, V., Přívratská, J.: *Geometrie pro techniky - modul 1*, Liberec, TUL, 2001.
- Pecina, V., Přívratská, J.: *Geometrie pro techniky - modul 2*, Liberec, TUL, 2002.
- Přívratská, J., Pecina, V., Bímová, D.: *Geometrie pro techniky - modul 3*, Liberec, TUL, 2003.

4.5 Olomouc

4.5.1 Univerzita Palackého v Olomouci

Tabulka 4.5.1

<i>Fakulta</i>	<i>Obor</i>	<i>Předmět</i>	<i>Rozsah a počet studentů</i>
Pedagogická fakulta	Učitelství matematiky pro 2. stupeň základních škol	<u>Konstrukční geometrie</u>	1h/týd.př. 2h/týd.cv. 85 studentů
	Učitelství pro 1. stupeň základních škol	<u>Konstrukční geometrie</u>	1h/týd.cv. 7 studentů
Přírodovědecká fakulta	Deskriptivní geometrie (dvouoborové studium)		3 roky 13 studentů
	Deskriptivní geometrie se zaměřením na vzdělávání		2 roky 1 student
	Učitelství deskriptivní geometrie pro střední školy		5 roků 5 studentů
	Matematika	<u>Konstrukční geometrie 1</u>	2h/týd.př. 1h/týd.cv. 56 studentů
<u>Konstrukční geometrie 2</u>		2h/týd.př. 1h/týd.cv. 55 studentů	

Pedagogická fakulta

Výuku následujících předmětů zajišťuje Katedra matematiky.

Konstrukční geometrie (2.stupeň ZŠ)

Povinný předmět v zimním semestru prvního ročníku.

Obsah předmětu:

Fokální vlastnosti kuželoseček. Pravoúhlé promítání. Mongeova projekce, pravoúhlá axonometrie a její použití.

Ukončení předmětu: Zápočet a zkouška.

Zkouška: Kombinovaná.

Literatura:

- Kraemer, E.: *Zobrazovací metody (promítání rovnoběžné)*, SPN Praha, 1991.
- Kochman, J. a kol.: *Rýsování v 9. ročníku ZDŠ*, Metodická příručka pro učitele, SPN Praha, 1966.

Konstrukční geometrie (1.stupeň ZŠ)

Volitelný předmět, který má snahu vést budoucí učitele k důrazu na didaktickou zásadu deskriptivní geometrie - rozvíjení prostorové představivosti. Tu je samozřejmě nejlépe rozvíjet už od dětství.

Obsah předmětu:

Prohloubení dovedností budoucích učitelů v řešení konstrukčních geometrických úloh, pravidel rýsování a zobrazování těles ve volném rovnoběžném a pravoúhlém promítání na 3 navzájem kolmé průmětny. Literatura shodná s Učitelstvím pro druhý stupeň ZŠ.

Ukončení předmětu: Zápočet.

Přírodovědecká fakulta

Výuku konstrukční geometrie zajišťuje Katedra algebry a geometrie, která je garantem deskriptivní geometrie jako studijního oboru.

- Deskriptivní geometrie (dvouoborové studium) -

Bakalářský studijní obor, součást studijního programu Matematika. Dvouoborové studium společně s matematikou.

Charakteristika oboru:

Studium umožní získání rozvinuté prostorové představivosti a ovládnutí základních typů zobrazovacích metod. Absolvent tohoto oboru se rovněž podrobně seznámí s moderním softwarem zaměřeným na zobrazovací metody a jejich aplikace. Studium bude ukončeno obhajobou bakalářské práce a státní závěrečnou zkouškou.

Cíle studia:

Cílem bakalářského studijního oboru „Deskriptivní geometrie“ je připravit absolventy pro magisterské studium studijního oboru „Deskriptivní geometrie se zaměřením na vzdělávání.“

Profil absolventa:

Absolvent má rozvinutou prostorovou představivost a ovládá základní typy zobrazovacích metod a některé jejich aplikace. Dovede pracovat s odbornou literaturou, počítačovou sítí a potřebným softwarem.

Obsah a rozsah státní závěrečné zkoušky:

1. Zobrazovací metody.

Stereometrie (polohové a metrické vlastnosti), věty o rovnoběžném a středovém promítání. Osová afinita, osová kolineace. Základní pojmy a vlastnosti kótovaného promítání, Mongeova zobrazení, pravoúhlé axonometrie, kosoúhlého zobrazení. V těchto zobrazeních řešení polohových a metrických úloh a úloh o plochách a tělesech. Zobrazování oblých těles a ploch, věty Quételetovy-Dandelinovy o eliptických, parabolických a hyperbolických řezech na plochách, úlohy o oblých plochách a tělesech. Zobrazení kulové plochy v projekcích. Základy osvětlení v deskriptivní geometrii, osvětlování hranatých i oblých těles a ploch i jejich skupin. Základní pojmy a vlastnosti středového promítání, polohové a metrické úlohy, zobrazení těles a jejich osvětlení ve středovém promítání, středový obraz kulové plochy. Lineární perspektiva, volné a vázané metody.

2. Projektivní geometrie.

Afinní a projektivní roviny. Projektivnost lineárních útvarů. Projektivní vlastnosti kuželoseček, Pascalova a Brianchonova věta, involuce na kuželosečce, polární vlastnosti kuželoseček, užití ke konstrukcím. Afinní vlastnosti kuželoseček. Střed a asymptoty kuželosečky, průměry a sdružené průměry kuželoseček. Konstrukce os kuželoseček. Ohniskové vlastnosti kuželoseček.

Doporučený studijní plán:

Povinné předměty:

1. ročník Zobrazovací metody 1, Zobrazovací metody 2, Projektivní geometrie 1.

2. ročník Zobrazovací metody 3, Technické kreslení 1, Zobrazovací metody 4,
Technické kreslení 2, Projektivní geometrie 2, Počítačová grafika 1.

3. ročník Aplikace deskriptivní geometrie 1, Počítačová grafika 2, Aplikace
deskriptivní geometrie 2, Počítačová grafika 3, Axiomatická výstavba geometrie,
Bakalářská práce[#].

Předmět označený [#] si zapisují studenti, kteří se ve třetím ročníku rozhodli pro
bakalářskou práci v oboru deskriptivní geometrie.

Volitelné předměty:

1. ročník Výpočetní geometrie 1, Výpočetní geometrie 2.

3. ročník Topologie, Fotogrammetrie pro DG.

Doplňující předměty:

1. ročník Fyzika pro deskriptivní geometrii, Elementární geometrie.

2. ročník Planimetrie na počítači.

3. ročník Teorie uzlů, Design CAD ve výuce DG.

- Deskriptivní geometrie se zaměřením na vzdělávání –

Navazující magisterský studijní obor, součást studijního programu Matematika.
Dvouoborové studium společně s matematikou.

Charakteristika oboru:

Do studia oboru jsou zařazeny předměty, které umožní prohloubení všeobecných
matematických znalostí. Součástí jsou rovněž předměty rozšiřující práci s počítači v oboru a
seznamující teoreticky i prakticky s didaktickými problémy vyučování deskriptivní geometrie.
Studium oboru bude ukončeno obhajobou diplomové práce a státní závěrečnou zkouškou.

Cíle studia:

Magisterský studijní obor „Deskriptivní geometrie se zaměřením na vzdělávání“ má za cíl
rozvíjet a upevňovat vědomosti z bakalářského studijního oboru „Deskriptivní geometrie“ se
zaměřením na výuku na školách. Při studiu je kladen důraz na propojení aplikací deskriptivní
geometrie se stavební a strojnickou praxí včetně využití počítačové grafiky.

Profil absolventa:

V návaznosti na výsledky bakalářského studia získává další znalosti v aplikaci deskriptivní
geometrie, další speciální znalosti oboru a pokračuje v rozšiřování práce s počítači v oboru.
Teoreticky i prakticky je seznámen s didaktickými problémy vyučování deskriptivní
geometrie. Absolvent je připraven vyučovat deskriptivní geometrii nejen na středních, ale i na
vysokých školách.

Obsah a rozsah státní závěrečné zkoušky:

1. Aplikace deskriptivní geometrie.

Fotogrammetrie. Geometrické základy kartografie. Cyklografie. Základy kinematické geometrie v rovině. Obecné rotační plochy a rotační kvadriky: řezy, průniky, osvětlení. Plochy technické praxe: rozvinutelné, zborcené, šroubové a další plochy technické praxe. Předpokládá se znalost deskriptivní geometrie v rozsahu státní bakalářské zkoušky oboru „Deskriptivní geometrie.“

2. Didaktika deskriptivní geometrie.

Význam technického kreslení a deskriptivní geometrie, cíle a úkoly vyučování. Didaktické zásady ve vyučování deskriptivní geometrie. Vyučovací hodiny a metody vyučování. Domácí úkoly a grafické práce. Plánování práce učitele v deskriptivní geometrii. Metodika vyučování jednotlivých zobrazovacích metod s přihlédnutím ke školské praxi.

Doporučený studijní plán:

Povinné předměty:

1. ročník Algebraická geometrie 1, Aplikace, Didaktika deskriptivní geometrie 1, Plochy technické praxe 1, Didaktika deskriptivní geometrie 2, Pedagogická praxe z deskriptivní geometrie 1, Plochy technické praxe 2, Diplomový seminář z DG 1[#].

2. ročník Počítačová grafika, Pedagogická praxe z deskriptivní geometrie 2, Diplomový seminář z DG 2[#], Diplomová práce[#].

Předměty označené [#] si zapisují studenti, kteří se v prvním ročníku rozhodli pro diplomovou práci v oboru deskriptivní geometrie.

Volitelné předměty:

1. ročník Topologie, Diferenciální geometrie na počítači, Počítačová geometrie 1.

2. ročník Algebraická geometrie 2, Neeukleidovské geometrie, Výběrová přednáška z Riemannovy geometrie, Seminář z deskriptivní geometrie.

Doplňující předměty:

1. ročník Teorie uzlů, Topologie 2.

2. ročník Základy tenzorové analýzy.

- Učitelství deskriptivní geometrie pro střední školy -

Dobíhající magisterský obor, součást studijního programu Matematika. Dvouoborové studium společně s matematikou.

Konstrukční geometrie 1

Povinný předmět v letním semestru prvního ročníku.

Obsah předmětu:

Planimetrie - základní pojmy, množiny bodů dané vlastnosti, kuželosečky, mocnost bodu ke kružnici. Geometrická zobrazení v rovině (shodná zobrazení, stejnolehlost a podobnost, kruhová inverze). Hilbertův axiomatický systém. Stereometrie - polohové a metrické vlastnosti základních geometrických útvarů.

Ukončení předmětu: Zápočet.

Literatura:

- Machala, F., Sedlářová, M., Srovnal, J.: *Konstrukční geometrie*, UP Olomouc, 2002.
- Vyšín, J. a kol.: *Geometrie I*, SPN Praha, 1965.
- Vyšín, J. a kol.: *Geometrie II*, SPN Bratislava, 1970.

Konstrukční geometrie 2

Povinný předmět v zimním semestru druhého ročníku.

Obsah předmětu:

Stereometrie - plochy a tělesa. Osová afinita, volné rovnoběžné promítání. Mongeovo promítání - polohové a metrické úlohy, konstrukce tělesa z daných prvků, řez hranatých těles. Kosoúhlé promítání - polohové úlohy.

Ukončení předmětu: Zápočet a zkouška.

Zkouška: Kombinovaná.

Literatura:

- Machala, F., Sedlářová, M., Srovnal, J.: *Konstrukční geometrie*, UP Olomouc, 2002.
- Kraemer, E.: *Zobrazovací metody I*, SPN Praha, 1991.

4.6 Opava

4.6.1 Slezská univerzita v Opavě

Tabulka 4.6.1

<i>Fakulta</i>	<i>Obor</i>	<i>Předmět</i>	<i>Rozsah a počet studentů</i>
Filozoficko - přírodovědecká fakulta	Matematika učitelská	<u>Deskriptivní geometrie I</u>	2h/týd.př. 2h/týd.cv. 6 studentů
		<u>Deskriptivní geometrie II</u>	2h/týd.př. 2h/týd.cv. 8 studentů

Výuku deskriptivní geometrie zajišťuje Matematický ústav v Opavě.

Deskriptivní geometrie I

Obsah předmětu:

1. Stereometrie- polohové a metrické vlastnosti základních geometrických útvarů.
2. Promítání v rozšířeném eukleidovském prostoru $\overline{E^3}$ - středové promítání, rovnoběžné promítání, kolineace v prostoru $\overline{E^3}$ a v rovině.
3. Rovnoběžné promítání - zobrazení přímky a roviny v rovnoběžném promítání. Invarianty rovnoběžného promítání. Pravoúhlé promítání, základní vlastnosti.
4. Volné rovnoběžné promítání - základní vlastnosti. Zobrazení jednoduchých těles. Řešení prostorových úloh. Zobrazení kružnice, rotačního válce a rotačního kužele.
5. Osová afinita - pojem osové afinity a její vlastnosti. Obraz kružnice. Základní vlastnosti elipsy.
6. Mongeovo promítání - základní pojmy, zobrazení bodu, přímky a roviny. Zobrazení jednoduchých těles. Úlohy polohy, úlohy metrické. Rovinné řezy a sítě jednoduchých těles.

Ukončení předmětu: Zápočet.

Literatura:

- Kraemer, E.: *Zobrazovací metody I, II*, SPN Praha, 1991.
- Machala, M., Srovnal, J.: *Konstrukční geometrie*, Skriptum UP Olomouc, 1985.

- Piják, V. a kol.: *Konstrukční geometrie*, SPN Bratislava, 1985.
- Suchohradský, O. a kol.: *Cvičení z deskriptivní geometrie a stereometrie*, Skriptum Hradec Králové, 1977.
- Sedlář, V.: *Stereometrie - cvičení z konstrukční geometrie*, Skriptum OU, Ostrava, 1992.
- Urban, A.: *Deskriptivní geometrie I, II*. SNTL, ALFA, 1982.
- Veselý, F., Filip, J.: *Sbírka úloh z deskriptivní geometrie*, Přírodovědecké nakladatelství Praha, 1952.

