

Popis předmětu

Zkratka předmětu:	KMA/GPM	Strana:	1 / 5
Název předmětu:	Geometrické a počítačové modelování		
Akademický rok:	2023/2024	Tisknuto:	05.06.2024 08:30

Pracoviště / Zkratka	KMA / GPM			Akademický rok	2023/2024
Název	Geometrické a počítačové modelování			Způsob zakončení	Zkouška
Akreditováno/Kredity	Ano, 6 Kred.			Forma zakončení	Kombinovaná
Rozsah hodin	Přednáška 3 [HOD/TYD] Seminář 2 [HOD/TYD]			Zápočet před zkouškou	ANO
Obs/max	Statut A	Statut B	Statut C	Počítán do průměru	ANO
Letní semestr	1 / -	0 / -	0 / -	Min. (B+C) studentů	1
Zimní semestr	0 / -	0 / -	0 / -	Opakovaný zápis	NE
Rozvrh	Ano			Vyučovaný semestr	Letní semestr
Vyučovací jazyk	Čeština			Počet dnů praxe	0
Volně zapisovatelný předmět	Ano			Hodn. stup. zp. před zk.	S/N
Hodnotící stupnice	1 2 3 4				
Počet hodin kontaktní					
Automat. uzn. záp. před zk.	Ne				
Periodicita	K				
Nahrazovaný předmět	Žádný				
Vyloučené předměty	Nejsou definovány				
Podmiňující předměty	Nejsou definovány				
Předměty informativně doporučené	Nejsou definovány				
Předměty, které předmět podmiňuje	KMA/AGE, KMA/AGM, KMA/NMO				

Cíle předmětu (anotace):

Předmět poskytuje přehled o geometrických metodách používaných v moderních grafických, CAx a GIS systémech. Kromě toho vede k získání praktických zkušeností s využitím geometrických modelářů a matematického software.

Požadavky na studenta

Zápočet: Podmínkou udělení zápočtu je zisk více než 50 % z možného bodového zisku za následující aktivity:

- příprava a přednes referátu zpracovaného na základě odborné literatury
- úspěšné absolvování předepsaných praktických cvičení realizovaných v týmu.

Písemná část zkoušky je tvořena více jednoduššími otázkami a příklady ze základního učiva předmětu. Povoleno je použití literatury. Časový limit pro zpracování je 90 minut. Ústní zkouška se zabývá obecnými souvislostmi přednášené látky a tématem zpracovaným posluchačem v zápočtové práci. Do hodnocení zkoušky jsou započteny i body získané ve cvičení.

Obsah

1.
Přednáška: Aplikace geometrického modelování. Analytická geometrie - projektivní rozšíření, homogenní souřadnice. Maticové vyjádření transformací a zobrazení.
Cvičení: Opakování analytické a diferenciální geometrie.
2.
Přednáška: Diferenciální geometrie - rovnice křivek, tečna, parametrizace, první a druhá křivost křivky. Frenetovy vzorce. Fergusonova kubika.
Cvičení: Zadání projektů. Vlastnosti Fergusonovy kubiky.
3.
Přednáška: Spline funkce. Kubická spline křivka. Spline křivky vyšších stupňů. Spline pod napětím, nelineární spline.
Cvičení: Úvod do použití geometrických funkcí matematického software.

4.
Přednáška: Bézierovy křivky - Bernsteinovy polynomy, algoritmus de Casteljau, popis spline křivky.
Cvičení: Spline křivky.

5.
Přednáška: B-spline baze, de Booruv algoritmus, vlastnosti B-spline křivek. Racionální Bézierovy křivky a NURBS (non-uniform rational B-spline). β -- spline.
Cvičení: Bézierovy křivky, B-spline.

6.
Přednáška: Diferenciální geometrie -- křivosti plochy.
Cvičení: Úvod do práce s geometrickými modely.

7.
Přednáška: Plochy tenzorového součinu - spline plochy a Bézierovy plochy.
Cvičení: NURBS modelování, konzultační cvičení.

