

Universitatea Politehnica din Bucuresti  
Spl. Independentei 313  
060042 Bucuresti  
Romania



Facultatea de Inginerie Aerospatala  
str. Gh. Polizu 1-5  
tel. +40 21 402 3812

[www.upb.ro](http://www.upb.ro)

[www.aero.pub.ro](http://www.aero.pub.ro)  
[inginerie.aerospatala@upb.ro](mailto:inginerie.aerospatala@upb.ro)

**Engineering Graphics and Industrial Design Department - Departamentul de Grafică Inginerească și Design Industrial**

# **Engineering Graphics and Design MEng in Industrial Engineering**

**Curriculum and Syllabus**

**Programul de studii de master în ingineria industrială**

**”Grafică Inginerească și Design”**

**Planul de învățământ și programa analitică**

4 august 2016 - Versiunea 1.01 – nefinalizată

Conf. dr. ing. Octavian Thor Pleter  
Decan

Prof. dr. ing. Ionel Simion  
Director departament  
Responsabil program de studii

<b>DFI</b>	Industrial Shape Design	2C 1L E	5 CP
	Designul formelor industriale	UPB.09.F.09.O.901	
Course director: Prof. dr. mat. Dumitru MARIN (UPB-GIDI)			
<p>Terminology, definitions, factors of design appearance. Design fields and functions. Plane and spatial geometric shapes used in design. Geometric shapes equations. Complex shapes used in design (sectioned, intersected, connected surfaces etc.). Structure and organizing of industrial shapes. Proportion importance in design. Geometrical transformations in design (symmetry, rotation, translation etc.). Plane and spatial partitions. Gestalt theory and its design rules. Industrial shapes design. Technological proceedings of functional and constructive shapes manufacturing. Industrial product design. Materials used in design. Graphics in industrial design. Cases studies in design. Applications of the shapes in industrial design.</p>			
<p>terminologie, definiții, factori de apariție a designului. Domenii și funcții ale designului. Forme geometrice plane și spațiale în design. Ecuațiile formelor geometrice. Forme complexe în design (obținute prin secționare, intersecție, înfășurare etc.). Structura și organizarea formelor. Proporția în design. Transformări geometrice în design (simetrie, rotație, translație etc.) Echipartiții plane și spațiale. Teoria gestaltistă și regulile ei în design. Designul formelor industriale. Procedee tehnologice de obținere a formelor funcționale și constructiv-tehnologice. Designul industrial de produs. Materiale folosite în design. Grafica în designul produselor. Studii de caz în design. Aplicații ale formelor în designul industrial.</p>			

<b>PAC</b>	Computer Aided Design	2C 1L 1P E	5 CP
	Proiectare asistată de calculator	UPB.09.F.09.O.902	
Course director: Prof.dr.ing. Ionel SIMION (UPB-GIDI)			
<p>Fundamentals graphics of computer aided design. Space model. 3D geometric entities. 2D/3D modeling objects. Computer aided design in Autodesk Inventor. Creating adaptable models and derived solids. Modeling a mechanical assembly. Obtaining projections. Presentation drawings and animations. Simulation assembly for complex models. Integration of graphics projects with Autodesk Inventor.</p>			
<p>Bazele grafice ale proiectării asistate de calculator. Spațiul modelului. Entități geometrice tridimensionale. Modelarea obiectelor 2D/3D. Proiectare asistată în Autodesk Inventor. Crearea modelelor adaptabile și a solidelor derivate. Modelarea unui ansamblu mecanic. Obținerea automată a proiecțiilor. Realizarea desenelor și animațiilor de prezentare. Simularea asamblării modelelor complexe. Integrarea proiectelor grafice cu Autodesk Inventor.</p>			