Deskriptivní geometrie II

Obsah předmětu:

1. Mongeovo promítání - rovinné řezy a sítě jednoduchých těles.
2. Axonometrie - základní pojmy, zobrazení bodu, přímky a roviny. Zobrazení jednoduchých těles v základní poloze. Úlohy polohy, úlohy metrické. Rovinné řezy jednoduchých těles.
3. Kosoúhlé promítání - zobrazení bodů, přímek a rovin. Zobrazení jednoduchých těles v základní poloze. Úlohy polohy.
4. Počítačová grafika - užití počítačové grafiky při zobrazování těles ve středovém a rovnoběžném promítání. Transformace v prostoru. S počítačovou podporou řešení úloh na zobrazení, rovinné řezy a průniky těles.

Ukončení předmětu: Zápočet a zkouška.

Literatura:

Shodný seznam s Deskriptivní geometrií I, jen je uvedena jedna publikace navíc.

- Žára, J., Beneš, B., Sochor, J., Felkel, P.: *Moderní počítačová grafika*, Computer Press, Brno, 2004.

4.7 Ostrava

4.7.1 Ostravská univerzita v Ostravě

Tabulka 4.7.1

<i>Fakulta</i>	<i>Obor</i>	<i>Předmět</i>	<i>Rozsah a počet studentů</i>
Pedagogická fakulta	Učitelství matematiky pro základní školy	<u>Konstruktivní geometrie</u>	2h/týd.př. 2h/týd.cv. 45 studentů
Přírodovědecká fakulta	Učitelství matematiky pro střední školy. Kartografie a geoinformatika	<u>Konstruktivní geometrie</u>	1h/týd.př. 2h/týd.cv. 61 studentů

Pedagogická fakulta

Konstruktivní geometrie

Povinný předmět v zimním semestru druhého ročníku, jehož výuku zajišťuje Katedra matematiky s didaktikou.

Obsah předmětu:

Přednášky:

1. Úvod do konstruktivní geometrie.
2. Eukleidovský prostor a jeho projektivní rozšíření.
3. Základní principy Mongeova promítání.
4. Zobrazení bodů, přímk a rovin v Mongeově promítání.
5. Zobrazení rovinných útvarů.
6. Zobrazení těles v základní poloze.
7. Zobrazení těles v obecné poloze.
8. Rovinné řezy na tělesech.
9. Základní principy kolmé axonometrie.
10. Zobrazení bodů, přímk a rovin v kolmé axonometrii.
11. Zobrazení rovinných útvarů v základní poloze.
12. Zobrazení těles v základní poloze.
13. Eckhartova a Skuherského metoda.

Cvičení:

1. Kuželosečky, jejich klasifikace a základní vlastnosti.
2. Bobové konstrukce kuželoseček.
3. Konstruktivní úlohy o kuželosečkách.
4. Základní úlohy o Mongeově promítání.
5. Zobrazení rovinných obrazců.
6. Zobrazení těles v základní poloze.
7. Zobrazení těles v obecné poloze.
8. Rovinné řezy na hranatých tělesech.
9. Rovinné řezy na oblých tělesech.
10. Základní úlohy kolmé axonometrie.
11. Zobrazení rovinných útvarů v základní poloze.
12. Zobrazení těles v základní poloze.
13. Eckhartova a Skuherského metoda.

Ukončení předmětu:

Zkouška: U zkoušky se prověřuje zvládnutí teorie v rozsahu přednášky a také znalost řešení praktických úloh v rozsahu cvičení k této přednášce. Zkoušku je možno absolvovat pouze po splnění podmínek stanovených vyučujícím (docházka do cvičení, výsledky průběžných testů, vypracování a odevzdání seminárních prací, apod.). Předpokládají se znalosti středoškolské geometrie.

Literatura:

- Urban, A.: *Deskriptivní geometrie I, II*, SNTL Praha, 1982, 1984.
- Harant, M. a kol.: *Deskriptivní geometrie pro SVVŠ*, SPN Praha, 1965.
- Kraemer, E. a kol.: *Deskriptivní geometrie (pokusná učebnice)*, SPN Praha, 1961.

Přírodovědecká fakulta

Konstrukční geometrie

Povinný předmět v letním semestru prvního ročníku, jehož výuku zajišťuje Katedra matematiky.

Obsah předmětu:

1. Některé planimetrické úlohy, vlastnosti kuželoseček.
2. Základní stereometrické úlohy, rovnoběžné promítání.
3. Afinita a kolineace.
4. Afinita kružnice a elipsy.

5. Kótované promítání, zobrazení bodů, přímek a rovin.
6. Úlohy polohové.
7. Základní úlohy metrické.
8. Zobrazení některých těles.
9. Mongeova projekce, zobrazení bodů, přímek a rovin.
10. Úlohy polohové.
11. Úlohy metrické.
12. Zobrazení těles.
13. Řezy na tělesech.
14. Některé další úlohy.

Ukončení předmětu:

Zkouška: Písemná část 50bodů, ústní část 50bodů. Hodnocení: 86-100b. = výborně, 70-85b. = velmi dobře, 55-69b. = dobře.

Literatura:

- Urban, A.: *Deskriptivní geometrie I.*, SNTL Praha, 1982.
- Kadeřávek, F., Klíma, J., Kounovský, J.: *Deskriptivní geometrie I.*, Nakladatelství ČSAV Praha, 1954.
- Piska, R., Medek, V.: *Deskriptivní geometrie I.*, SNTL, Praha, 1966.
- Sedlář, V.: *Stereometrie, cvičení z konstrukční geometrie*, Ostravská univerzita, Ostrava, 1992.

4.7.2 Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

Tabulka 4.7.2

<i>Fakulta</i>	<i>Obor</i>	<i>Předmět</i>	<i>Rozsah a počet studentů</i>
Fakulta stavební	Architektura a stavitelství	<u>Deskriptivní geometrie</u>	2h/týd.př. 2h/týd.cv. 123 studentů
	Stavební inženýrství	<u>Deskriptivní geometrie</u>	2h/týd.př. 2h/týd.cv. 288 studentů

Fakulta strojní	Strojírenství	<u>Základy</u> <u>konstruktivní</u> <u>geometrie</u>	1h/týd.cv. 639 studentů
		<u>Konstruktivní</u> <u>geometrie</u>	2h/týd.př. 3h/týd.cv. 596 studentů
Hornicko- geologická fakulta	všechny obory	<u>Deskriptivní</u> <u>geometrie</u>	2h/týd.př. 2h/týd.cv.
	Důlní měřictví. Inženýrská geodézie	<u>Deskriptivní</u> <u>geometrie II</u>	2h/týd.př. 2h/týd.cv.

Katedra matematiky a deskriptivní geometrie zajišťuje výuku v kurzech deskriptivní geometrie pro všechny technické fakulty VŠB - TUO.

Fakulta stavební

Deskriptivní geometrie (Architektura a stavitelství)

Povinný předmět v zimním semestru prvního ročníku. Deskriptivní geometrie je praktická disciplína, která se snaží svými metodami a svou stavbou význačně přispět k rozvoji prostorové představivosti, tvůrčích schopností a logického myšlení. Předmět deskriptivní geometrie obsahuje v podstatě dvě oblasti: zobrazovací metody a syntetickou geometrii křivek a ploch. Úkolem první oblasti je seznámit studenty se všemi běžně užívanými zobrazovacími metodami, které mohou být užitečné pro praxi technika. Úkolem druhé oblasti je seznámení s geometrickými vlastnostmi, způsoby zobrazení a užitím křivek (rovinných i prostorových) a ploch. Výběr a rozsah látky je zaměřen na technicky významné křivky a plochy se zřetelem k jejich praktické aplikaci ve stavebních oborech. U grafických prací je preferováno ruční rýsování, při němž mohou studenti prokázat svůj smysl pro přesnost, trpělivost, poctivost a estetické cítění.

Obsah předmětu:

Přednášky:

1. Rovnoběžné promítání, souřadnicový systém. Kótované promítání - zobrazení základních útvarů, spád, průsečnice dvou rovin, otáčení rovin.
2. Mongeova projekce - zobrazení základních útvarů, polohové a metrické úlohy.
3. Pravoúhlá axonometrie - zobrazení základních útvarů, zářezová metoda.

4. Kosoúhlé promítání - zobrazení základních útvarů, vojenská a kavalírní perspektiva. Nevlastní útvary. Základní pojmy středového promítání.
5. Lineární perspektiva - základní pojmy, vázané metody.
6. Křivky - obecný úvod. Kružnice, elipsa.
7. Další kuželosečky. Šroubovice.
8. Plochy. Rotační plochy, rotační kvadriky.
9. Šroubové plochy - přímkové, cyklické.
10. Přímkové plochy. Rozvinutelné přímkové plochy. Zborcené plochy, zborcené kvadriky.
11. Konoidy, konusoidy a další zborcené plochy.
12. Translační, klínové plochy a další plochy stavební praxe.
13. Řezy, průniky ploch, klenby - ukázky konkrétních příkladů.
14. Rezerva.

Cvičení:

1. Seznámení. Úvod do střech a do osvětlení.
2. Řešení střech v kótovaném promítání. Osvětlení a konstrukce modelu vyřešené střechy.
3. Střechy se zakázanými okapy - osvětlení a zobrazení v Mongeově promítání.
4. Střecha se zastavěným koutem - zobrazení pomocí zářezové metody a osvětlení v pravoúhlé axonometrii.
5. Střešní okapy v různé výšce - zobrazení a osvětlení v kosoúhlém promítání.
6. Zobrazení a osvětlení vyřešené střechy ve dvoj- a trojúběžníkové perspektivě.
7. Kruhový oblouk a šroubovice v různých projekcích.
8. Rotační plochy v Mongeově promítání a ve vojenské perspektivě.
9. Schodová plocha a vinutý sloupek.
10. Hyperbolický paraboloid. Rotační zborcený hyperboloid.
11. Kruhový a parabolický konoid. Plocha Štramberské trůby.
12. Montpellierský a Marseilleský oblouk. Plocha šikmého průchodu.
13. Hacarova a další plochy stavební praxe.
14. Zápočty.

Ukončení předmětu:

Zápočet: Účast ve cvičení (20% neúčasti lze omluvit), odevzdání zápočtových prací v požadované kvalitě, absolvování písemné práce. Za odevzdání zápočtových prací získá student 5 b. Za písemku může student získat 0 až 5 b. Další body (0

až 10) lze získat vypracováním doplňkových domácích cvičení. Celkem je tedy možno ve cvičení obdržet maximálně 20 bodů.

Zkouška: Praktická část - max. 60 bodů., teoretická část - max. 20 bodů. Celkem max. 80 bodů. Student musí uspět v každé části kombinované zkoušky. V praktické části musí získat minimálně 25 bodů, v teoretické části minimálně 5 bodů. Bodové hodnocení se získá součtem bodů ze cvičení (max. 20) a zkoušky (max. 80) a klasifikuje se takto: 86 - 100 (výborně), 66 - 85 (velmi dobře), 51 - 65 (dobře), 0 - 50 (nevyhověl).

Otázky ke zkoušce:

1. Rovnoběžné promítání - základní vlastnosti.
2. Princip kótovaného promítání - základní pojmy.
3. Odchylka přímky a roviny od průmětny - jejich spád a interval.
4. Princip Mongeova promítání - základní pojmy.
5. Princip pravoúhlé axonometrie - základní pojmy.
6. Princip kosoúhlého promítání - základní pojmy.
7. Středové promítání - základní vlastnosti, zobrazení nevlastních útvarů.
8. Princip a základní pojmy lineární perspektivy.
9. Křivky - vytvoření, rozdělení, průvodní trojhran.
10. Kružnice - zobrazení v rovnoběžném a středovém promítání.
11. Elipsa - základní pojmy a užitečné konstrukce.
12. Hyperbola - základní pojmy a užitečné konstrukce.
13. Parabola - základní pojmy a užitečné konstrukce.
14. Šroubovice - vytvoření, základní pojmy.
15. Plochy - vytvoření, rozdělení, tečná rovina.
16. Rotační plochy - vytvoření, základní pojmy, tečná rovina.
17. Rotační kvadriky - vytvoření, rozdělení.
18. Šroubové plochy - vytvoření, základní pojmy, rozdělení.
19. Přímkové šroubové plochy - rozdělení, užití.
20. Cyklické šroubové plochy - příklady, užití.
21. Přímkové plochy - vytvoření, typy přímek a jejich vlastnosti, rozdělení.
22. Rozvinutelné přímkové plochy - rozdělení, užití.
23. Zborcené přímkové plochy - vytvoření, vlastnosti.
24. Hyperbolický paraboloid - vytvoření, vlastnosti, užití.

25. Rotační zborčený hyperboloid - vytvoření, vlastnosti, užití.
26. Konoidy - řídicí útvary, příklady, užití.
27. Konusoidy - vytvoření, příklady, užití.
28. Cylindroidy - zadání, příklad, užití.
29. Translační a klínové plochy - příklady, užití.
30. Užití ploch na klenbách.

