



Dottorato di ricerca in Ingegneria Meccanica e Industriale

Lectures 2024/2025

The list may be subject to changes. Please refer to the website <https://drimi.unibs.it/courses-activities> for the updated list, registrations, and scheduling

Lectures	Syllabus	Curricula	Teacher
Industry 4.0	<i>The demand for faster delivery times, more efficient and automated processes, higher quality and customized products are driving companies towards the so-called fourth industrial revolution, known as Industry 4.0. Industry 4.0 combine IT (Information Technology) and OT (Operations Technology), enabling innovative data and information sharing between both inter-organizational and intra-organizational processes. A combination of digital and manufacturing technologies, in fact can actually enable vertical integration of an organization's systems, horizontal integration in collaborative networks and end-to-end solutions across the value chain. With this perspective, Industry 4.0 aims not only at improving production processes to optimize operational performance but also it can enable efficient supply chain planning, resilient network, a more advance products-services development and new business models. Moreover, nowadays I4.0 technology and advanced services are helping manufacturer to stabilize their businesses in these turbulent times due to Covid-19 pandemic. It is not surprising therefore that many companies are increasingly using I4.0 technologies in order to move from product-centric offerings to services and solutions, in what has been defined as</i>	All	To be defined

	<p><i>servitization. As an example, the adoption of technologies such as IoT, analytics and artificial intelligence can empower or completely transform the features of delivered services, provide new advanced ones (e.g. predictive maintenance) and enable new service-oriented business models (e.g. pay-per-x). Despite this, companies frequently struggle to exploit all the potential behind digital servitization as it still represents a tricky and complex transformation.</i></p>		
Integrazione della prospettiva di genere+ nella ricerca e nell'insegnamento accademico	<p><i>PRIMO MODULO 6 ore online: 13 dicembre, 20 dicembre, 10 gennaio, 14:00-16:00 SECONDO MODULO 2 ore in presenza presso la Sala Consiliare (IV piano) della sede del Rettorato in Piazza Mercato 15: 18 gennaio, 9:00-12:00 I quattro temi fondamentali nel percorso verso l'inclusività: • Introduzione alla Prospettiva di Genere+ promossa dall'UE; • Metodi di Ricerca Sensibili al Genere+, come includerli nei progetti UE; • Progettazione di Insegnamenti e Percorsi Formativi Sensibili al Genere+; • Strategie ed esempi per risultati concreti e visibili. L'attività mira a fornire gli strumenti teorici e le strategie pratiche per integrare in modo efficace la prospettiva di Genere+ nella ricerca e negli insegnamenti, allineandosi così alle richieste dell'Unione Europea, in particolare del programma quadro Horizon Europe. Il gruppo di lavoro sarà guidato attraverso una sequenza attentamente studiata che prevede trasmissione di informazioni, applicazioni pratiche alla propria attività professionale, individuazione di buone prassi, report, risultati di ricerche che possono costituire punti di riferimento. La partecipazione attiva del gruppo di lavoro è una componente essenziale all'acquisizione di competenze spendibili già nel periodo formativo. Durante gli incontri sono previsti momenti di discussione, esercitazioni pratiche, e attività individuali o di gruppo per consentire di applicare le conoscenze acquisite. Ogni modulo contribuirà ad adottare strategie e cambiamenti orientando il gruppo di lavoro nella scelta di riferimenti concreti e attuali. Il gruppo sarà incoraggiato a integrare gli stimoli nella vita lavorativa quotidiana e, con l'accesso ai materiali del corso, potrà in seguito proseguire in modo autonomo verso pratiche EDI sempre più integ...</i></p>	All	Dr. Rita Bencivenga. Visiting Research Fellow TCGEL - Trinity Centre for Gender Equality and Leadership, Trinity College, Dublin
Scrittura scientifica	Organizzazione:	Smart factory and advanced	