<b>WEB</b>	Web Design	2C 2P E	4 CP
	Web design	UPB.09.F.09.O.903	
Course director: Prof.dr.ing. Ionel SIMION (UPB-GIDI)			
<p>Concepts and Applications World Wide Web. Basic principles in web design. Steps to achieve a website. Interface design and navigation. Web Software. HTML. Standard elements for HTML document. Text in web page. Tables in web page. Creating hyperlinks. Image maps. Layout website by windows. Forms in web page. Meta-information. Multimedia elements in web page. Web Graphics. Images on the website. Attributes of the image. Sounds and videos in web page. The Object element. XML and XHTML. Virtual reality in web page. Elements of web programming - Java, Java Script, VB Script, ActiveX Controls. DHTML for dynamic pages. Styles. Layers. Filters. Publication, promotion and management of the website.</p>			

Concepte și aplicații World Wide Web. Principii de bază în web design. Etapele realizării unui site web. Proiectarea interfeței și a navigării. Software web. Limbajul HTML. Elementele standard ale unui document HTML. Prezentarea textului în pagina web. Tabele în pagina web. Crearea hiperlegăturilor. Hărți de imagine. Machetarea paginii web prin ferestre. Formulare în pagina web. Meta-informații în pagina web. Elemente multimedia în paginile Web. Grafica web. Imagini în pagina web. Atribute ale imaginii. Sunete în pagina web. Secvențe video în pagina web. Elementul Object. XML și XHTML. Realitatea virtuală în pagina web. Elemente de programare web - aplicații Java, Java Script, VB Script, Controale ActiveX. DHTML pentru pagini dinamice. Stiluri. Layere. Filtre. Publicarea, promovarea și managementul site-ului web.

<b>CGR</b>	Graphic Communication	2C 1P V	3 CP
	Comunicare grafică	UPB.09.F.09.O.904	
Course director: Conf. dr. ing. Ligia PETRESCU (UPB-GIDI)			
The communication process. Communication from an idea to a visual system. Communication's forms. Communication and creativity. Conditions and attributes associate to communication and creativity. Techniques of classical and computed graphic communication (text and image). Design of documents. Page design's psychological effects. Making and editing graphical images. Communication by PowerPoint presentations. Physiological and psychological effects of the animations in PowerPoint presentations. Perception and processing of the visual information. Perception's constancy and educational influences in perception's achievement.			
Procesul de comunicare. Comunicarea de la idee la un sistem vizual. Forme ale comunicării. Comunicare și creativitate. Condiții și calități asociate comunicării și creativității. Tehnici de comunicare grafică (text + imagine) clasică și computerizată. Designul documentelor. Efecte psihologice ale designului de pagină. Realizarea și editarea imaginilor grafice. Comunicarea prin prezentări PowerPoint. Efecte fiziologice și psihologice ale animației în prezentări PowerPoint. Percepția și procesarea informației vizuale. Constanța percepției și influențe educaționale în realizarea percepției.			

<b>MMT</b>	Multimedia techniques	1C 1L V	3 CP
	Tehnici multimedia	UPB.09.F.09.O.905	
Course director: Conf. dr. ing. Stela IONIȚĂ (UPB-GIDI)			
Basic Concepts multimedia. Multimedia platform. Memory devices and information storage media. Tools graphics and image editing. Integrating multimedia elements into finished products. Multimedia project. Fundamental organizational structure used in creating multimedia projects. Applications - Adobe Flash Professional CS6: vector and bitmap graphics, create and edit symbols, creating animations in Flash, creation of type Button symbols, placing ActionScript in Flash components; the realization of a multimedia project.			
Concepte elementare multimedia. Platforma multimedia. Dispozitive de memorie și stocare a informației multimedia. Instrumente de grafică și editare a imaginilor. Integrarea elementelor multimedia în produse finite. Proiectul multimedia. Structuri de organizare fundamentale utilizate în crearea proiectelor multimedia. Aplicații - Adobe Flash Professional CS6: grafica vectorială și imagini bitmap; crearea și editarea simbolurilor; crearea animațiilor în Flash; crearea simbolurilor tip Button; introducerea componentelor ActionScript în Flash; realizarea unui proiect multimedia.			