Literatura:

- Černý, J., Kočandrlová, M.: *Konstruktivní geometrie*, Praha, ČVUT, 1998.
- Restl, Č., Doležal, J.: *Základy deskriptivní a konstruktivní geometrie, díl 2.: Kótované promítání a topografické plochy*, Ostrava, VŠB-TU, 2004.
- Doležal, M.: *Základy deskriptivní a konstruktivní geometrie, díl 3.: Mongeovo promítání*, Ostrava, VŠB-TU, 1997.
- Poláček, J.: *Základy deskriptivní a konstruktivní geometrie, díl 4.: Pravoúhlá axonometrie*, Ostrava, VŠB-TU, 1996.
- Doležal, M., Poláček, J.: *Základy deskriptivní a konstruktivní geometrie, díl 5: Křivky a plochy technické praxe*, Ostrava, VŠB-TU, 1999.
- Doležal, M., Poláček, J., Tůma, M.: *Sbírka řešených příkladů z DG a KG, díl 5. - Rotační a šroubové plochy*, Ostrava, VŠB-TU, 2003.
- Piska, R., Medek, V.: *Deskriptivní geometrie I, II*, Praha, SNTL, 1966.
- Drábek, K., Harant, F., Setzer, O.: *Deskriptivní geometrie I, II*, Praha, SNTL, 1978.
- Urban, A.: *Deskriptivní geometrie I, II*, Praha, SNTL, 1965, 1967.

Deskriptivní geometrie (Stavební inženýrství)

Povinný předmět v zimním semestru prvního ročníku. Popis předmětu i literatura jsou téměř shodné s deskriptivní geometrií pro architekty.

Obsah předmětu:

Přednášky:

1. Rovnoběžné promítání. Nevlastní útvary.
2. Kótované promítání - zobrazení základních útvarů, spád, průsečnice dvou rovin, průsečík přímky s rovinou, otáčení roviny.
3. Mongeovo promítání - zobrazení základních útvarů, polohové a metrické úlohy.
4. Pravoúhlá axonometrie - zobrazení základních útvarů, zářezová metoda.

5. Pravoúhlá axonometrie - útvar v souřadnicové rovině a rovině s ní rovnoběžné.
6. Křivky - vytvoření, rozdělení, tečna. Pravoúhlý průmět kružnice. Šroubovice.
7. Plochy - vytvoření, rozdělení, tečná rovina a normála. Šroubové plochy - přímkové, cyklické.
8. Rotační plochy. Rotační kvadriky.
9. Přímkové plochy. Rozvinutelné přímkové plochy. Zborcené plochy. Zborcený rotační hyperboloid.
10. Hyperbolický paraboloid. Konoidy.
11. Další plochy stavební praxe.
12. Topografické plochy - zobrazení, tečná rovina, profil, průsečíky s přímkou, řez rovinou, podélný profil křivky.
13. Topografické plochy - spojení technického objektu s terénem.
14. Rezerva.

Cvičení:

1. Úvod. Opakování stereometrie - základní geometrické útvary a jejich vztahy, tělesa, pravidelné mnohostěny.
2. Kuželosečky - elipsa, hyperbola, parabola.
3. Základní úlohy v kótovaném promítání.
4. Teoretické řešení střech v kótovaném promítání.
5. Mongeovo promítání - základní úlohy. Konstrukce a zobrazení hranolu a jehlanu.
6. Pravoúhlá axonometrie - základní úlohy, zářezová metoda, zobrazení vyřešené střechy zářezovou metodou.
7. Zobrazení kružnice v Mongeově promítání a axonometrii. Zobrazení válce a kužele.
8. Šroubovice a její tečna.
9. Šroubové plochy - schodová plocha, vinutý sloupek.
10. Rotační plochy - zobrazení v Mongeově promítání, konstrukce tečné roviny.
11. Rotační zborcený hyperboloid. Vytvoření rotací přímky, bod na ploše, tečná rovina.
12. Hyperbolický paraboloid - zadání řídící rovinou a dvěma mimoběžkami, zborceným čtyřúhelníkem; bod na ploše, tečná rovina.
13. Topografické plochy - základní konstrukce, přímá komunikace, vodorovná plošina.
14. Zápočty.

Ukončení předmětu: Zápočet a zkouška. Podmínky jsou stejné jako pro architektky.

Fakulta strojní

Základy konstruktivní geometrie

Předmět nabízený k zápisu v zimním semestru prvního ročníku. Na fakultu jsou přijímáni studenti z rozdílných typů středních škol, na nichž je odlišný obsah i rozsah výuky geometrie. Rovněž znalosti studentů, kteří přicházejí do prvního ročníku, jsou na značně různé úrovni. Cílem předmětu je zopakovat základní pojmy středoškolské planimetrie a stereometrie, rozvíjet prostorovou představivost a pokusit se dostat jejich úroveň na určitou základní hladinu, která je nezbytná k dalšímu úspěšnému studiu.

Obsah předmětu:

- 1., 2. Opakování planimetrie, základní geometrické útvary v rovině.
- 3., 4. Shodná zobrazení v rovině, stejnolehlost. Geometrická místa.
- 5., 6. Kružnice – konstrukce z prvků, tečny.
- 7., 8. Opakování stereometrie.
- 9., 10. Afinita v prostoru - užití (řezy na tělesech).
- 11., 12. Kolineace v prostoru - užití (řezy na tělesech).
- 13., 14. Závěrečný test, zápočty.

Ukončení předmětu:

Zápočet: Povinná účast na cvičeních. 20 % neúčasti lze omluvit. Pro udělení zápočtu je nutno získat min. 15 bodů z 60. Za aktivity ve cvičení je max. 25 bodů. Pro udělení zápočtu v průběhu semestru je nutno získat (ve dvou termínech po dohodě s vedoucím cvičení) minimálně 45 bodů z 60.

Literatura:

- Odvárko, O.: *Matematika pro gymnázia-konstruktivní geometrie*, Prometheus, Praha, 1994.
- Pomykalová, E.: *Matematika pro gymnázia-stereometrie*, Prometheus, Praha, 1995.
- Boček, L., Kadleček, J.: *Základy stereometrie*, SPN Praha, 1986.
- Molnár, J., Kobza, J.: *Extremální a kombinatorické úlohy z geometrie*, SPN Praha, 1990.
- <http://mdg.vsb.cz/jdolezal/index.html>, pracovní stránka J.Doležala.

Konstruktivní geometrie

Povinný předmět v letním semestru prvního ročníku. Popis předmětu je podobný s charakteristikou deskriptivní geometrie pro architekty a stavbaře.

Obsah předmětu:

Přednášky:

1. Úvod do předmětu konstruktivní geometrie, osová afinita.

2. Mongeova projekce - úlohy polohy.
3. Mongeova projekce - metrické úlohy.
4. Pravoúhlá axonometrie - základní úlohy polohy.
5. Pravoúhlý průmět kružnice (proužková konstrukce, Rytzova konstrukce).
6. Zobrazení kružnice v Mongeově projekci a v pravoúhlé axonometrii.
7. Hranolová plocha, válcová plocha - řez rovinou.
8. Středová kolineace, jehlanová plocha - řez rovinou.
9. Kuželová plocha, kulová plocha - řez rovinou. Průsečík přímky s tělesem.
10. Šroubovice, šroubové plochy.
11. Rotační plochy - vytvoření, tečná rovina, řez rovinou.
12. Rotační kvadratické plochy, řezy rovinou, zborcený rotační hyperboloid.
13. Průniky rotačních ploch.
14. Rezerva.

Cvičení:

1. Ohniskové vlastnosti kuželoseček - elipsa, hyperbola, parabola.
2. Konstrukce kuželoseček z daných prvků.
3. Základní úlohy polohy v Mongeově promítání.
4. Metrické základní úlohy v Mongeově promítání.
5. Základní úlohy polohy v pravoúhlé axonometrii.
6. Konstrukce kružnice; konstrukce hranolu a jehlanu z daných prvků.
7. Konstrukce koule, válce a kužele z daných prvků.
8. Řezy hranolu, jehlanu a válce rovinou.
9. Řez koule rovinou; průsečíky přímky s tělesem.
10. Konstrukce a zobrazení šroubovice.
11. Přímkové šroubové plochy - klasifikace, tečná rovina, řez rovinou.
12. Rotační plochy - vytvoření, konstrukce tečné roviny.
13. Řezy rotačních ploch rovinou.
14. Průniky rotačních ploch.

Ukončení předmětu:

Zápočet: Účast ve cvičení, 20 % neúčasti lze omluvit. Odevzdání rysů zadaných vedoucím cvičení v předepsané úpravě. Absolvování písemných testů ze základních úloh (maximálně po 7,5 bodech).

Základní úlohy -

a) úlohy polohy

1. sestrojít průsečnici dvou rovin
2. sestrojít průsečík přímky s rovinou
3. daným bodem vést rovinu rovnoběžnou s danou rovinou

b) úlohy metrické

1. skutečná velikost úsečky
2. z daného bodu vést kolmici k dané rovině
3. daným bodem vést rovinu kolmou k dané přímce
4. otočit rovinu kolem stopy do průmětny

A dále konstrukci kružnice v obecné rovině (Mongeovo projekce) a konstrukci kružnice v půdorysně, nárysň a bokorysně v pravoúhlé axonometrii. Za splnění podmínek získá student 5 b. Student, který získá zápočet, bude hodnocen 5 - 20 b.

Zkouška: Písemná část zkoušky bude hodnocena 0 - 60 b, za její úspěšné absolvování bude považován zisk 25 b. Ústní část zkoušky bude hodnocena 0 - 20 b, za její úspěšné absolvování bude považován zisk 5 b.

Po sečtení bodů získaných za zápočet, písemnou a ústní část zkoušky bude student hodnocen výborně (86-100b.), velmi dobře (66-85b.), dobře (51-65b.) a nevyhověl (0-50b.) Pro zapsání zkoušky musí student úspěšně absolvovat obě části kombinované zkoušky.

Literatura:

- Doležal, M.: *Základy deskriptivní a konstruktivní geometrie, díl 3.: Mongeovo promítání*, Skriptum VŠB - TU Ostrava, 1997.
- Poláček, J.: *Základy deskriptivní a konstruktivní geometrie, díl 4.: Pravoúhlá axonometrie*, Skriptum VŠB - TU Ostrava, 1996.
- Plocková, E., Řehák, M.: *Sbírka řešených příkladů z DG a KG, díl 3. - Mongeovo promítání*, Skriptum VŠB - TU Ostrava, 1995.
- Stejskalová, J., Vrbenská, H.: *Sbírka řešených příkladů z DG a KG, díl 4. - Axonometrie*, Skriptum VŠB - TU Ostrava, 1995.
- Urban, A.: *Deskriptivní geometrie I, II*, Praha, SNTL, 1967.

- Medek, V., Zámožník, J.: *Konstr. geom. pro technikov*, ALFA, Bratislava, 1978.
- Plocková, E.: *Základní úlohy z deskriptivní a konstruktivní geometrie (pracovní listy)*, Skriptum VŠB-TU Ostrava, 1998.
- Doležal, M., Poláček, J., Tůma, M.: *Sbírka řešených příkladů z DG a KG, díl 5. - Rotační a šroubové plochy*, Skriptum VŠB - TU Ostrava 1995.
- Doležal, M., Poláček, J.: *Základy deskriptivní a konstruktivní geometrie, díl 5: Křivky a plochy technické praxe*, Ostrava 1999.
- <http://mdg.vsb.cz/jdolezal/index.html>, pracovní stránka J.Doležala.

Hornicko-geologická fakulta

Deskriptivní geometrie

Povinný předmět v zimním semestru prvního ročníku.

Obsah předmětu:

1. Nevlastní prvky. Projektivní rozšíření Eukleidovského prostoru.
2. Kuželosečky. Základní pojmy, ohniskové vlastnosti.
3. Základní vlastnosti promítání. Promítání středové, rovnoběžné. Středová kolineace a osová afinita mezi dvěma rovinami. Středová kolineace a osová afinita v rovině. Rovnoběžný průmět kružnice. Užití afinity k řešení úloh o elipse.
4. Kótované promítání. Zobrazení bodu, přímky, roviny. Úlohy polohy. Úlohy metrické. Průmět kružnice. Příčka mimoběžek, přímky daného spádu v rovině, roviny daného spádu proložené danou přímkou.
5. Topografické plochy. Základní pojmy. Některé křivky na topografických plochách. Řez topografické plochy rovinou, profil plochy. Podélný profil křivky. Průniky topografických ploch. Vodorovná obdélníková plošina na svahu. Ochranný pilíř.
6. Pravoúhlá axonometrie. Zobrazení bodu, přímky, roviny. Úlohy polohy. Úlohy metrické a průmět kružnice v souřadnicových rovinách. Blokdiagram topografické plochy.
7. Elementární plochy a tělesa. Základní pojmy a vlastnosti (hranol, krychle, jehlan, pravidelný čtyřstěn a osmistěn, válec, kužel, koule). Rovinný řez (ne na kuželi). Průsečíky s přímkou. Tečná rovina válce, kužele, koule.

Ukončení předmětu: Zápočet a zkouška.

Literatura:

- Restl: *Základy deskriptivní a konstruktivní geometrie, díl 2, Kótované promítání*, skriptum VŠB Ostrava.

- Poláček: *Základy deskriptivní a konstruktivní geometrie, díl 4, Pravoúhlá axonometrie*, skriptum VŠB Ostrava.
- Urban: *Deskriptivní geometrie I*, SNTL Praha, 1965.
- Pločková: *Cvičení z deskriptivní geometrie*, skriptum VŠB Ostrava.
- Pločková: *Sbírka řešených příkladů z deskriptivní a konstruktivní geometrie, díl I, Ohniskové vlastnosti kuželoseček*, skriptum VŠB Ostrava.
- Cholevová, Lubojacký, Restl: *Sbírka řešených příkladů z deskriptivní a konstruktivní geometrie, díl 2, Kótované promítání*, skriptum VŠB Ostrava.
- Stejskalová, Vrbenská: *Sbírka řešených příkladů z deskriptivní a konstruktivní geometrie, díl 4, Axonometrická projekce*, skriptum VŠB Ostrava.
- Drábek, Harant, Setzer: *Deskriptivní geometrie I*, SNTL Praha, 1982.
- Dudková, Lubojacký, Restl: *Geometrie*, skriptum VŠB Ostrava.