	<p><i>Il corso è organizzato in incontri. Il docente propone una serie di discussioni sulla base delle sue esperienze/conoscenze. E' valorizzata la partecipazione attiva degli studenti. Gli studenti (anche in gruppo) presentano pubblicamente un breve abstract che viene discusso. Gli incontri sono in lingua italiana. I documenti scritti discussi sono in lingua inglese.</i></p> <p><i>Argomenti degli incontri:</i></p> <p><i>Presentazione database bibliografici scientifici e brevettuali</i></p> <p><i>Focus sul database Scopus</i></p> <p><i>Analisi bibliometrica delle fonti</i></p> <p><i>Software di produttività per la gestione delle fonti</i></p> <p><i>Struttura dell'articolo e relazione con la produzione scientifica</i></p> <p><i>Stile, linguaggio, terminologia</i></p> <p><i>Il processo editoriale</i></p> <p><i>I vari ruoli del ricercatore e l'importanza della partecipazione attiva</i></p> <p><i>Distribuzione/diffusione della ricerca</i></p> <p><i>Etica e convenzioni etiche del processo editoriale</i></p> <p><i>Etica e convenzioni etiche della ricerca (comitato etico)</i></p> <p><i>Uso di software di intelligenza artificiale a supporto della scrittura</i></p> <p><i>Altre tematiche potranno essere proposte</i></p> <p><i>Gli studenti potranno proporre casi di studio specifici</i></p>	<p>manufacturing industry.</p> <p>Production systems, safety, environment and quality of work.</p>	<p>To be defined</p>
<p>Characterization of polymers and composites</p>	<p><i>This course is offered as “one-on-one” (101) course, to a student that needs to characterize polymers and composites with the facilities of the “Laboratorio di Scienza e Tecnologia dei Materiali” and wants to widen knowledge and understanding of the testing methodologies with these materials.</i></p> <p><i>The course will cover the fundamentals of mechanical and thermal/thermo-mechanical testing of polymers (see below), but, due its 101 approach, will be better focused on the specific testing of the student.</i></p> <p><i>Lectures (6hrs) are accompanied by laboratory experiences (6hrs)</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <i>1. Short-time mechanical testing of polymers: quasi-static tests; impact tests</i> <i>2. Long-time mechanical testing of polymers: creep tests; stress- relaxation tests; fatigue tests</i> <i>3. Thermal and thermo-mechanical analysis of polymers: Differential Scanning Calorimetry; Thermogravimetric Analysis; Dynamic- Mechanical Thermal Analysis.</i> 	<p>All</p>	<p>To be defined</p>

<p>La fotografia per la documentazione e la comunicazione dell'attività di ricerca.</p>	<p><i>Dai fondamenti di fotografia allo still-life e alla fotografia degli eventi dinamici. La frequenza proficua del corso costituisce condizione abilitante per l'utilizzo, anche in prestito, dell'attrezzatura fotografica del Laboratorio Disegno Tecnico e Industriale.</i></p> <p><i>Temi:</i></p> <p><i>Fondamenti di fotografia</i></p> <p><i>Tecniche di base e attrezzatura fotografica</i></p> <p><i>Documentazione e comunicazione</i></p> <p><i>Soggetti statici e dinamici</i></p> <p><i>Elaborato: agli studenti verrà richiesto di produrre una fotografia di un esperimento o di un dispositivo a loro scelta, oppure ne verrà assegnato loro uno dai docenti.</i></p>	<p>All</p>	<p>To be defined</p>
<p>Overview in thermosolar plants</p>	<p><i>The seminar will overview why to research in thermosolar plants, the main technologies involved and research and development lines. The knowledge acquired in the grade and master necessary to deal with the modeling and control of these kind of systems will be revised, taking as example a heat exchanger. Then, basic control approaches applied to a flat solar collector will be shown, ranging from PID control, feedforward and feedback linearization control. Extensions to industrial parabolic trough plants are then developed including comments about IMC antiresonance control, adaptive control, predictive control.</i></p>	<p>Smart factory and advanced manufacturing industry.</p> <p>Production systems, safety, environment and quality of work.</p> <p>Development of fundamental and methodological knowledge</p>	<p>To be defined</p>
<p>Design adopting the additive manufacturing technologies.</p>	<p><i>This course is focused on the design challenges now available adopting the additive manufacturing technologies. In particular, after a briefly introduction to all the AM technologies and design constrains, it will be shown how to redesign a part to improve its performance in terms of weight, stiffness or functionality. In the last part of the course students will learn how to apply the knowledge acquired with different software.</i></p>	<p>All</p>	<p></p>