<b>GRP</b>	Advertising Graphics	1C 1L E	3 CP
	Grafică publicitară	UPB.09.F.10.O.906	
Course director: Conf. dr. ing. Victor ADIR (UPB-GIDI)			
<p>The advertisement, a graphic and visual vector in advertising process. The typology of advertising. Symbol and colour in advertising graphics. Signs, symbols, shapes, colour. The graphic perception and the wayfinding attention. The symbolic and suggestive power of colours. The positive and negative accents. A logo as an identity graphic instrument. The logo attributes and functions. The suggestive shapes in logo design. The three components title-words-image in advertising design. The principles of advertising design. Some patterns of layout in advertising. Graphic and words in brand identity. Graphic elements to support brand identity. Outdoor, indoor and online advertising. Signage design. The domain of application. Signs, symbols, pictograms in a signage system.</p>			
<p>Reclama, vector grafic-vizual în publicitate. Tipologia reclamei. Evoluția reclamei în timp. Simbol și culoare în grafica publicitară. Semne, simboluri, forme, culoare. Percepția grafică și direcționarea atenției. Puterea simbolică și sugestivă a culorilor. Accente pozitive și negative. Logo, un instrument grafic de identitate. Atributele și funcțiile unui logo. Inducția sugestivă a formei în grafica de logo. Culoarea în designul de logo. Tipologie și evoluție de logo. Etapele designului de logo. Triada titlu-text-imagie în structura reclamei. Principiile designului de reclamă. Modele pentru configurarea paginii de reclamă. Grafică și text în identitatea de brand. Elemente grafice în susținerea identității. Grafica reclamei outdoor și publicitatea online. Design grafic-vizual de semnalistică. Domenii de aplicare. Semne, simboluri, pictograme într-un sistem de semnalistică.</p>			

<b>DIN</b>	Industrial Design	2C 2P E	4 CP
	Design industrial	UPB.09.F.10.O.907	
Course director: Prof. dr. ing. Lucian RAICU (UPB-GIDI)			
<p>General notions about design. Industrial design (etymology, design definitions). Design origins (design apparition, design relation with industrial aesthetics, the industrial beautiful, design scopes, design – science and art). Stages of design development talking of technological development (industrial revolution, scientific and technical findings). Aesthetic elements. Artistic and intellectual design trends. The perception of graphics and visual information (geometric shape and visual dynamics, items associated with surfaces). Design and communication theory. Putting in proportion of machines and apparatus (tools-machine design, measurement and control devices design, new aesthetic meanings in cars design, current trends in electrical home appliances design). Tasks, structures and materials in design. Environment design. The conception of modern products. The contribution of interdisciplinary factors. The current directions in design scope. The designer role and place in products design.</p>			
<p>Noțiuni generale despre design. Designul industrial (etimologie, definiții ale designului). Geneza designului (premisele apariției designului, relația designului cu estetica industrială, frumosul industrial, domenii ale designului, designul – știință și artă). Etapele dezvoltării designului în legătură cu dezvoltarea tehnologică (revoluția industrială, descoperiri științifice și tehnice). Elemente de estetică. Curente artistice și intelectuale în design. Percepția informațiilor grafice și vizuale (forma geometrică și dinamica vizuală, elemente asociate suprafețelor). Designul și teoria comunicațiilor. Punerea în proporție a mașinilor și aparatelor (designul mașinilor-unelte, designul aparatelor de măsură și control, noi valențe estetice în designul automobilelor, tendințe actuale în designul aparaturii electrocasnice). Teme, structuri și materiale în design. Design pentru mediul înconjurător. Concepția produselor moderne. Aportul factorilor interdisciplinari. Direcții actuale de afirmare în domeniul designului. Locul și rolul designerului în proiectarea produselor.</p>			

<b>EVD</b>	Visual Effects in Design	1C 1L V	3 CP
	Efecte vizuale în design	UPB.09.F.10.O.908	
Course director: Ș.L. dr. ing. Elena IONIȚĂ (UPB-GIDI)			
Creating and editing 2D geometric shapes. Methods for creating primitives. Models based on splines. Polygonal models. Modifiers using in objects models. Boolean operations. Patch models. NURBS models. Cameras using. Lighting a scene. Volumetric lights. Direct and indirect lighting. Arch & Design materials. Scene rendering techniques. Rendering using Mental Ray.			
Crearea și editarea formelor geometrice 2D. Metode de creare a primitivelor. Modelarea bazată pe curbele Spline. Modelarea poligonală. Utilizarea modifcatorilor în modelarea obiectelor. Operații Booleane. Modelarea Patch. Modelarea NURBS. Utilizarea camerelor. Iluminarea unei scene. Lumini volumetrice. Iluminarea directă și indirectă. Materiale Arch & Design. Tehnici de randare a scenei. Randarea folosind Mental Ray.			