Deskriptivní geometrie II

Povinný předmět v zimním semestru třetího ročníku

Obsah předmětu:

1. Mongeovo promítání. Zobrazení bodu, přímky a roviny. Základní polohové a metrické úlohy. Zobrazení kružnice.
2. Středové promítání. Základní pojmy. Průmět přímky, stopník a úběžník přímky. Průmět roviny, stopa a úběžnice roviny. Základní polohové a metrické úlohy.
3. Lineární perspektiva. Základní pojmy. Průsečná metoda. Volná metoda - konstrukce perspektivního půdorysu, vynášení výšek. Redukce distance. Perspektiva kružnice ve vodorovné a svislé rovině. Trojúběžníková perspektiva.
4. Základy konstruktivní fotogrammetrie. Prvky vnitřní a vnější orientace snímku. Určení prvků vnitřní orientace vodorovného a šikmého snímku. Úlohy rekonstrukce.
5. Geometrické základy kartografie. Ortografické, stereografické a gnómonické projekce. Zobrazení válcová a kuželová.

Ukončení předmětu: Zápočet a zkouška.

Literatura:

- Drábek, K., Harant, F., Setzer, O.: *Deskriptivní geometrie I, II*, SNTL Praha, 1979.
- Černý, J., Kočandrlová, M.: *Konstruktivní geometrie*, Vydavatelství ČVUT Praha, 1998.

4.8 Pardubice

4.8.1 Univerzita Pardubice

Tabulka 4.8.1

<i>Fakulta</i>	<i>Obor</i>	<i>Předmět</i>	<i>Rozsah a počet studentů</i>
Dopravní fakulta Jana Pernera	Dopravní technologie a spoje	<u>Geometrie</u> (prezenční studium) ¹²	2h/týd.př. 2h/týd.cv. 525 studentů
		<u>Geometrie</u> (kombinované studium)	12h/semestr 206 studentů

Geometrie (prezenční studium)

Cílem je seznámit studenty se základy planimetrie, stereometrie a axonometrie, s principy zobrazování a promítání.

Obsah předmětu:

1. Geometrické axiomy, základní věty ze stereometrie, osová afinita v rovině.
2. Elipsa - vlastnosti, konstrukce bodů, afinity elipsy a kružnice.
3. Způsoby promítání. Kótované promítání - bod, přímka, rovina, metrické úlohy.
4. Kótované promítání - topografické plochy, řezy, umístění komunikace do terénu.
5. Mongeovo promítání - princip, průměty bodu, přímky, roviny, metrické úlohy.
6. Mongeovo promítání - průnik rovin, otočení rovinného útvaru do průmětny.
7. Mongeovo promítání - průměty základních těles.
8. Mongeovo promítání - řez tělesa rovinou, třetí pomocná průmětna.
9. Pravoúhlá axonometrie - princip, axonom. trojúhelník, průmět bodu, přímky.
10. Pravoúhlá axonometrie - základní tělesa s podstavou v pomocné průmětně.
Zářezová metoda.
11. Kosohlé promítání - princip metody, průmět bodu přímky, roviny.
12. Kosohlé promítání - průmět základních těles daných kolmými průměty.
13. Rotační plochy a tělesa - průměty v Mongeově promítání, řez rovinou, průnik.

¹² V celé práci nedělám rozdíly mezi prezenční a kombinovanou formou studia, ovšem je zřejmé, že průběh výuky předmětů je v každé z nich trochu odlišný. Proto rozlišuji u dopravní fakulty Univerzity Pardubice předmět Geometrie pro prezenční a kombinovanou formu studia a uvádím i zvlášť počty zapsaných studentů, abych zmínil jeden konkrétní příklad.

14. Šroubovice - vlastnosti, průmět v Mongeově promítání a axonometrii.

Ukončení předmětu: Zápočet a zkouška.

Zápočet: Podmínkou k udělení zápočtu je odevzdání samostatných domácích prací (4 výkresy A4) a úspěšné absolvování dvou ročníkových písemek (40 %) v polovině a na konci semestru.

Literatura:

- Chocholouš, J.: *Geometrie - základní praktická cvičení*, Pardubice, 2002.
- Fabiánová, H.: *Konstruktivní geometrie*, Skriptum VŠSaT Liberec, 1992.
- Záh, S., Petřík, M.: *Konstruktivná geometria I*, Skriptum VŠDS Žilina, 1995.

Geometrie (kombinované studium)

Pochopitelně stejný cíl jako u prezenčního studia. Totožný je i seznam literatury.

Obsah předmětu:

Kapitoly shodné s prezenční formou, jen uspořádány do čtyř celků – konzultací.

Ukončení předmětu: Zápočet a zkouška.

Zápočet: Podmínkou k udělení zápočtu je odevzdání samostatných domácích prací (7 výkresů A4) před zkouškou.

4.9 Plzeň

4.9.1 Západočeská univerzita v Plzni

Tabulka 4.9.1

<i>Fakulta</i>	<i>Obor</i>	<i>Předmět</i>	<i>Rozsah a počet studentů</i>
Fakulta aplikovaných věd	Design. Výtvarná umění. Strojírenství. Strojní inženýrství	<u>Základy deskriptivní geometrie</u>	2h/týd.cv. 269 studentů
	Matematika. Učitelství pro střední školy. Učitelství pro základní školy.	<u>Deskriptivní geometrie 1</u>	2h/týd.př. 2h/týd.cv. 71 studentů
	Aplikované vědy a	<u>Deskriptivní geometrie 2</u>	3h/týd.př. 14 studentů

	informatika. Geomatika		
	Matematika. Učitelství pro střední školy	<u>Deskriptivní</u> <u>geometrie 3</u>	2h/týd.př. 2h/týd.cv. 1 student

Výuku deskriptivní geometrie zajišťuje Katedra matematiky.

Základy deskriptivní geometrie

Pro obor Design se jedná o povinný předmět v zimním semestru prvního ročníku. Pro všechny ostatní obory jde o předmět doporučený. Předmět je určen pro ty studenty, kteří neznají základní zobrazovací metody ze střední školy a ve studiu vybraného oboru se jejich znalost předpokládá.

Obsah předmětu:

1. Kuželosečky, konstrukce křivek, tečny kuželoseček.
2. Zavedení Mongeova promítání.
3. Úlohy polohové.
4. Úlohy metrické.
5. Konstrukce elementárních těles z daných podmínek.
6. Řezy elementárních těles rovinou.
7. Axonometrie - úlohy polohové, zobrazování elementárních těles.

Ukončení předmětu:

Zápočet: 4 grafické práce A4, tužka.

Literatura:

- Drs, L.: *Deskriptivní geometrie I*, Praha, 1995.
- Štauberová, Z.: *Mongeovo promítání*, Plzeň, 2005.

Deskriptivní geometrie 1

Povinný předmět v zimním semestru prvního ročníku navazujícího magisterského studia pro obor Učitelství pro střední školy - Matematika - Technická geometrie. Pro všechny ostatní obory jde o předmět povinně volitelný.

Obsah předmětu:

1. Nevlastní elementy. Kuželosečky.
2. Pascalova věta.

3. Afinita.
4. Kolineace.
5. Klasifikace promítání.
6. Mongeovo promítání.
7. Axonometrie.
8. Kótované promítání.
9. Topografické plochy.
10. Obraz kulové plochy, elipsoidu.
11. Základy kartografických projekcí.

Ukončení předmětu:

Zápočet: Zisk alespoň 30 bodů. Body se udělují za písemnou práci - max. 20 bodů a za odevzdání grafických prací.

Zkouška: Skládá se z písemné části (vypracování praktických úloh a teoretických otázek), rozboru písemné části a doplňujících ústních otázek.

Literatura:

- Drs, L.: *Deskriptivní geometrie pro střední školy II*, Praha, 1996.
- Drs, L., Horák, K.: *Deskriptivní geometrie pro střední školy I*, Praha, 1994.
- Kriegelstein, E., Kriegelstein, M.: *Deskriptivní geometrie. Díl 1*, Praha, 1988.
- Urban, A.: *Deskriptivní geometrie I, II*, Praha, 1963, 1964.

Deskriptivní geometrie 2

Povinný předmět v letním semestru prvního ročníku navazujícího magisterského studia pro obor Učitelství pro střední školy - Matematika - Technická geometrie. Pro všechny ostatní obory jde o předmět povinně volitelný. Obsah předmětu odpovídá rozsahu 5 kontaktních hodin, ale protože je zařazen ve vyšším ročníku, je možno část jeho obsahu nechat studenty nastudovat samostatně, případně přenést částečně do konzultačních hodin. Studenti musí vypracovat semestrální práci, při které musí mnoho hodin věnovat práci v knihovně, u počítače či nad rysy.

Obsah předmětu:

1. Pravoúhlá axonometrie - zobrazení bodu, přímky, roviny, n-úhelník v souřadnicové rovině.
2. Pravoúhlá axonometrie - zobrazení kružnice, zobrazení elementárních těles.
3. Pravoúhlá axonometrie - Eckhartova metoda.

4. Kosoúhlé promítání - zobrazení bodu, přímky, roviny, n-úhelník a kružnice v souřadnicové rovině.
5. Kosoúhlé promítání - zobrazení elementárních těles, průniky těles.
6. Středové promítání. Lineární perspektiva - základní pojmy, bod a n-úhelník v základní rovině.
7. Lineární perspektiva - vynášení výšek, zobrazení krychle, zobrazení kružnice.
8. Lineární perspektiva - průsečná metoda.
9. Lineární perspektiva - skutečná velikost úsečky, osvětlení.
10. Rotační plochy - bod, tečná rovina, normála, řez.
11. Rotační plochy - průniky rotačních ploch.
12. Šroubovice - zobrazení šroubovice, průsečík šroubovice s rovinou, průvodní trojhran.
13. Šroubové plochy - bod, tečná rovina, normála, řez.

Ukončení předmětu:

Zápočet: Vypracování semestrální práce, vypracování rysů.

Zkouška: Kombinovaná.

Literatura:

- Ježek, F., Tomiczková, S.: *Geometrie - pomocný text*, Plzeň, 2004.
- Ježek, F., Tomiczková, S.: *Inženýrská geometrie - pomocný učební text*, Plzeň, 2001.
- Kargerová, M.: *Deskriptivní geometrie pro technické školy vysoké, vyšší a střední*, Ostrava, 1997.
- Piska R., Medek V.: *Deskriptivní geometrie 1 a 2*, Praha, SNTL, 1966.
- Urban, A.: *Deskriptivní geometrie*, Praha, 1977.
- Urban, A.: *Deskriptivní geometrie II*, Praha, 1979.

Deskriptivní geometrie 3

Volitelný předmět v závěrečných ročnících studia.

Obsah předmětu:

1. Osvětlení.
2. Nelineární perspektiva.
3. Anaglyfy.
4. Anamorfózy.
5. Řezy a průniky těles.

6. Obalové plochy.
7. Další speciální plochy technické praxe.
8. Reliéf.

Ukončení předmětu:

Zápočet: Vypracování 4 grafických prací, vypracování referátu.

Zkouška: Skládá se z písemné části (vypracování praktických úloh a teoretických otázek), rozboru písemné části a doplňujících ústních otázek.

Literatura:

- Drs, L., Novák, J., Roubek, O.: *Konstruktivní geometrie*, Praha, 1987.
- Urban, A.: *Deskriptivní geometrie*, Praha, 1977.
- Urban, A.: *Deskriptivní geometrie II*, Praha, 1979.

4.10 Praha

4.10.1 České vysoké učení technické v Praze

Tabulka 4.10.1

<i>Fakulta</i>	<i>Obor</i>	<i>Předmět</i>	<i>Rozsah a počet studentů</i>
Fakulta architektury	všechny obory	<u>Deskriptivní geometrie I</u>	2h/týd.př. 2h/týd.cv. 280 studentů
		<u>Deskriptivní geometrie II</u>	1h/týd.př. 2h/týd.cv. 220 studentů
Fakulta dopravní	Technika a technologie v dopravě a spojích	<u>Geometrie</u>	2h/týd.př. 2h/týd.cv. 402 studentů
Fakulta stavební	Stavební inženýrství	<u>Konstruktivní geometrie</u>	2h/týd.př. 2h/týd.cv.
	Architektura a stavitelství	<u>Konstruktivní geometrie</u>	1044 studentů ¹³

¹³ Součet studentů ze dvou oborů.

		<u>Konstruktivní geometrie 2</u>	2h/týd.cv. 281 studentů
	Geodézie a kartografie	<u>Konstruktivní geometrie</u>	2h/týd.př. 2h/týd.cv. 150 studentů
Fakulta strojní	všechny obory	<u>Konstruktivní geometrie</u>	3h/týd.př. 2h/týd.cv. 684 studentů

Fakulta architektury

Výuku povinného předmětu deskriptivní geometrie na této Fakultě zajišťuje Ústav nosných konstrukcí, pracoviště matematiky a deskriptivní geometrie. Výuka tohoto předmětu je koncipována tak, aby si studenti osvojili učivo, které je teoretickým základem pro odborné předměty. Rozvíjí prostorovou představivost, logické a abstraktní myšlení studentů.

Deskriptivní geometrie I

Obsah předmětu:

Přednášky:

1. Rozšíření Euklidovské roviny, zobrazení v rovině, afinita.
2. Kuželosečky.
3. Názorná promítání - pravoúhlá axonometrie, kosoúhlé promítání.
4. Pravoúhlá axonometrie.
5. Kosoúhlé promítání.
6. Řezy těles.
7. Průnik přímky s tělesem.
8. Teoretické řešení střech.
9. Rotační plochy a jejich zobrazení.
10. Rotační plochy.
11. Osvětlení - základní pojmy.
12. Technické osvětlení na půdorysnu.
13. Technické osvětlení na nárysnu.
14. Technické osvětlení na nárysnu.