	<i>To take this course is highly recommended a familiarity to the basic concept of additive manufacturing and to be able to use CAD software (Solidworks recommended).</i>		To be defined
Comprensione del cambiamento climatico per la migliore attuazione di meccanismi decisionali aziendali.	<p><i>La nostra esperienza di formatori all'interno delle aziende ha mostrato come i management aziendali, a prescindere dall'età e dalla formazione, non abbiano una visione consapevole e scientificamente fondata della rivoluzione industriale e sociale che il cambiamento climatico ed i principi di sviluppo sostenibile stanno determinando. Inoltre, l'approvvigionamento delle risorse naturali e la disponibilità di nuove tecnologie sostenibili costituiscono oggi fattori determinanti per gli equilibri geopolitici tra le nazioni ed in particolare tra paesi sviluppati ed in via di sviluppo. Il management è chiamato ad una trasformazione radicale dei meccanismi decisionali, aprendo lo sguardo verso una valutazione degli impatti in maniera più ampia e multidisciplinare, in contraddizione agli approcci specialistici tipici della formazione scolastica ed universitaria.</i></p> <p><i>Per questo motivo riteniamo che il corso debba fornire strumenti ed informazioni sui seguenti aspetti:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>• i fondamenti scientifici del cambiamento climatico e le strategie di mitigazione ed adattamento: la necessità di trasformazione dei costumi, abitudini e tecnologie (rapporto IPCC 2022);</i> <i>• la spinta regolatoria europea ed internazionale che, a partire dalle normative sulla finanza sostenibile fino al Next Generation EU con il principio DNSH (Do No Significant Harm), impongono alle aziende la determinazione di una strategia di investimenti sostenibili per rendere duratura la propria crescita;</i> <i>• l'approccio multidisciplinare della sostenibilità nelle aziende;</i> <i>• le metriche della sostenibilità (rating ESG, report di sostenibilità, Life Cycle Assessment, Carbon footprint) e l'imprenditoria "sostenibile" (società benefit, B-corp) come strumenti per misurare l'evoluzione aziendale;</i> <i>• la trasformazione dei principi e delle strategie in azioni concrete di miglioramento organizzativo ed impiantistico delle aziende: applicazioni in vari settori, quali la moda, la sanità, la chimica, ...</i> 	<p>Smart factory and advanced manufacturing industry.</p> <p>Production systems, safety, environment and quality of work.</p>	To be defined
Fundamentals of material selection for an eco-informed and	<i>This course covers the fundamentals of material selection in eco-informed and sustainable design according to prof. Ashby approach, as developed through the CES Edupack software.</i>	All	

sustainable design	<p><i>Lectures (6hrs) will provide basic information on material selection strategies and the employ of the CES Edupack software, which will be the main focus of the laboratory experiences (12 hrs).</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <i>1. Materials properties in eco-informed material selection (mechanical and general properties, embodied energy, CO2 footprint) and representation in histograms and bubble-plots</i> <i>2. Strategies for optimized selection: design translation; screening by constraints; ranking by material indices;</i> <i>3. Use of the "Eco-audit" facility and identification of most relevant phases in an object life-cycle (Raw materials; Manufacturing; Use; Transport; Recycle/Reuse)</i> <i>4. Specific strategies for optimized eco-informed and case studies</i> <p><i>The course will provide a Bestr Open Badge for the students nwho will provide reports of the assignments and the will pass a final verification test."</i></p>		
State of the art of exoskeleton robots for: upper limb, lower limb and hand rehabilitation	<p><i>State of the art of exoskeleton robots for: upper limb, lower limb and hand rehabilitation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> <i>Active and passive exoskeletons</i> <input type="checkbox"/> <i>Main components</i> <input type="checkbox"/> <i>Structures</i> <input type="checkbox"/> <i>Examples</i> <input type="checkbox"/> <i>Comparison table</i> <p><i>Actuators for robotic exoskeletons</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> <i>Main types: electrical, pneumatic and hydraulic</i> <input type="checkbox"/> <i>Characteristics</i> <input type="checkbox"/> <i>Sizing</i> <input type="checkbox"/> <i>Comparison</i> 	All	To be defined
Main acoustic characteristics of materials	<p><i>The seminar aims at defining the main acoustic characteristics of materials (absorption and transmission) providing the students with practical tools for measuring these quantities. During the first three hours, the basic theory describing sound absorption and insulation will be given. In the next three hours, the theory will be applied with a "hands-on experiments" approach.</i></p>	All	
Fondamenti per la valutazione strutturale di	<p><i>Il corso prevede di fornire i fondamenti per la valutazione strutturale di elementi di macchina con particolare attenzione al confronto fra i classici metodi di calcolo e di verifica e metodologie innovative. Nella prima parte verranno affrontate le basi teoriche , mentre nella seconda parte del corso le nozioni verranno applicate ad alcuni casi reali.</i></p>	Sustainable mobility	

<p>elementi di macchina</p>		<p>Production systems, safety, environment and quality of work.</p> <p>Development of fundamental and methodological knowledge.</p>	<p>To be defined</p>
<p>Designing experiments for optimal quality of the results</p>	<p><i>The course teaches the acquisition of a methodology of designing experiments for optimal quality of the results and of the number of experiments.</i></p> <p><i>Specifically the objectives are:</i></p> <p><i>to transfer to the student the conceptual basis for designing, performing and analyzing statistical design of experiments;</i></p> <p><i>to let the student understand the methodology of response surface, with the mathematical concepts that allow the evaluation and the optimization of a matrix of experiments;</i></p> <p><i>to develop a principle of know-how to evaluate, optimize and analyze design of experiments;</i></p> <p><i>to develop conceptual understanding of the design of experiments that allows the PhD student to collaborate with statisticians.</i></p>	<p>All</p>	<p>To be defined</p>