<b>PIM</b>	Image Processing	1C 1L V	2 CP
	Prelucrare de imagine	UPB.09.F.10.O.909	
Course director: Conf. dr. ing. Ermina Țapu (UPB-GIDI)			
Computerized graphics. Graphical editing: images definition, classification and characterization. General overview of the programming language MATLAB. Techniques to improve the quality of images. Punctual operations to improve the images. Local operation ( <i>e.g.</i> neighborhood operation) applied on images. Integral operation to improve the quality of images. Morphological operations applied on images. Structural element. Using the mathematical morphology on binary images. Digital image segmentation. Shape recognition.			
Grafică computerizată. Editarea grafică: definirea, clasificarea și caracterizarea imaginilor. Prezentarea mediului de programare MATLAB. Tehnici de îmbunătățire a imaginilor. Operații punctuale de îmbunătățire a imaginilor. Operații locale (de vecinătate) de îmbunătățire a imaginilor. Operații integrale de îmbunătățire a imaginilor. Prelucrări morfologice aplicate imaginilor. Elementul structurant. Utilizarea morfologiei matematice asupra imaginilor binare. Segmentarea imaginilor digitale. Recunoașterea formelor.			

<b>MGE</b>	Geometric Modelling	2C 1L 1P E	4 CP
	Modelare geometrică	UPB.09.S.11.O.911	
Course director: Prof. dr. ing. Ionel SIMION (UPB-GIDI)			
<p>Introduction to geometric modeling. The role of geometry in CAD / CAM. The role of geometry in 3-D graphics. Models, representations, algorithms and systems. Projection systems. Coordinate systems. Geometric primitives. Vector spaces. Movements and projections. Transformations. Linear transformations. Rigid movements. Changing the base. Transformations in homogeneous coordinates. Changing the coordinate system. Perspective. Representations. Representation scheme. Methods for the representation of geometric entities. Instantiation primitives. Spatial decomposition. Constructive methods. Generation. Interpolation and approximation. Borders. Hybrid methods. Mathematical models and computational representations. General topology and regular sets. Curves and surfaces. Mathematical models for curves and surfaces. Representing curves. Bezier curves. B -Spline curves. Surface representations. Bezier and B -Spline patches. Quadrics. Solids. Mathematical models for rigid and homogeneous solids. Visualization systems. Colour. Visual realism. Models of reflection and enlightenment. Animation. Algorithms and applications. The simulation graphics. Simulating movement. Calculation of mass properties.</p>			
<p>Introducere în modelarea geometrică. Rolul geometriei în CAD / CAM. Rolul geometriei în grafica 3-D. Modele, reprezentări, algoritmi și sisteme. Sisteme de proiecție. Sisteme de coordonate. Primitive geometrice. Spații vectoriale. Mișcări și proiecții. Transformări. Transformări liniare. Mișcări rigide. Schimbarea de bază. Transformări în coordonate omogene. Schimbarea sistemului de coordonate. Perspectiva. Reprezentări. Scheme de reprezentare. Metode pentru reprezentarea entităților geometrice. Instanțierea primitivelor. Descompunerea spațială. Metode constructive. Generarea. Interpolarea și aproximarea. Metoda frontierelor. Metode hibride. Modele matematice și reprezentări computaționale. Topologie generală și mulțimi regulate. Curbe și suprafețe. Modele matematice pentru curbe și suprafețe. Reprezentarea curbilor. Curbe Bézier. Curbe B-Spline. Reprezentări pentru suprafețe. Petice Bézier și B-Spline. Quadrice. Solide. Modele matematice pentru solide rigide și omogene. Sisteme de vizualizare. Culoare. Realism vizual. Modele de reflexie și iluminare. Animație. Algoritmi și aplicații. Simularea grafică. Simularea mișcării. Calculul proprietăților de masă.</p>			