Cvičení:

1. Afinita.

2. Kuželosečky.
3. Obraz elipsy v afinitě, Rytzova konstrukce.
4. Pravoúhlá axonometrie - základní úlohy.
5. Pravoúhlá axonometrie - zobrazení těles.
6. Kosohlé promítání.
7. Test: Mongeovo promítání.
8. Řezy těles, průnik přímky s tělesem.
9. Teoretické řešení střech.
10. Rotační plochy - základní úlohy.
11. Osvětlení.
12. Technické osvětlení na nárysnu.
13. Technické osvětlení na nárysnu.
14. Shrnutí a opakování - řezy těles, osvětlení.

Ukončení předmětu:

Zápočet: Klasifikovaný. Dva testy. 6 domácích úkolů - rysy a modely. Pravidelná docházka a aktivní účast.

Zkouška: Kombinovaná.

Deskriptivní geometrie II

Obsah předmětu:

Přednášky (dvouhodinové přednášky v prvních 7 týdnech semestru):

1. Středové promítání, lineární perspektiva – podmínky a vhodná volba.
2. Lineární perspektiva - dělení úsečky, sítě, zobrazení kružnice.
3. Lineární perspektiva tříúběžníková.
4. Fotogrammetrie - rekonstrukce vodorovného a šikmého snímku.
5. Osvětlení skupiny objektů, osvětlení dutých těles.
6. Rovnoběžné a středové osvětlení v lineární perspektivě.
7. Šroubovice, rektifikace kružnice.

Cvičení:

1. Konstrukce perspektivy půdorysu, vynášení výšek, redukce.
2. Sít' (pro interiér nebo exteriér), zobrazení kružnice.
3. Fotogrammetrie.
4. Osvětlení skupiny objektů.
5. Osvětlení dutých těles.

6. Osvětlení v lineární perspektivě.
7. Šroubovice.
8. Shrnutí a opakování – osvětlení, šroubovice.
9. Šroubové plochy.
10. Přímkové plochy – jednodílný hyperboloid, hyperbolický paraboloid.
11. Zborcené přímkové plochy.
12. Přímkové plochy – konoidy.
13. Translační plochy.
14. Shrnutí a opakování – plochy.

Ukončení předmětu:

Zápočet: Dva testy. Odevzdání pěti rysů. Vypracování semestrální práce. Pravidelná docházka a aktivní účast.

Zkouška: Kombinovaná.

Fakulta dopravní

Geometrie

Výuku tohoto povinného předmětu zajišťuje Katedra aplikované matematiky.

Obsah předmětu:

Přednášky:

1. Úvod do Maple¹⁴.
2. Základy promítání.
3. Topografické plochy.
4. Mongeova projekce.
5. Lineární perspektiva.
6. Matematická kartografie.
7. Azimutální kartografické projekce.
8. Válcové kartografické projekce.
9. Diferenciální geometrie křivek I.
10. Diferenciální geometrie křivek II.
11. Diferenciální geometrie ploch I.
12. Diferenciální geometrie ploch II.

¹⁴ Integrovaný matematický systém pro symbolické výpočty, řešení vědeckých a inženýrských problémů, matematické zkoumání, vizualizaci dat a tvorbu technických publikací od společnosti Maplesoft fungující na všech běžných platformách.

Cvičení:

1. Úvod do Maple - seznámení s prostředím.
2. Funkce a rovnice v Maple.
3. Vektory a matice v Maple.
4. 2D grafika v Maple.
5. 3D grafika v Maple.
6. Test 1.
7. Kartografie.
8. Kartografie.
9. Diferenciální geometrie křivek.
10. Diferenciální geometrie křivek.
11. Diferenciální geometrie ploch.
12. Test 2.
13. Diferenciální geometrie ploch.
14. Zápočet. Opravný test (Test 1 + Test 2).

Ukončení předmětu:

Zápočet: Vypracování samostatných prací. Získání 60% bodů ze zápočtových testů.

Zkouška: Zkouška probíhá písemnou formou, skládá se ze dvou příkladů ze 4 příkladů zadaných a dvou teoretických otázek. Body ze zápočtových testů a zkouškové písemné práce budou sečteny. Nejvýše je možné získat 12 bodů ze zápočtových testů a 24 bodů ze zkouškové písemné práce, tj. celkem 36 bodů. (36-32b.) výborně, (29-26b.) velmi dobře, (23-20b.) dobře.

Literatura:

- Černý, J., Kočandrlová, M.: *Konstruktivní geometrie*, ČVUT, 2005.
- Buchar, P.: *Matematická kartografie*, ČVUT, 2005.
- Kargerová, M., Mertl, P.: *Konstruktivní geometrie*, ČVUT, 2004.
- Kargerová, Kopincová, Mertl, Nevrlá: *Geometrie a grafika pro CAD*, ČVUT, 2003.

Fakulta stavební

Výuku konstruktivní geometrie pro jednotlivé obory zajišťuje na Fakultě stavební Katedra matematiky. Pro všechny uvedené obory se jedná o povinné předměty. U této fakulty jsou uvedeny i statistiky hodnocení studentů v akademickém roce 2005/2006. Za každým předmětem, který je ukončen zkouškou, je vykreslen graf, který znázorňuje hodnocení

studentů, kteří si předmět zapsali v zimním semestru uvedeného akademického roku. Všechny počty rekapituluje tabulka na závěr této kapitoly.

Konstruktivní geometrie - KOG (Stavební inženýrství)

Obsah předmětu:

Přednášky:

1. Úvod, organizační pokyny, role deskriptivní geometrie a konstruktivní geometrie. Promítání a promítací metody, základní úloha deskriptivní geometrie – zobrazování: kótované promítání, Monge, Axonometrie - axonometrický kříž, určení axonometrie. Zářezová metoda.
2. Kosouhlé promítání. Bod, otáčení souřadnicových rovin do průmětny. Útvar souřadnicové rovině – čtverec. Kružnice v souřadnicové rovině a rovině rovnoběžné se souřadnicovou. Zobrazení těles - kužel, válec, jehlan, hranol.
3. Pravoúhlá axonometrie. Určení. Otáčení souřadnicových rovin do axonometrické průmětny. Bod. Útvar v souřadnicové rovině – čtverec. Kružnice v souřadnicové rovině a rovině rovnoběžné se souřadnicovou. Zobrazení těles - kužel, válec, jehlan, hranol, koule.
4. Jednoduché úlohy v axonometrii – přímka, rovina, stopníky, stopy, hlavní přímky. Rovnoběžné osvětlení.
5. Perspektiva.
6. Perspektiva.
7. Křivky – parametrický popis, příklady. Průvodní trojhran křivky, křivosti.
8. Příklady – výpočet průvodního trojhranu, výpočet křivosti, oskulační kružnice.
9. Šroubovice. Zobrazení v Mongeově promítání, konstrukce průvodního trojhranu.
10. Šroubové plochy. Kvadriky.
11. Kvadriky.
12. Rotační zborcený hyperboloid.
13. Hyperbolický paraboloid.
14. Rezerva. Plochy ve stavitelství.

Cvičení:

1. Organizace – podmínky pro zápočet. Kuželosečky – implicitní rovnice a parametrické, vyjádření kružnice a elipsy, proužková konstrukce elipsy. Jednoduchá afinita $x' = x$, $y' = (b/a) y$, sdružené průměry, příčková konstrukce. Vepsat elipsu do rovnoběžníku.

2. Skicování. Zásady skicování – příklady ze skript. Oba typy úloh. Skicování těles v kosoúhlém promítání.
3. Zářezová metoda – ukázková úloha. Různé typy axonometrií. Násypka, zdivo, krychle.
4. Pravidelné mnohostěny – klasifikace. Narýsovat pravidelný osmistěn v kosoúhlém promítání. Polopravidelné mnohostěny z pravidelných - ukázky.
5. Osvětlení těles a skupin těles v axonometrii.
6. Perspektiva – opakování základních konstrukcí na příkladech. Zadání rysu.
7. Test: Perspektiva, skicování (80 minut).
8. Šroubovice, šroubové plochy.
9. Šroubové plochy.
10. Kvadriky – diskuse rovnic, skicování.
11. Rotační zborcený hyperboloid, obrys, bod na ploše, tečná rovina v bodě. Zadání rotací přímky, rovnicí.
12. Hyperbolický paraboloid – zadání zborceným čtyřúhelníkem, řídicí rovinou a dvěma přímkami, jak synteticky, tak analyticky, zadání rovnicí. Obrys, bod na ploše, tečná rovina v bodě, řez, určení zborceného čtyřúhelníku.
13. Zápočet, rezerva.

Ukončení předmětu:

Zápočet: Účast na cvičení. Prorýsování skript Černý, Kočandrová: Konstruktivní geometrie ve vybraných partiích. Odevzdání 2 rysů. Ze cvičení si každý student přináší bodové ohodnocení do hodnocení předmětu. Test – perspektiva, skicování, osvětlení, Mongeovo promítání: max.10 bodů.

Zkouška: Zkouška probíhá písemnou formou, trvá 120 minut. Maximální bodový zisk je 30 bodů. Stručné požadavky:

- a) Zobrazení a osvětlení scény v kosoúhlém promítání nebo axonometrii.
- b) Šroubovice nebo šroubová plocha v Mongeově promítání včetně výpočtu, výpočet křivosti křivky.
- c) Kvadriky – diskuse rovnice, skicování (3 rovnice).
- d) Rotační hyperboloid nebo hyperbolický paraboloid

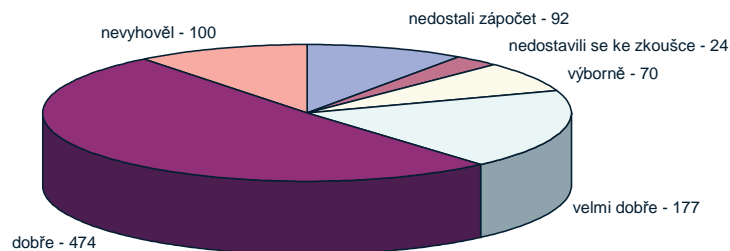
Výsledná známka (sčítají se získané body ze cvičení a zkoušky): 0-20b. = 4, 21-28b. = 3, 29-35b. = 2, 36-40b. = 1.

Literatura:

- Černý, J., Kočandrlová, M.: *Konstruktivní geometrie*, monografie ČVUT, 1998.
- Černý, J., Kočandrlová, M.: *Konstruktivní geometrie*, skriptum ČVUT, 2005.
- Medek, V., Zámožík, J.: *Konstruktivní geometria pre technikov*, SNTL – Alfa, 1976.
- Drábek K., Harant, F., Setzer, O.: *Deskriptivní geometrie I, II*, 1978, 1979.
- Kounovský, J., Klíma J., Kadeřávek, F.: *Deskriptivní geometrie I, II*.
- Černý, J.: *Konstruktivní geometrie – křivky a plochy se softwarem Mathematica*, doplňkové skriptum ČVUT, 1998.

Graf 4.10.2

Hodnocení studentů předmětu Konstruktivní geometrie - KOG
zimní semestr akademického roku 2005/2006



Konstruktivní geometrie - KOG1 (Architektura a stavitelství)

Obsah:

Přednášky:

1. Úvod, organizační pokyny, něco hezkých obrázků a povídání o deskriptivní geometrii, konstruktivní geometrii a počítačové geometrii. Promítání a promítací metody, základní úloha deskriptivní geometrie – zobrazování: kótované promítání, Mongeovo, Axonometrie – axonometrický kříž, určení axonometrie. Zářezová metoda.

2. Kosouhlé promítání. Bod, otáčení souřadnicových rovin do průmětny. Útvar v souřadnicové rovině – čtverec. Kružnice v souřadnicové rovině a rovině rovnoběžné se souřadnicovou. Zobrazení těles - kužel, válec, jehlan, hranol.
3. Pravoúhlá axonometrie. Určení. Otáčení souřadnicových rovin do axonometrické průmětny. Bod. Útvar v souřadnicové rovině – čtverec. Kružnice v souřadnicové rovině a rovině rovnoběžné se souřadnicovou. Zobrazení těles - kužel, válec, jehlan, hranol, koule.
4. Jednoduché úlohy v axonometrii – přímka, rovina, stopníky, stopy, hlavní přímky, skripta.
5. Mnohostěny. Osvětlení.
6. Perspektiva.
7. Perspektiva.
8. Základy konstruktivní fotogrammetrie. Vodorovný snímek.
9. Vodorovný snímek.
10. Křivky – parametrický popis, příklady. Průvodní trojhran, výpočet. Křivost křivky, oskulační kružnice.
11. Příklady křivek, výpočet křivosti, výpočet průvodního trojhranu.
12. Šroubovice. Zobrazení v Mongeově promítání, konstrukce průvodního trojhranu. Šroubové plochy.
13. Kvadriky.
14. Rezerva.

Cvičení:

1. Organizace – podmínky pro zápočet. Kuželosečky – implicitní rovnice a parametrické, vyjádření kružnice a elipsy, proužková konstrukce elipsy. Jednoduchá afinita $x' = x$, $y' = (b/a) y$, sdružené průměry, příčková konstrukce. Vepsat elipsu do rovnoběžníku.
2. Skicování. Zásady skicování – příklady ze skript. Oba typy úloh. Skicování těles v kosouhlém promítání.
3. Zářezová metoda – ukázková úloha. Různé typy axonometrií. Zobrazení těles.
4. Průniky těles.
5. Pravidelné mnohostěny a vybrané poloprávidelné mnohostěny z pravidelných - ukázky.
6. Osvětlení těles a skupin těles v axonometrii.
7. Perspektiva – opakování základních konstrukcí na příkladech. Zadání rysu.

8. Perspektiva – osvětlení.
9. Test: Perspektiva, skicování (80 minut).
10. Vodorovný snímek – rekonstrukce, vkreslování.
11. Šroubovice.
12. Šroubové plochy.
13. Kvadriky.
14. Rezerva, zápočet.

Ukončení předmětu:

Zápočet: Stejně podmínky jako program Stavební inženýrství.

