

SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI VIRTUAL PROTOTYPING

(TITOLO INSEGNAMENTO IN INGLESE: VIRTUAL PROTOTYPING)

Corso di Laurea Magistrale di Mechanical Engineering

Caratterizzante

Magistrale

A.A. 2020/2021

Docenti: prof. Antonio E. UVA

☎_080 - 596362737

email: antonio.uva@poliba.it

SSD

CFU

Anno di corso (I, II o III)

Semestre (I o II)

Insegnamenti propedeutici previsti: non sono previste propedeuticità.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

NB I risultati di apprendimento attesi sono quanto lo Studente dovrà conoscere, saper utilizzare ed essere in grado di dimostrare al termine del percorso formativo relativo all'insegnamento in oggetto. Essi devono essere pertanto descritti "per punti" elencando le principali conoscenze e capacità che lo Studente avrà acquisito al termine del corso. Nella descrizione delle conoscenze e delle capacità occorre prestare attenzione ai seguenti aspetti:

- verificare che i risultati di apprendimento attesi siano coerenti con gli obiettivi formativi specifici del Corso di Studio riportati in allegato a
- verificare che vi sia adeguata corrispondenza tra le conoscenze e le capacità e gli argomenti descritti nella sezione relativa al Programma;
- verificare che i risultati di apprendimento inseriti nella scheda siano corrispondenti con quanto riportato nella Scheda Unica del CdS, Quadro A4.b.2. In tale sezione viene delineato un primo quadro dei risultati di apprendimento attesi, suddivisi per gruppi di insegnamenti (attività formative di base, attività formative caratterizzanti, attività formative affini e integrative). Si veda allegato b
- verificare, soprattutto nel caso di insegnamenti legati da vincoli di propedeuticità, che i risultati di apprendimento attesi in relazione all'insegnamento "che precede" costituiscano i necessari requisiti preliminari per i risultati di apprendimento relativi all'insegnamento "che segue"

Conoscenza e capacità di comprensione (max 4 righe, Times New Roman 10)

Il corso si prefigge di fornire metodi teorici e competenze pratiche per la virtualizzazione di prodotto mediante strumenti CAD di ultima generazione. Il corso approfondisce l'evoluzione e il funzionamento dei sistemi CAD, il loro contributo nel ciclo di vita del prodotto, l'interoperabilità dei dati CAD, le metodologie e strategie di modellazione solida e simulazione virtuale anche in ambienti di mixed reality.

Knowledge and ability to understand

The course aims to provide theoretical methods and practical skills for product virtualization using the latest generation of CAD tools. The course explores the evolution and potentials of CAD systems, their role in the product life cycle, the interoperability of CAD data, the methodologies and strategies of solid modeling and virtual simulation also in mixed reality environments.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione (max 4 righe, Times New Roman 10)

Al termine del corso lo studente avrà le capacità di modellazione solida 3D parametrica e associativa di parti e assiemi meccanici, la loro simulazione virtuale, la messa su tavola cartacea, la realizzazione di documentazione e presentazioni multimediali ad alto impatto tecnico e grafico.

Ability to apply knowledge and understanding

At the end of the course the student will have robust skills in: parametric and associative solid modeling of mechanical parts and assemblies, virtual simulation, drawing layout setting. Moreover, the student will be able to manage the creation of documentation and multimedia presentations with high technical and graphic impact.

Eventuali ulteriori risultati di apprendimento attesi, relativamente a:

- Autonomia di giudizio:** Lo studente acquisirà autonomia di giudizio sull'utilizzo ottimale delle ultime tecnologie CAD per lo sviluppo di prodotto in ambiente collaborativo e multidisciplinare.
- Abilità comunicative:** Lo studente acquisirà metodi e strumenti per la comunicazione tecnica grafica e multimediale per il ciclo di vita prodotto in varie forme: presentazioni PowerPoint, disegni esecutivi, report e rendering statici e dinamici.
- Capacità di apprendimento:** Sarà motivata attraverso il laboratorio CAD in classe, esercitazioni individuali e di gruppo da svolgere a casa e presentazioni e seminari a tema.
- Autonomy of judgment:** The student will acquire autonomy of judgment on the optimal use of the latest CAD technologies for product development in a collaborative and multidisciplinary environment.
- Communication skills:** The student will acquire methods and tools for graphic and multimedia technical communication for the product life cycle in various forms: PowerPoint presentations, executive drawings, static and dynamic reports and renderings.

SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI VIRTUAL PROTOTYPING

(TITOLO INSEGNAMENTO IN INGLESE: VIRTUAL PROTOTYPING)

Corso di Laurea Magistrale di Mechanical Engineering

Caratterizzante

Magistrale

A.A. 2020/2021

- **Learning skills:** Learning will be motivated through CAD laboratory in the classroom, individual and group exercises to be carried out at home and thematic presentations and seminars.