<b>TAN</b>	Animation techniques	1C 1L 1P E	4 CP
	Tehnici de animație	UPB.09.S.11.O.912	
Course director: Ș.L. dr. ing. Nicoleta PASCU (UPB-GIDI)			
<p>The animation pipeline can be summarized in seven stages: modelling; animation; characters; materials and textures; lights and cameras; effects; and rendering and compositing. These general stages describe the main tasks required to create an animation.</p> <p>This is the stage where you build geometry to represent objects and character. This geometry describes the position and shape of your models and can be manipulated in Maya's 3D workspace. Once a model has been built, you can begin to animate it. By changing its position or shape over time, you bring it to life. The timing can then be tweaked it to create specific motion.</p> <p>In order for geometry to be rendered, it must be given material attributes that define how it will be shaded by light. Texture can also be added to bring detail and visual richness to the surface. As you would on a movie set, you must set up lights and cameras to illuminate and from objects. You can then animate both the lights and the camera to further mimic Hollywood effects. There are many effects such as fire fields of grass, and glowing lights that can't be easily represented using models and textures. Tools such as particles can be used to add effects.</p>			

Cursul își propune separarea căii de animație în șapte etape: modelare, animație, caractere, materiale - texturi, lumini, camere video- efecte precum și redare - compoziție. Aceste etape generale descriu sarcinile principale necesare pentru a crea o animație. Pe un proiect, se pot lucra etape diferite în același timp. Modelarea este etapa în care se construiește geometria, se reprezintă obiectele și caracterele (scenele). Această geometrie descrie poziția și forma modelelor ce pot fi manipulate în spațiul de lucru 3D. Odată ce un model a fost construit, se poate începe animația prin schimbarea poziției sau formei în timp. Timpul poate fi optimizat pentru a crea mișcări specifice. În concordanță cu redarea geometriei, trebuie să se acorde atribute de material care definesc modul în care obiectul va fi umbrat de lumina. Textura poate fi de asemenea adăugată pentru a aduce detalii și un aspect vizual cât mai real. Există numeroase efecte, cum ar fi domeniile de: foc și lumini strălucitoare, care nu pot fi reprezentate cu ușurință folosind texturi. Instrumentele, cum ar fi particulele pot fi folosite pentru a adăuga efecte speciale.

<b>DPR</b>	Product development	2C 1L E	4 CP
	Dezvoltare de produs	UPB.09.S.11.O.913	
Course director: Conf. dr. ing. Daniel DOBRE (UPB-GIDI)			
The life cycle of a product. Methodology of the product development. Engineering models of product development. New product concept. Technical systems and product development. Product planning. Product strategies. Conceptual design. Establishing functional structure for the product (case studies). Methods for finding solutions. Selecting solutions and evaluating concept variants. Computer tools to assist conceptual design. Embodiment design. System-level design and detail design. Eco-design. Prototype. Virtual engineering. Final economic evaluation. Use-value analysis.			
Ciclul de viață al unui produs. Metodologia dezvoltării de produs. Modele ingineresti ale dezvoltării de produs. Conceptul de produse noi. Sistemele tehnice și dezvoltarea de produs. Planificarea produsului. Strategii de produs. Proiectarea conceptuală. Stabilirea structurii funcționale pentru produs (studii de caz). Metode pentru găsirea de soluții. Selectarea soluțiilor și evaluarea variantelor de concept. Mijloace informatice de asistare a concepției produselor. Proiectarea constructivă. Proiectarea de ansamblu și de detaliu. Proiectarea ecologică. Prototipul. Inginerie virtuală. Evaluarea economică finală. Analiza valorii de întrebuințare.			