Zkouška: Totožné jako program Stavební inženýrství, liší se jen v bodě

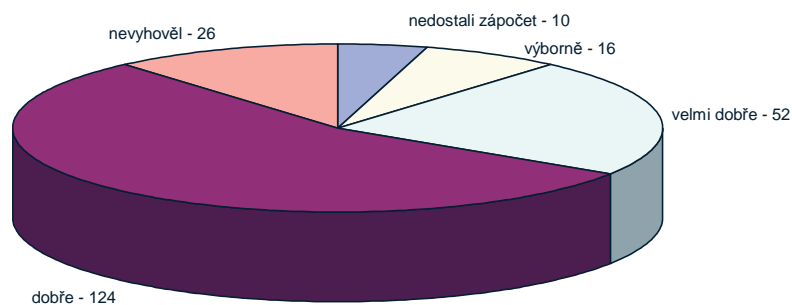
- d) Konstruktivní fotogrammetrie - vodorovný snímek, vkreslování.

Literatura: Oproti Stavebnímu inženýrství je uvedena ještě jedna publikace navíc.

- Černý, J., Kočandrlová, M.: *Konstruktivní geometrie 10*, skriptum ČVUT, 2002.

Graf 4.10.3

Hodnocení studentů předmětu Konstruktivní geometrie - KOG1
zimní semestr akademického roku 2005/2006



Konstruktivní geometrie 2 - KOG2

Předmět má volnou formu, výběr látky provádí každý vyučující.

Obsah předmětu:

Osvětlení. Osvětlení v perspektivě, technické osvětlení na půdorysu. Osvětlení dutin.

Technické osvětlení na nárysnu, jen jednoduché věci (ne anuloid na válec, ...). Rotační jednodílný hyperboloid - přímky plochy a jejich vlastnosti, zborcený čtyřúhelník a část plochy uvnitř, chladicí věž, zastřešení. Vytváření sítí na ploše pomocí přímek, hyperbol, kružnic, šroubovic.

Hyperbolický paraboloid - přímky plochy a jejich vlastnosti, síť přímek a síť parabol, různé segmenty plochy - zborcený čtyřúhelník, sedlo, spojování těchto prvků. Rovnice hyperbolického paraboloidu ze zborceného čtyřúhelníku.

Konoidy - ukázka zadání - přímý, šikmý, příklady užití, různé řídicí křivky - parabola, polokružnice, kružnice, šroubovice, jiná řídicí křivka. Ukázky aplikací - zastřešení, přechodová plocha, ozdobné prvky.

Oblouky - marseillský, montpelliérský.

Trúba - Štramberk, zobecnění plochy, plocha eliptického pohybu. Fréziérův cylindroid.

Translační plochy - klenby, pruská placka, česká placka.

Klínové plochy - souvislost s hyperbolickým paraboloidem a translačními plochami.

Ukončení předmětu:

Zápočet: Klasifikovaný. Podmínku získání zápočtu je vypracování semestrální práce. Práci může připravit jak jednotlivec, tak pracovní tým. Hodnocení práce připravené pracovním týmem se hodnotí vcelku. Termín odevzdání práce k zápočtu je do konce zkouškového období.

Témata prací -

Jednotlivci:

- Pojednání o pracích a stavbách architektů: Candela, Nervi, Toroja, Gaudí, Otto, Fuller,... Nutné, aby se objevil jednoduchý geometrický rozbor stavby či drobné pojednání o ploše, kterou architekt v praxi použil.
- Studie osvětlení - např. rysy osvětlení různých typů sloupků.
- Kružby oken, speciální klenby (anuloidální, koloidální).
- Modelování architektonických prvků v softwaru Rhino nebo jiném softwaru.
- Speciální témata: Anamorfózy, Křivočaré perspektivy, Rekonstrukce šikmého snímku (nová fakulta architektury).

Skupiny (maximálně 3 studenti):

- Vlastní návrh geometrického modelu, kde je použita nějaká plocha či plochy. Komplexní pojednání o realizované stavbě.

Součástí práce: ideový námět, skicy, rysy, výpočty rovnic, osvětlení, model, historie, fotodokumentace, zdroje internet.

Hodnocení práce: Předpokládá se veřejná obhajoba návrhu či práce v termínech stanovených učitelem. Obhajoby s diskusí se účastní zpravidla všichni vyučující.

Hodnocení předmětu: Po probrání prvního tématu - plochy - bude písemka na kontrolu znalostí z tohoto tématu. Výsledek písemky představuje 20% do hodnocení předmětu. Zbýlých 80% je ohodnocení semestrální práce. O známce plně rozhoduje učitel, který může stanovit studentům další doplňkové podmínky.

Literatura: K předchozímu seznamu přibyly dvě internetové stránky.

- <http://mat.fsv.cvut.cz/geometrie>, přehledka semestrálních prací z minulých let.
- <http://mat.fsv.cvut.cz/bakalari/kog/>, Obrazová podpora skript Černý, Kočandrlová, *Konstruktivní geometrie*.

Konstruktivní geometrie - KOGG (Geodézie a kartografie)

Obsah:

Přednášky:

1. Popis geometrických objektů: Kartézská soustava souřadnic. Tělesa a rozvinutelné plochy, jejich sítě, geodetika. Základní vlastnosti rovnoběžného promítání. Kótované promítání I.: Průmět bodu, přímky.
2. Kótované promítání II.: Rovina, velikost úsečky, sklápění, průmět kružnice – ortodroma.
3. Kótované promítání III.: Otáčení. Aplikace kótovaného promítání: Ortografická projekce.
4. Axonometrie: Základní vlastnosti a druhy axonometrií. Pravoúhlá axonometrie I.: Zadání, určení axonometrických jednotek.
5. Pravoúhlá axonometrie II.: Průmět kružnice v souřadnicové rovině, axonometrie kartografické sítě na sféře.
6. Kosohlé promítání.
7. Výuka v terénu.
8. Výuka v terénu.
9. Aplikace středového a kótovaného promítání II.: Stereografická projekce.
10. Sférická trigonometrie: Základní pojmy a vzorce.

11. Aplikace sférické trigonometrie I.: Matematická geografie.
12. Aplikace sférické trigonometrie II.: Astronomické souřadnicové soustavy.
13. Aplikace sférické trigonometrie III.: Astronomické souřadnicové soustavy.
Příklady.

Cvičení:

1. Afinita, afinní obraz kružnice. Základní konstrukce elipsy. Trojúhelníková konstrukce elipsy-eliptické souřadnice.
2. Mongeovo promítání – opakování. Model sféry.
3. Kótované promítání: Geodetika na vhodných plochách.
4. Ortografická projekce: Poledníky, rovnoběžky.
5. Obecná a pravoúhlá axonometrie: Geodetika na vhodných plochách.
6. Pravoúhlá axonometrie: Kartografická síť na sféře.
7. Kosoúhlé promítání: Kartografická síť na sféře. Geodetika na vhodných plochách.
8. Výuka v terénu.
9. Bodová konstrukce hyperboly. Gnómonická projekce: Poledníky, rovnoběžky, ortodroma.
10. Stereografická projekce: Poledníky, rovnoběžky, ortodroma.
11. Řešení sférického trojúhelníku.
12. Aplikace sférické trigonometrie.

Ukončení předmětu:

Zápočet: Účast na cvičení. Odevzdání dvou rysů. Individuální podmínky vyučujícího.

Zkouška: Zkouška probíhá písemnou formou, trvá 120 minut. Témata:

- a) Sférická trigonometrie.
- b) Zeměpisné sítě na sféře v pravoúhlé axonometrii a kosoúhlém promítání.
- c) Tělesa, plochy a geodetika v kosoúhlém promítání, v kótovaném promítání a v pravoúhlé axonometrii.
- d) Kartografické projekce.

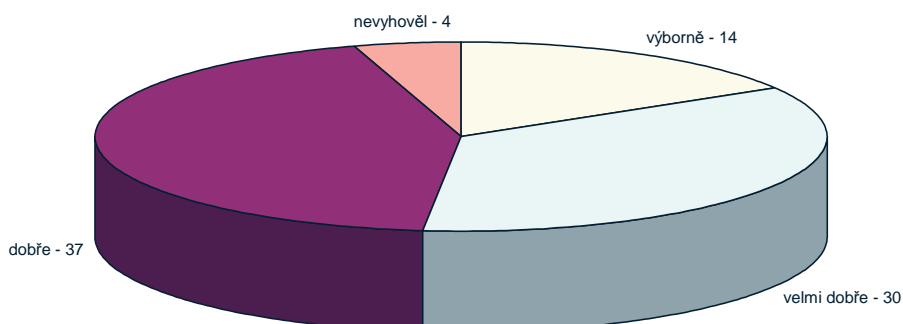
Literatura:

- Černý J., Kočandrlová M.: *Konstruktivní geometrie*, ČVUT Praha, 1998, 2003.
- Černý J., Kočandrlová M.: *Konstruktivní geometrie 10*, ČVUT Praha, 2000, 2002.
- Piska R., Medek V.: *Deskriptivní geometrie II.*, SNTL Praha, 1975.
- Pyšek J.: *Kartografie, kartometrie a matematická geografie v příkladech*, Západočeská Univerzita v Plzni, 2000.

- <http://mat.fsv.cvut.cz/lakoma/>, materiály pro výuku.

Graf 4.10.4

Hodnocení studentů předmětu Konstruktivní geometrie - KOGG
letní semestr akademického roku 2005/2006



Výsledky studentů v akademickém roce 2005/2006 na Fakultě stavební

Na závěr článku o Fakultě stavební uvedu hodnocení studentů z předmětu konstruktivní geometrie dohromady v jediné tabulce. Předměty jsou uvedeny zkratkami, proto jsem v článku o Fakultě stavební uváděl i zkratky předmětů, což u všech ostatních fakult a škol nedělám. Předměty označené * jsou reparáty¹⁵ předmětů ze zimního semestru, které studenti nezvládli a mají možnost si je zapsat podruhé v letním semestru, protože je musí splnit během prvního ročníku. Lze tedy spočítat, jak studenti předmět zvládli a kolik jich nakonec skutečně zkoušku složilo.

Tabulka 4.10.5

Předmět	Počet zapsaných studentů	Získali zápočet	Nedostavili se ke zkoušce	Známka			
				1	2	3	4
KOG	937	845	24	70	177	474	100
KOG1	228	218	0	16	52	124	26

¹⁵ Obecně se v této práci reparáty předmětů nezabývám, protože student nestuduje novou problematiku, nýbrž jen opakuje již jednou probrané téma. Není ani tedy dvakrát započítán v počtech zapsaných studentů.

KOG*	26	21	0	0	0	20	1
KOG1*	22	20	0	1	5	12	2
KOGG	85	85	0	14	30	37	4

Fakulta strojní

Konstruktivní geometrie:

Výuku konstruktivní geometrie na Fakultě strojní zajišťuje Ústav technické matematiky, oddělení geometrie. Jedná se o povinný předmět v zimním semestru prvního ročníku.

Obsah předmětu:

Promítací metody (obecná a pravoúhlá axonometrie, kosoúhlé promítání). Křivky v kinematické geometrii (konstrukce trajektorií, obálek a poloid). Speciální polohy. Šroubovice. Plochy rotační, šroubové, obalové (translační, rotační a šroubové), rozvinutelné. Základní úlohy o plochách.

Ukončení předmětu: Zápočet a zkouška.

Zápočet: Aktivní účast na cvičení, odevzdání samostatných prací - 9 úloh.

Literatura:

- Kargerová, M., Mertl, P.: *Konstruktivní geometrie*, ČVUT v Praze, 2004.
- Kopincová, E., Květoňová, B.: *Cvičení z konstruktivní geometrie*, ČVUT v Praze, 2003.
- Linkeová, I.: *Geometry and Graphics - Examples and Exercises*, ČVUT v Praze, 2006.

4.10.2 Česká zemědělská univerzita v Praze

Tabulka 4.10.6

<i>Fakulta</i>	<i>Obor</i>	<i>Předmět</i>	<i>Rozsah a počet studentů</i>
Fakulta lesnická a environmentální	všechny obory	<u>Konstruktivní geometrie I</u>	2h/týd.př. 2h/týd.cv. 34 studentů
		<u>Konstruktivní geometrie II</u>	2h/týd.př. 2h/týd.cv. 37 studentů

Výuku následujících předmětů zajišťuje Katedra staveb a územního plánování.

Konstruktivní geometrie I

První semestr seznamuje studenty se základními typy zobrazovacích metod a poukazuje na jejich výhody a nevýhody. Zde se studenti naučí řešit jednoduché úlohy v jednotlivých rovnoběžných promítáních. Cílem předmětu je naučit studenty zobrazit objekty v jednotlivých promítáních, seznámit je s plochami důležitými pro stavebně-inženýrskou praxi. Důraz je kladen také na rozvoj prostorové představivosti.

Obsah předmětu:

Přednášky:

1. Kuželosečky a jejich ohniskové vlastnosti.
2. Osová afinita v prostoru a v rovině.
3. Zobrazení kružnice a elipsy v osově afinitě.
4. Promítání a jeho klasifikace. Mongeovo promítání - základní pojmy.
5. Mongeovo promítání - polohové úlohy.
6. Mongeovo promítání - metrické úlohy (otočení roviny).
7. Mongeovo promítání - metrické úlohy (přímka kolmá k rovině, rovina kolmá k přímce).
8. Mongeovo promítání - zobrazení kružnice, kulové plochy, užití třetí průmětny.
9. Názorné promítání - pravoúhlá axonometrie, kosoúhlé promítání - základní pojmy.
10. Pravoúhlá axonometrie - zobrazení těles.
11. Kosoúhlé promítání - zobrazení těles.
12. Řezy těles (hranol, jehlan).
13. Řezy těles (válec, kužel).
14. Střechy.

Cvičení:

1. Bodová konstrukce elipsy, hyperboly, paraboly.
2. Osová afinita v rovině.
3. Rytzova konstrukce.
4. Mongeovo promítání - Zobrazení bodu přímky roviny.
5. Mongeovo promítání - Průsečík přímky s rovinou, průsečnice rovin.
6. Mongeovo promítání - skutečná velikost úsečky, otočení roviny.
7. Mongeovo promítání - vzdálenost bodu od roviny.
8. Mongeovo promítání - zobrazení kružnice, proužková konstrukce.