8.
Přednáška: Coonovy interpolace -- bilineární, bikubický a Fergusonův plát, plátování.
Cvičení: Coonovy pláty.

9.
Přednáška: Plochy tenzorového součinu -- spline plochy a Bézierovy plochy, B-spline a NURBS plochy.
Cvičení: Bézierovy plochy a NURBS plochy

10.
Přednáška: Barycentrické souřadnice, interpolace na trojúhelníku. Subdivision techniky.
Cvičení: Barycentrický počet, subdivision techniky.

11.
Přednáška: Geometrický model v CAD - hranový, plošný a objemový model. Dekompoziční, CSG a B-reprezentace. Topologické charakteristiky těles. Eulerovy charakteristiky.
Cvičení: Prezentace studentských projektů.

12.
Přednáška: Parametrizace modelu - způsoby parametrizace, grafové algoritmy testu dobré parametrizace, metody umělé inteligence.
Cvičení: Prezentace studentských projektů .

13.
Přednáška: Přehled CA systémů z hlediska metod geometrického modelování. Základní vývojové trendy v geometrickém modelování.
Cvičení: Prezentace studentských projektů.

<http://geometrie.kma.zcu.cz/index.php/www/content/view/full/82/>

Studijní opory

Garanti a vyučující

- **Garanti:** Doc. Ing. Bohumír Bastl, Ph.D. (100%)
- **Přednášející:** Doc. Ing. Bohumír Bastl, Ph.D. (100%)
- **Cvičící:** Doc. Ing. Bohumír Bastl, Ph.D. (100%)

Literatura

- **Doporučená:** Ježek, František. *Geometrické a počítačové modelování*. ZČU, 2009.

- **Doporučená:** Farin, Gerald; Kim, Myung-Soo; Hoschek, Josef. *Handbook of computer aided geometric design*. 1st ed. Amsterdam : Elsevier, 2002. ISBN 0-444-51104-0.

Časová náročnost

Všechny formy studia

Aktivita	Časová náročnost aktivity [h]
Kontaktní výuka	65
Příprava prezentace (referátu v cizím jazyce) [10-15]	20
Projekt týmový [20-60 / počet studentů]	30
Příprava na zkoušku [10-60]	45
Celkem:	160

Hodnotící metody

Odborné znalosti - odborné znalosti dosažené studiem předmětu jsou ověřovány hodnotícími metodami:

Kombinovaná zkouška,
Seminární práce,
Individuální prezentace,

Odborné dovednosti - odborné dovednosti dosažené studiem předmětu jsou ověřovány hodnotícími metodami:

Seminární práce,
Individuální prezentace,

Obecné způsobilosti - obecné způsobilosti dosažené studiem předmětu jsou ověřovány hodnotícími metodami:

Seminární práce,
Individuální prezentace,

Předpoklady

Odborné znalosti - pro úspěšné zvládnutí předmětu se předpokládá, že je student před zahájením výuky schopen:

orientovat se v základních pojmech analytické geometrie v rovině a v prostoru, výhodou je také zvládnutí základních vlastností křivek a ploch metodami diferenciální geometrie
orientovat se v základních pojmech lineární algebry

Odborné dovednosti - pro úspěšné zvládnutí předmětu se předpokládá, že student před zahájením výuky dokáže:

používat metody diferenciálního počtu
pracovat s maticemi a vektory

Obecné způsobilosti - před zahájením studia předmětu je student schopen:

bc. studium: své učení a pracovní činnost si sám plánuje a organizuje,

Vyučovací metody

Odborné znalosti - pro dosažení odborných znalostí jsou užívány vyučovací metody:

Přednáška založená na výkladu,
Přednáška s diskusí,
Přednáška s aktivizací studentů,
Cvičení (praktické činnosti),
Projektová výuka,
Řešení problémů,
Prezentace práce studentů,

Odborné dovednosti - pro dosažení odborných dovedností jsou užívány vyučovací metody:

Cvičení (praktické činnosti),
Řešení problémů,
Prezentace práce studentů,

Obecné způsobilosti - pro dosažení obecných způsobilostí jsou užívány vyučovací metody:

Cvičení (praktické činnosti),
Prezentace práce studentů,

Výsledky učení**Odborné znalosti - po absolvování předmětu prokazuje student znalosti:**

rozumět teoretickým základům reprezentace křivek a ploch v moderních CAX, GIS a dalších graficky orientovaných systémech
definovat interpolační spline křivku a umět ji použít
definovat Bézierovy, B-spline a NURBS křivky a plochy a umět je použít
definovat Coonsovy pláty a spline plochy a umět je použít

Odborné dovednosti - po absolvování předmětu prokazuje student dovednosti:

umět sestavit geometrický model pro složité jevy v souladu s moderními požadavky CAGD (Computer Aided Geometric Design)
používat matematický software pro práci s objekty moderního geometrického modelování, pro tvorbu geometrických modelů a pro odvozování jejich důležitých vlastností
připravit referát na odborné téma s problematikou geometrického modelování na základě odborné literatury

Obecné způsobilosti - po absolvování předmětu je student schopen:

bc. studium: používají své odborné znalosti, odborné dovednosti a obecné způsobilosti alespoň v jednom cizím jazyce,
bc. studium: srozumitelně shrnou názory ostatních členů týmu,

Předmět je zařazen do studijních programů:

Studijní program	Typ stud.	Forma stud.	Obor	Etapa	V.st.pl.	Rok	Blok	Statut	D.roč.	D.sem.
Geomatika	Navazující	Prezenční	Globální geodézie	1	2023 akr	2023	Povinné předměty - specializace	A	1	LS
Geomatika	Navazující	Prezenční	Geomatika	1	2020	2023	Povinné předměty specializační	A	1	LS
Geomatika	Navazující	Prezenční	Geomatika	1	2020	2023	Povinné předměty specializační	A	2	LS
Geomatika	Navazující	Prezenční	Geomatika	1	2020	2023	Povinné předměty specializační	A	1	LS
Matematika a její aplikace	Navazující	Prezenční	Geometrie a geometrické modelování	1	2018 akr	2023	Zaměření Geometrie a geometrické modelování	A	2	LS
Matematika a její aplikace	Navazující	Prezenční	Matematika a její aplikace	1	2018 akr	2023	Zaměření Geometrie a geometrické modelování	A	2	LS
Geomatika	Navazující	Prezenční	Geomatika	1	2020	2023	Doporučené výběrové předměty specializační	C	1	LS
Informatika a její specializace	Navazující	Prezenční	Počítačová grafika	1	2022 akr	2023	Doporučené výběrové předměty	C	2	LS

Studijní program	Typ stud.	Forma stud.	Obor	Etapa	V.st.pl.	Rok	Blok	Statut	D.roč.	D.sem.
Matematika a její aplikace	Navazující	Prezenční	Matematická analýza a numerická matematika	1	2018 akr	2023	Zaměření Matematická analýza a numerická matematika - Doporučené volitelné předměty	C	2	LS
Matematika a její aplikace	Navazující	Prezenční	Matematika a její aplikace	1	2018 akr	2023	Zaměření Matematická analýza a numerická matematika - Doporučené volitelné předměty	C	2	LS
Počítačové modelování v technice	Bakalářský	Prezenční	Počítačové modelování	1	2018	2023	Doporučené výběrové předměty	C	3	LS
Počítačové modelování v technice	Bakalářský	Prezenční	Počítačové modelování	1	2023	2023	Doporučené výběrové předměty	C	3	LS
Počítačové modelování v technice	Bakalářský	Prezenční	Výpočty a design	1	2018	2023	Doporučené výběrové předměty	C	3	LS
Počítačové modelování v technice	Bakalářský	Prezenční	Výpočty a design	1	2023	2023	Doporučené výběrové předměty	C	3	LS
Stavební inženýrství	Bakalářský	Prezenční	Územní plánování	1	2017	2023	Doporučené výběrové předměty	C	3	LS
Stavební inženýrství	Bakalářský	Prezenční	Územní plánování	1	2020	2023	Doporučené výběrové předměty	C	3	LS