<b>ERG</b>	Ergonomics	1C 2P V	3 CP
	Elemente de ergonomie	UPB.09.S.11.O.914	
Course director: Conf. dr. ing Mioara DUCA (UPB-GIDI)			
Work and ergonomics science. The worker as an actor in the system. Ergonomics as an interdisciplinary science. Duties and activities, prescribed work and real work. Issues at the workstations, temporal conditions, work load, stress and perception of information. Workstations-case studies and examples. Principles to be followed. Risk factors and planning workplace. Work process analysis. Methods of analysis and types of intervention. Strategies. Examples of ergonomic interventions.			
Munca și ergonomia. Omul ca actor în sistemul de muncă. Ergonomia - știință interdisciplinară. Îndatoriri și activități, muncă prescrisă și muncă reală. Probleme legate de postul de lucru, de condițiile temporale, de sarcina de muncă; stresul și percepția informațiilor. Exemple de posturi de lucru. Principii de respectat. Factori de risc și amenajarea locului de muncă. Analiza muncii. Metode de analiză și tipuri de intervenție. Strategii. Exemple de intervenții ergonomice.			

<b>ECD</b>	Eco design	1C 1L V	2 CP
	Eco design	UPB.09.S.11.O.915	
Course director: Ș.L. dr. ing Georgeta HARAGA (UPB-GIDI)			



Eco design – History and evolution. The integration of Eco design into products design with the aim of improving the environmental performance of the product throughout its whole life cycle. Environmental Impact Assessment. Classification of environmental impacts. Impact of human activity on the environment. Environmental impacts of products – Case studies. Use of renewable energy sources. Energy strategy of Romania in the context of sustainable development. Choosing materials with low environmental impact – Case studies. Optimal use of materials. Recycling and reuse of materials. Implementation of „green” technologies. Eco design in the context of sustainable design. The use of Eco design strategies for specific products. Designing the product in compliance with Eco design requirements. Ecolabelling. Ecodesign legislation.

Ecodesign – Istorie și evoluție. Integrarea ecodesignului în proiectarea produselor în scopul îmbunătățirii performanței de mediu a acestora pe toată durata ciclului lor de viață. Evaluarea impactului asupra mediului. Clasificarea impacturilor asupra mediului. Impactul activității umane asupra mediului. Impactul produselor asupra mediului – Studii de caz. Utilizarea surselor regenerabile de energie. Strategia energetică a României în contextul dezvoltării durabile. Alegerea materialelor cu impact scăzut asupra mediului – Studii de caz. Utilizarea optimă a materialelor. Reciclarea și reutilizarea materialelor. Implementarea tehnologiilor „verzi”. Ecoproiectarea în contextul proiectării durabile. Utilizarea strategiilor de proiectare ecologică pentru anumite produse. Proiectarea produsului în conformitate cu cerințele de proiectare ecologică. Ecoetichetarea. Legislația privind proiectarea ecologică.

<b>CDI</b>	Quality in design	2C 1S V	3 CP
	Calitatea în design-ul industrial	UPB.09.S.11.O.916	
Course director: Conf. dr. ing. Narcisa VALTER (UPB-GIDI)			
Product quality through the Industrial Excellence. Total Quality Management concept. Planning, organization and coordination of Quality Management. Quality tools. Continuous improvement strategy, methods and techniques. Kaizen principles. Quality Engineering methods: QFD, FMEA, DFMA, DC and SM. Taguchi concept- robust design. Case studies on possible errors that can occur during product design stage. Case studies regarding the importance of uncertainty control phenomenon for vital parts. Quality assurance according to international standards ISO 9001.			
Calitatea produsului prin prisma Excelenței Industriale. Definirea conceptului de Total Quality Management. Planificare, organizare și coordonarea activităților în managementul calității. Instrumentele calitatii. Strategia îmbunătățirii continue, metode și tehnici specifice. Principiul Kaizen. Proiectarea cu ajutorul metodelor Ingineriei Calitatii; metodele: QFD (Quality Function Deployment); FMEA (Failure Modes and Effect analysis); DFMA (Design for Manufacture and Assembly); DC (Design for Cost); SM (Solid Modelling). Proiectarea robusta a produsului industrial- conceptul Taguchi. Studii de caz privind posibile erori ce pot apărea în faza de concepție/ proiectare/ design de produs. Studii de caz privind importanța apariției incertitudinii controlului în cazul pieselor “vitale”. Asigurarea calității potrivit standardelor internaționale ISO 9001.			