9. Polohové úlohy v axonometrii.
10. Pravoúhlá axonometrie - zobrazení těles.
11. Kosouhlé promítání - zobrazení těles.
12. Řez hranolu, jehlanu.
13. Řez válce, kužele.
14. Střecha konstantního spádu.

Ukončení předmětu: Zápočet.

Literatura:

- Drábek, K., Harant, F., Setzer, O.: *Deskriptivní geometrie I. a II.*, SNTL Praha, 1978.
- Korch, Mészárosová, Musálková: *Deskriptivní geometrie pro 1. ročník SPŠ stavebních*, Sobotáles, Praha, 1996.
- Musálková, B.: *Deskriptivní geometrie II pro 2. ročník SPŠ stavebních*, Sobotáles, Praha, 2000.

Konstruktivní geometrie II

Druhý semestr je zaměřen na plochy stavebně-inženýrské praxe. Cílem předmětu je naučit studenty zobrazit objekty v jednotlivých promítáních, seznámit je s plochami důležitými pro stavebně-inženýrskou praxi. Důraz je kladen také na rozvoj prostorové představivosti. Formy výuky: přednášky, cvičení, řešení konkrétních úloh, ukázky modelů, příkladů z praxe, diapojektor nebo dataprojektor. Literatura je totožná s prvním semestrem.

Obsah předmětu:

Přednášky:

1. Kulová plocha (zobrazení kulové plochy).
2. Rotační plochy (zobrazení rotační plochy, bod na rotační ploše).
3. Rotační plochy (řez plochy).
4. Křivky rovinné a prostorové, šroubovice, rektifikace oblouku kružnice.
5. Šroubovice (zobrazení šroubovice, tečna v bodě šroubovice).
6. Šroubové plochy (přímkové a cyklické).
7. Šroubové plochy (tečná rovina šroubové plochy, řez plochy).
8. Rozvinutelné plochy (plocha tečen šroubovice).
9. Zborcené přímkové plochy (hyperbolický paraboloid, konoidy).
10. Konoidy.
11. Další plochy užívané ve stavební praxi.

12. Lineární perspektiva - základní pojmy.
13. Lineární perspektiva - zobrazení jednoduchých objektů.
14. Dodatky a doplňky.

Cvičení:

1. Průsečík přímky s kulovou plochou, řez kulové plochy.
2. Rotační plochy, tečná rovina rotační plochy.
3. Rotační plochy (řez plochy).
4. Šroubovice v Mongeově promítání, tečna v bodě šroubovice.
5. Šroubovice v pravoúhlé axonometrii a v kosoúhlém promítání, tečna v bodě šroubovice.
6. Šroubové plochy přímkové.
7. Šroubové plochy cyklické.
8. Rozvinutelné plochy, plášť válce a kužele.
9. Hyperbolický paraboloid.
10. Konoidy.
11. Translační plochy.
12. Lineární perspektiva - půdorys objektu, vynášení výšek.
13. Lineární perspektiva - zobrazení objektů.
14. Doplňky.

Ukončení předmětu: Zápočet a zkouška.

4.10.3 Univerzita Karlova v Praze

Tabulka 4.10.7

<i>Fakulta</i>	<i>Obor</i>	<i>Předmět</i>	<i>Rozsah a počet studentů</i>
Matematicko-fyzikální fakulta	Matematika zaměřená na vzdělávání - kombinace matematika s informatikou.	<u>Základy</u> <u>zobrazovacích metod</u>	2h/týd.cv.

	Fyzika zaměřená na vzdělávání - kombinace fyzika - matematika		
	Matematika zaměřená na vzdělávání - kombinace matematika s informatikou	<u>Deskriptivní geometrie pro nedeskriptiváře</u>	2h/týd.cv. 8 studentů
	Matematika zaměřená na vzdělávání - kombinace matematika s deskriptivní geometrií		3 roky 8 studentů
	Učitelství matematiky - deskriptivní geometrie pro střední školy		2 roky 3 studenti
	Fyzika-matematika pro základní vzdělávání	<u>Úvod do geometrie</u>	2h/týd.cv.
Pedagogická fakulta	Učitelství matematiky pro SŠ a 2. stupeň ZŠ	<u>Zobrazovací metody</u>	2h/týd.cv. 40 studentů

Matematicko-fyzikální fakulta

Na této fakultě zajišťuje výuku následujících předmětů Katedra didaktiky matematiky, která je i garantem deskriptivní geometrie jako učitelského oboru.

Základy zobrazovacích metod

Povinný předmět třetího roku studia. Seminář je věnován geometricky správnému zobrazování stereometrických situací. Připomene a doplní zejména Mongeovo a kosoúhlé promítání.

Obsah předmětu:

Stereometrie, řešení prostorových úloh. Rovnoběžné promítání (porovnání se středovým), invarianty. Specifické vlastnosti pravoúhlého promítání. Osová afinita. Elipsa. Obraz kružnice v osově afinitě. Volné rovnoběžné promítání. Mongeovo zobrazení: úlohy s jednoduchými tělesy (zejména hranolem, jehlanem, válcem, kuželem a koulí) s podstavou v nepromítací rovině; řezy a sítě. Kosoúhlé promítání: obrazy jednoduchých těles s podstavou v průmětně.

Ukončení předmětu: Zápočet.

Deskriptivní geometrie pro nedeskriptiváře

Výběrový seminář pro 3. - 5.ročník učitelského studia. Volné pokračování předmětu Základy zobrazovacích metod.

Obsah předmětu:

Kótované promítání a jeho aplikace. Několik úloh v Mongeově promítání. Co je to axonometrie. Středové promítání a perspektiva. Kinematická geometrie a křivky. Plochy a jejich zobrazování.

Ukončení předmětu: Zápočet.

Literatura:

- Kadleček J., Malechová I.: *Základy zobrazovacích metod.*
- Urban, A.: *Deskriptivní geometrie I a II.*
- Kraemer, E.: *Zobrazovací metody*, Praha, SPN, 1991.

- Matematika zaměřená na vzdělávání - kombinace matematika s deskriptivní geometrií -

Obor bakalářského studijního programu Matematika, standardní doba studia 3 roky. Studium je ukončeno státní závěrečnou zkouškou a získáním titulu bakalář.

Doporučený studijní plán:

Povinné předměty:

1. ročník Deskriptivní geometrie Ia, Deskriptivní geometrie Ib, Projektivní geometrie I, Programování I, Programování II.
2. ročník Deskriptivní geometrie IIa, Deskriptivní geometrie IIb., Neeuklidovská geometrie I, Neeuklidovská geometrie II.
3. ročník Diferenciální geometrie I, Projektivní geometrie II, Počítačová geometrie I, Počítačová geometrie II, Grafický projekt, Bakalářská práce[#].

Předmět označený [#] si zapisují studenti, kteří se ve třetím ročníku rozhodli pro bakalářskou práci v oboru deskriptivní geometrie.

Doporučené volitelné předměty:

Geometrie a architektura, Výpočetní technika pro učitele matematiky I,
Výpočetní technika pro učitele matematiky II, Eukleidovská geometrie.

- Učitelství matematiky - deskriptivní geometrie pro střední školy -

Obor navazujícího magisterského studijního programu Matematika, standardní doba studia 2 roky. Studium je ukončeno státní závěrečnou zkouškou a získáním titulu magistra.

Doporučený studijní plán:

Povinné předměty:

1. ročník Algebraická geometrie, Diferenciální geometrie II, Didaktika deskriptivní geometrie, Pedagogická praxe z deskriptivní geometrie I, Pedagogická praxe z deskriptivní geometrie II, Diplomová práce I[#].

2. ročník Deskriptivní geometrie III, Pedagogická praxe z deskriptivní geometrie III, Diplomová práce II[#], Diplomová práce III[#].

Předměty označené [#] si zapisují studenti, kteří se v prvním ročníku rozhodli pro diplomovou práci v oboru deskriptivní geometrie.

Povinně volitelné : Homogenní prostory a klasická geometrie, Malý geometrický seminář I, Malý geometrický seminář II.

Volitelné předměty: Geometrie a učitel I, Geometrie a učitel II, Geometrie a architektura, Výpočetní technika pro učitele matematiky I, Výpočetní technika pro učitele matematiky II.

Úvod do geometrie

Povinný předmět druhého roku studia.

Obsah předmětu:

Náplní semináře je připomenutí základních planimetrických a stereometrických poznatků, zobrazování základních geometrických situací, podání stručných informací o axiomatické výstavbě geometrie.

Ukončení předmětu: Zápočet.

Literatura:

- Kadleček J., Malechová I.: *Základy zobrazovacích metod*.
- Urban, A.: *Deskriptivní geometrie I*.
- Kraemer, E.: *Zobrazovací metody*, Praha, SPN, 1991.
- Harant, M. a kol.: *Deskriptivní geometrie pro SVVŠ*, Praha, SPN, 1965.

Pedagogická fakulta

Zobrazovací metody

Výuku tohoto předmětu zajišťuje Katedra matematiky a didaktiky matematiky. Studenti jsou v tomto předmětu vedeni k co nejsamostatnějšímu postupu, k samostatnému objevování myšlenek a nikoliv k jejich přejímání. Cílem kurzu je, aby posluchač rozuměl prostorovým incidenčním i metrickým vztahům a uměl je srozumitelně vizualizovat v základních rovnoběžných promítáních - volné rovnoběžné, kótované, Mongeovo.

Obsah předmětu:

Opakování stereometrie, volné rovnoběžné promítání. Incidenční i metrické vztahy - bod, přímka v rovině, vzájemná poloha dvou přímek, dvou rovin v prostoru. Zobrazení jednodušších těles. Průsečnice dvou rovin, průsečík přímky s rovinou. Řezy na tělesech, osová afinita a středová kolineace. Vlastnosti rovnoběžných a pravoúhlých promítání.

Pravoúhlé promítání na jednu průmětnu (kótované promítání). Průmětna, průmět bodu, přímky, roviny, promítací přímka, promítací rovina, stopník přímky, stopa roviny, hlavní a spádové přímky roviny. Incidenční a metrické vztahy: odchylka dvou přímek, přímky a roviny, dvou rovin, průměty různoběžek, rovnoběžek, mimoběžek, kolmic, příčka mimoběžek. Útvary v rovině, sklápění a otáčení roviny do průmětny. Průsečnice dvou rovin, průsečík přímky s rovinou, krycí přímka, přímka kolmá k rovině, vzdálenost bodu od roviny. Obraz kružnice. Obrazy jednoduchých těles, řezů a jejich sítí.

Pravoúhlé promítání na dvě kolmé průmětny (Mongeovo promítání). Sdružené průměty bodu, přímky, roviny. Přímky a roviny v zvláštních polohách vzhledem k průmětnám. Dále obdobné konstrukce jako v kótovaném promítání. Důraz bude kladen na propojování Mongeova a volného rovnoběžného promítání.

Ukončení předmětu:

Zápočet: Klasifikovaný. Aktivní účast na seminářích, vypracování písemného testu alespoň na 50%, vypracování dvou rysů (pouze tužkou) s podrobným rozbohem a popisem řešení.

Literatura:

- Kraemer, E.: *Zobrazovací metody. Rovnoběžné promítání*, díl 1., str. 1-250, díl 2., str. 290-460, 1991.
- Kupčáková, M.: *Základní deskriptivní geometrie v modelech*, Prometheus, 2002.

5 Souhrn

V České republice je celkem 15 vysokých škol a 29 fakult, v jejichž studijních plánech má deskriptivní geometrie své místo. Bohužel ve většině případů se studenti setkávají s deskriptivní geometrií jen jeden semestr, což je velice znát na průběhu výuky. Potěšitelnou věcí je snaha udržet i přesto vysokou úroveň probírané látky, což je viditelné na jednotlivých sylabech většiny předmětů. Ovšem pokud si uvědomíme fakt, že např. axonometrii jsou věnovány dvě dvouhodinové přednášky a dvě dvouhodinová cvičení,¹⁶ je zřejmé, že kvantum probrané látky nebude největší, nemluvě o hloubce uvedeného tématu.

Forma výuky je vedena jako přednášky a cvičení. Rýsuje se stále ručně. To platí i pro vyhotovení domácích prací, protože zatím neexistuje efektivní kontrola originality provedeného rysu na počítači, ani vhodný nástroj pro tvorbu a hlavně kontrolu velkého množství úloh. Na přednáškách učitel často rýsuje na tabuli a studenti na papír, někde probíhá kombinovaná forma v podobě promítání připravené prezentace základního výkladu dataprojektorem a následné rýsování konkrétních příkladů na tabuli. To samé platí i pro cvičení.¹⁷ Největší překážkou k úplnému přesunutí výuky na počítače je technické vybavení, tj. nedostatek počítačů k pokrytí velkých studijních skupin. Nevýhodou takové změny pak může být časová náročnost. Studentům je třeba vysvětlit popis prostředí programu, ve kterém by měli pracovat, a alespoň jeho základní funkce, což zabere určitý čas.

5.1 Statistiky studentů

Počty studentů v následujících grafech je nutno chápat jako součty studentů zapsaných v jednotlivých předmětech. Tudíž pokud je nějaký předmět vyučován ve dvou semestrech, pak student, který si jej zapíše, je započten dvakrát. To samé platí i v případě, že jeden student během akademického roku absoluuje předmět povinný a předmět volitelný. Počty studentů, a to platí pro všechny tabulky v této práci, je nutno brát (zvláště u velkých škol) jen orientačně.¹⁸

¹⁶ Česká zemědělská univerzita - Deskriptivní geometrie I.