PROGRAMMA (in italiano, min 10, max 15 righe, Times New Roman 10, raggruppando i contenuti al massimo in 10 argomenti)

1. **Tecnologie e metodi per la virtualizzazione di prodotto (0.5 CFU):** Il ruolo del CAD nel ciclo di sviluppo prodotto. Il Digital Master e il concurrent engineering. Approccio ibrido, parametrico e variazionale, history based, direct modelling, associatività. Curve e Superfici per il CAGD. CAD Kernel, scambio dati e interoperabilità.
2. **Modellazione di parti (0.5 CFU):** Concetto di parte make\buy. Formalizzazione dell'intento progettuale con schizzo parametrico e vincolato, formule e regole, modellazione multi-body e famiglie di parti. Design intent e Scomposizione geometrico-funzionale. Approcci e best pratiche in base alle tecnologie produttive (fresatura, tornitura, lamiera, additive).
3. **Modellazione di prodotto (1 CFU):** L'albero di assieme, il concetto di istanze di parti, posizionamento 3D e vincoli. Best practice, approccio top down e bottom up. Simulazione di assemblaggio e saldature.
4. **Simulazione digital mock up (DMU) (1 CFU):** Vincoli cinematici e gestione dei gradi di libertà. Simulazione cinematica dei meccanismi, calcolo delle velocità e accelerazioni. Generazione di traiettorie e animazioni. Approccio a scheletro con dressup. Principi e metodologie di rendering foto realistici: luci, scenari, materiali, telecamere. Elementi di Mixed Reality.
5. **Generazione di documentazione tecnica multimediale (1 CFU):** Metodologie per la messa su tavola associativa di parti e assieme seguendo le norme ISO. Generazione di esplosi, distinta base (BOM) e messa su tavola di assieme.
6. **Esercitazioni durante il corso e progetto d'anno (2 CFU):** modellazione solida CAD, report tecnici, presentazioni.

CONTENTS (in English, min 10, max 15 lines, Times New Roman 10,)

1. **Technologies and methods for product virtualization (0.5 ECTS):** The role of CAD in the product development lifecycle. The Digital Master and concurrent engineering. State of the art and evolution of CAD\PLM. Hybrid, parametric and variational, history and direct modeling, associativity. Curve and surfaces for CAGD. CAD Kernel and interoperability.
2. **Part modeling (0.5 ECTS):** Part make\buy concept. Formalization of the design intent with a parametric and constrained sketch, formulas and rules, multi-body modeling and part families. Design intent and geometrical-functional decomposition. Approaches and best practices based on production technologies (milling, turning, sheet metal, additives).
3. **Product modeling (1 ECTS):** The assembly tree, the concept of parts instances, 3D positioning and constraints. Best practices, top down and bottom up approach. Assembly simulation and welding.
4. **Simulation digital mock up (DMU) (1 ECTS):** Kinematic constraints and DOFs. Kinematic simulation of mechanisms, calculation of velocities and accelerations. Trajectories and animations. Skeleton approach with dress up. Realistic photo rendering principles and methodologies: lights, scenarios, materials, cameras. Elements of Mixed Reality.
5. **Generation of multimedia technical reports and presentations (1 ECTS):** Methods for the generative drawing of parts and assemblies according to ISO standards. Tools for the calculation of distances, areas, volumes, inertias and sections. Generation of exploded views, bill of materials (BOM) and assembly tables.
6. **Exercises and main project (2 ECTS):** generation of CAD models, technical reports, presentations.

PREREQUISITI

Modellazione CAD 2D. Norme ISO per la rappresentazione tecnica.

2D CAD modeling. ISO standards for technical representation.

MATERIALE DIDATTICO (max 4 righe, Times New Roman 10)

Teacher's Slides, web material

MODALITA' DI ESAME

L'esame si articola in prova	Scritta e orale	
Discussione di elaborato progettuale		
Altro, specificare	Prova al Calcolatore	X

Solo scritta	

Solo orale	
	X

In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla	
---	---------------------	--

A risposta libera	
-------------------	--

Esercizi numerici	
-------------------	--

(*) E' possibile rispondere a più opzioni

SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI VIRTUAL PROTOTYPING

(TITOLO INSEGNAMENTO IN INGLESE: VIRTUAL PROTOTYPING)

Corso di Laurea Magistrale di Mechanical
Engineering

Caratterizzante

Magistrale

A.A. 2020/2021

MODALITA' DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO E REQUISITI MINIMI DI APPRENDIMENTO

L'accesso all'esame richiede la consegna preliminare degli assignment individuali e di gruppo. L'esame prevede una prova pratica al CAD per l'ammissione ad una successiva prova orale della durata di circa 20 minuti.

La prova al CAD è orientata alla valutazione delle capacità dello studente di applicare le strategie e gli strumenti CAD appresi durante il corso. La prova orale intende verificare le conoscenze degli argomenti teorici trattati nel corso e come questi siano stati utilizzati durante le esercitazioni.

Preliminary delivery of individual and group assignments is required prior to the final test. The exam includes a practical CAD session for admission to a subsequent oral test lasting about 20 minutes.

The CAD test is aimed at assessing the student's ability to apply the CAD strategies and tools learned during the course. The oral test intends to verify the knowledge of the theoretical topics covered in the course and how these were used during the exercises.

ALLEGATI

- a) **obiettivi formativi specifici del Corso di Studio (Quadro A4.a della Scheda Unica del Corso di Studio)**
- b) **risultati di apprendimento attesi per il raggruppamento di insegnamenti di cui fa parte l'insegnamento in oggetto (Scheda Unica del CdS, Quadro A4.b.2)**