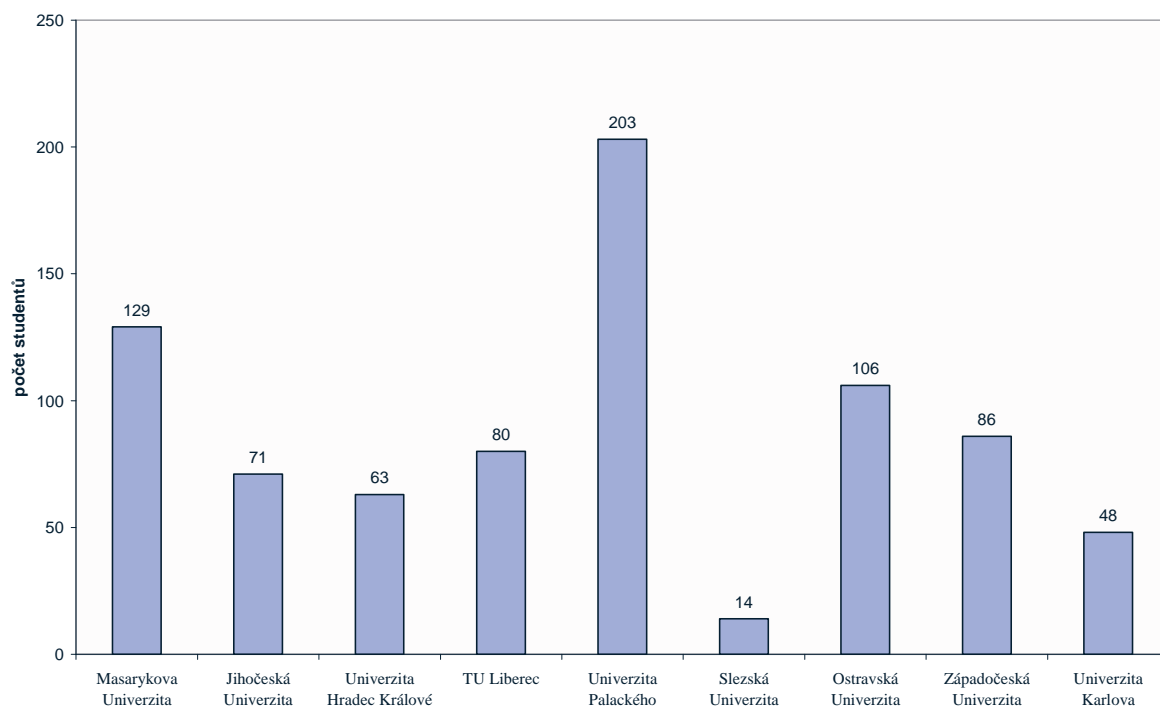
¹⁷ Ukázkou kombinovaného cvičení, kdy se střídá klasická hodina s hodinou vedenou na počítači, je cvičení předmětu Konstruktivní a počítačová geometrie na Fakultě strojního inženýrství VUT.

¹⁸ Například na Fakultě dopravní ČVUT v Praze si předmět Geometrie v tomto akademickém roce 2006/2007 zapsalo 402 studentů, ale zápočet jich získalo už jen 218, což rozhodně není tím, že by předmět byl tak náročný, nýbrž tím, že většina z těch studentů, kteří zápočet nezískali, jsou tzv. fiktivní studenti, kteří se na školu zapíší, ale k řádnému studiu už ani nenastoupí.

5.1.1 Budoucí učitelé

Následující graf ukazuje srovnání počtu studentů učitelství matematiky na pedagogických a přírodovědeckých fakultách jednotlivých univerzit, kteří si zapsali předměty typu konstrukční geometrie apod. Jedině na Západočeské Univerzitě v Plzni jsou učitelé připravováni na Fakultě aplikovaných věd.

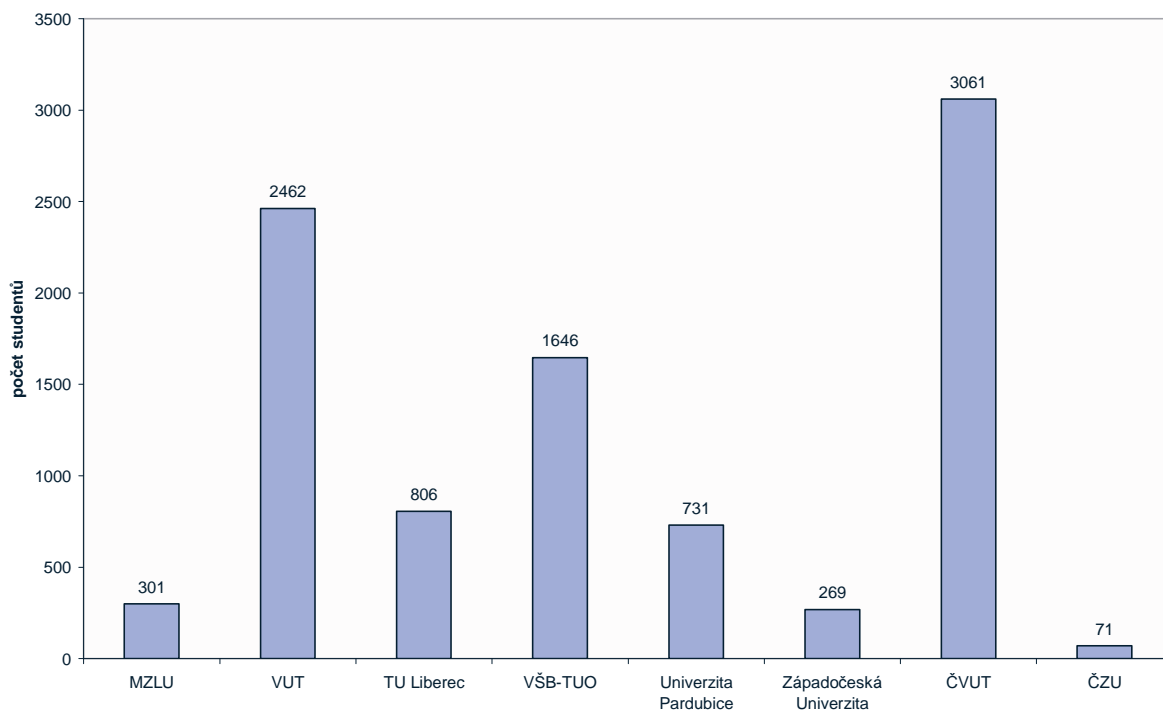
Graf 5.1.1



5.1.2 Technické fakulty

Následující graf znázorňuje počty studentů z fakult stavebních, strojních atd. sečtených dohromady v rámci jednotlivých škol.

Graf 5.1.2



5.2 Budoucnost výuky deskriptivní geometrie

Nebudu se zde pouštět do vymezování cílů moderní deskriptivní geometrie, jen se pokusím vystihnout hlavní úkoly a principy výuky moderní deskriptivní geometrie:

- I. Hlavním a vlastně i historicky neodmyslitelným přínosem výuky deskriptivní geometrie je rozvíjení prostorové představivosti, didaktická zásada důležitá i v době počítačové grafiky. Dříve užívané metody pracovních modelů nahradí v blízké době trojrozměrná projekce a snad i virtuální realita. Samozřejmě elementární tělesa bude dále nejlépe vhodné prezentovat prostým způsobem, jako hmotné modely ze dřeva, papíru apod. Již dnes je však technicky možné připravit dynamické projekce v podobě jednoduchých aplikací a ty promítat dataprojektorem.
- II. I přesto, že zobrazování je prováděno počítačově, je důležitým prvkem současné deskriptivní geometrie definování geometrických principů promítání. Tedy znalost

základních zobrazovacích metod (Kótované, Mongeovo, Kosouhlé, Axonometrie, Perspektiva) a zobrazení elementárních objektů (bod, přímka, kružnice, rovina, krychle, válec, kužel, koule) v těchto projekcích.

III. Konstrukce křivek a ploch pro praktické použití. Jejich vlastnosti a hlavně veliké množství konkrétních ukázek.

IV. Základy skicování, jakožto nejrychlejší, ale přitom v rámci možností vhodné metody k zachycení geometrické myšlenky. Hlavně proto, aby si studenti vypěstovali určitou manuální zručnost, když už nebudou rýsovat ručně.

Motivem všech zásad by měla být následující úvaha. Je příjemné, že nám počítač zobrazí cokoli jakkoli, ale konstruktér, architekt, designér by měli mít představu o tom, jaká tělesa a křivky existují, jak vypadají, jaké mají vlastnosti a jaké vlastně chtějí na výkrese mít. Také jak se jeví v různých projekcích a jak se tyto zobrazovací metody navzájem liší.

V uvedených principech chybí zmínka o řešení prostorových úloh. Myslím, že trvání na provádění konstrukcí pravítkem a kružítkem je dále neudržitelné. Hlavně na technických školách. Tak jako kalkulačka vytlačuje počítání na papíře, tak i počítač vytlačí rýsování pravítkem a tužkou. A na vysvětlování řešení jednotlivých konstrukcí prostě nebude čas, protože aby výuka deskriptivní geometrie nezanikla, nemůže učit to, co již nikdo nebude aplikovat v budoucí praxi, na což již dnes upozorňuje řada absolventů. Neboť na čem si deskriptivní geometrie vždy velmi zakládala, bylo její použití v praxi. Přiznejme si bohužel, že v praxi nebudeme konstruovat bod, přímku a kolmici k rovině v nějaké promítací metodě. To vše již očekáváme od počítačového programu. Co od něj očekávat nemůžeme je však tvůrčí iniciativa, kterou je potřeba získat právě při studiu deskriptivní geometrie na technické škole. Víím, že nástin je velmi nejasný, a řada učitelů nebude souhlasit, a říkat, že tohle už není deskriptivní geometrie, nýbrž obyčejné modelování. Ovšem je otázka, zda-li je lepší ukončit výuku deskriptivní geometrie a nechat ji rozpustit v počítačové grafice, nebo se naopak pokusit počítačovou grafiku vsunout pod křídla deskriptivní geometrie.

Jak by mohla vypadat taková výuka? Přednášky probíhající formou komentovaných projekcí? Je vhodné podotknout, že něco podobného už tady bylo. Práce s meotarem. Učitel si připravil řadu fólií s postupně řešeným předrýsovaným příkladem nebo výkladem. Fólie pak postupně měnil nebo na sebe přikládal. Tento způsob výuky se však neosvědčil, studenti nebyli schopni plně sledovat probíhající výklad, nebylo jim jasné, kde se vzala ta přímka a ten bod, a s přibývajícemi konstrukcemi se ztráceli víc a víc. Promítat se dají jen malé ukázky základních konstrukcí, např. princip otáčení je k dynamické projekci ideální záležitostí.

K promítání je též vhodné zobrazení finální podoby většího příkladu tzv. pro kontrolu. Student, který jen poslouchá výklad je v přednášce z deskriptivní geometrie brzy ztracen. To platí samozřejmě pro všechny předměty, ale obzvlášť v deskriptivní geometrii musí student při přednášce vyvíjet také grafickou činnost. Nestačí si jen psát postup. Velmi významnou činností navazující kontakt posluchače s přednášejícím je právě současně probíhající řešení úlohy krok za krokem. To bylo vždy umožněno řešením konstrukcí učitelem na tabuli a studentem na papír. Až se vlastnění notebooku stane běžnou záležitostí každého z nás, možná přijde jejich čas použití na přednášce, která stejně jako už dnes některá cvičení bude vedena jako práce na počítači ve školou vybraném vhodném programu, kdy učitel předvádí konstrukce postupně a studenti tak mají lepší možnost sledovat souvislost řešení. Poslední poznámka na toto téma vyzní však ve prospěch ručního rýsování. Jeho výhodou a to i do budoucna je univerzálnost, nezávislost na prostředí počítačového programu. V neposlední řadě vede studenta k manuální a grafické zručnosti a samozřejmě k estetickému cítění.

Jiná situace je při výuce budoucích učitelů, kde je výuka deskriptivní geometrie udržitelná ve stávajícím rozsahu i obsahu a uvedené principy moderního vyučování nemusí být vůči stávající výuce deskriptivní geometrie tak drsné. Je čas i na základní úlohy a grafické konstrukce by stále měly být prováděny pravítkem a tužkou, protože je důležité studenty vést k oné pečlivosti, čistotě a šikovnosti, kterou budou vštěpovat svým žákům s studentům, a která bude pro další generace dětí větším a větším problémem.

6 Seznam literatury a použitých zdrojů

Internetové stránky aktivní v březnu roku 2007, řazeny abecedně podle měst a škol:

- [1] <http://www.muni.cz>: Masarykova univerzita.
- [2] <http://www.mendelu.cz>: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně.
- [3] <http://www.vutbr.cz>: Vysoké učení technické v Brně.
- [4] <http://www.jcu.cz>: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.
- [5] <http://www.uhk.cz>: Univerzita Hradec Králové.
- [6] <http://www.vslib.cz>: Technická univerzita v Liberci.
- [7] <http://www.upol.cz>: Univerzita Palackého v Olomouci.
- [8] <http://www.slu.cz>: Slezská univerzita v Opavě.
- [9] <http://www.osu.cz>: Ostravská univerzita v Ostravě.
- [10] <http://portal.vsb.cz/vsb/>: Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava.
- [11] <http://www.upce.cz>: Univerzita Pardubice.
- [12] <http://www.zcu.cz>: Západočeská univerzita v Plzni.
- [13] <http://www.cvut.cz>: České vysoké učení technické v Praze.
- [14] <http://www2.czu.cz/home/>: Česká zemědělská univerzita v Praze.
- [15] <http://www.cuni.cz>: Univerzita Karlova v Praze.

Literatura:

- [16] Černý J., Kočandrlová M.: *Konstruktivní geometrie*, ČVUT, 2004.
- [17] Urban, A.: *Deskriptivní geometrie I*, SNTL Praha, 1965.
- [18] Urban, A.: *Deskriptivní geometrie II*, SNTL Praha, 1967.