**AA-2020/21**

**CORSI per DOTTORATO DI RICERCA**

**offerti dalla SCUOLA DI DOTTORATO IN SCIENZE DELL’INGEGNERIA**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **N.** | **COURSE** | **DOCENTE** | **LINK al sito** <https://learn.univpm.it/course/index.php?categoryid=344>  |
| 1 | TECHNOLOGY TRANSFER AND INNOVATION | Donato Iacobucci | <https://learn.univpm.it/enrol/index.php?id=12949>  |
| 2 | DESIGN OF RESEARCH: EUROPEAN PROJECTS | Nicola Paone | <https://learn.univpm.it/course/view.php?id=12948>  |
| 3 | TOOLS AND METHODS FOR PROCESS REPRESENTATION AND MANAGEMENT | Ferruccio Mandorli | <https://learn.univpm.it/enrol/index.php?id=12950>  |
| 4 | PROJECT MANAGEMENT TECHNIQUES | Filippo Ciarapica | <https://learn.univpm.it/enrol/index.php?id=12951>  |
| 5 | VIRTUAL INSTRUMENTS (LABVIEW) FOR MONITORING AND MANAGEMENT OF INDUSTRIAL SYSTEMS | Milena Martarelli | <https://learn.univpm.it/enrol/index.php?id=12952>  |
| 6 | ADVANCED VIRTUAL INSTRUMENTS (LABVIEW - MATLAB) FOR SIMULATION AND CONTROL OF COMPLEX SYSTEMS | David Scaradozzi | <https://learn.univpm.it/enrol/index.php?id=12955>  |
| 7 | CULTURAL LANDSCAPES | Antonello Alici | <https://learn.univpm.it/enrol/index.php?id=12956>  |
| 8 | MATHEMATICAL PROGRAMMING AND GRAPH THEORY | Fabrizio Marinelli | <https://learn.univpm.it/enrol/index.php?id=12953>  |
| 9 | ELECTRON MICROSCOPY TECHNIQUES AND MICROANALYSIS | Paolo Mengucci | <https://learn.univpm.it/enrol/index.php?id=12954>  |
| 10 | DISCRETIZATION OF DIFFERENTIAL EQUATIONS FOR COMPUTATIONAL MECHANICS | Alessandra Nigro | <https://learn.univpm.it/enrol/index.php?id=12957>  |
| 11 | OPEN SOURCE SCIENTIFIC SOFTWARE: LATEX AND OCTAVE | Riccardo (Jack) Lucchetti, Giulio Palomba, Giulia Bettin, Matteo Picchio, Claudia Pigini (LaTeX), Marco Baldi (Octave) | <https://learn.univpm.it/enrol/index.php?id=12959>  |
| 12 | WATER WAVES FOR THE NEARSHORE DYNAMICS | Maurizio Brocchini | <https://learn.univpm.it/course/view.php?id=13048> |

**PROGRAMMI dei CORSI / COURSE PROGRAMS**

|  |  |
| --- | --- |
| **Innovazione e Trasferimento Tecnologico** | **Technology transfer and innovation** |
| Prof. Donato Iacobucci |
| **Obiettivi formativi:** Acquisire conoscenze sulle principali modalità di trasferimento tecnologico in ambito universitario. Acquisire strumenti di analisi e gestione dei processi di valorizzazione dei risultati della ricerca con specifico riferimento all’avvio di nuove imprese e all’attività di brevettazione. Conoscere i servizi e le strutture di supporto ai processi di trasferimento tecnologico nell’Ateneo e in ambito regionale e nazionale. **Programma:** * La costituzione di spin-off accademici e di start-up: iter di costituzione, modalità di avvio e fattori che ne favoriscono lo sviluppo.
* I brevetti: condizioni di brevettabilità, iter di concessione dei brevetti in ambito nazionale e internazionale, valorizzazione sul mercato.
* I contratti di collaborazione tra università e impresa: forme di relazione fra università e imprese nelle attività di ricerca condivisa e su commessa.

**Metodologia didattica**: Il corso è svolto attraverso lezioni frontali, seminari con esperti e lavori di gruppo. | **Aims**: To acquire knowledge and tools about:* mechanisms of technology transfer within universities;
* management of technology transfer processes;
* the valorisation of university research through patents and spin-offs
* support services for technology transfer within the university and in the local context.

**Program**: • Spin-offs and start-ups: the set-up process; the management of technology star-ups; determinants of success and growth. • Patenting activity: patentability conditions; application and granting process at national and international level; economic valorisation of patents. • University-firm collaborations: research collaborations between university and firms, intellectual property management.**Methodology:**The course will be developed through lessons, seminars and group work.  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Progettare la ricerca: i progetti europei** | **Design of research:** **European projects** |
| Prof. Nicola Paone |
| 1. Introduzione agli strumenti e alle agenzie di finanziamento della ricerca.
2. La ricerca europea
	1. Programmi Quadro e Horizon 2020 e Horizon Europe
	2. Gli strumenti di finanziamento alla ricerca.
3. Il ruolo dell’industria nei Programmi Quadro. Le piattaforme tecnologiche
4. I passi nella preparazione di un progetto
	1. analisi della Call e del Workprogramme
	2. definizione degli obiettivi
	3. definizione del partenariato
	4. definizione dell’impatto
	5. il programma di lavoro
	6. stato dell’arte
	7. il budget e le risorse
5. La valutazione dei progetti
6. Le azioni per la Mobilità dei ricercatori (Marie Curie actions)
7. La conduzione, il progresso e la rendicontazione scientifica del progetto. (Meeting di progetto, deliverables, reports, ecc.)
8. La gestione amministrativa/finanziaria
	1. La rendicontazione finanziaria
	2. L’audit
9. Esempi di progetti.
10. Tutorial sessions.
 | 1. Introduction to instruments and funding agencies for research.
2. European research
	1. European frame-work programmes and Horizon 2020 and Horizon Europe
	2. Financial instruments in support to research.
3. The role of industry in framework programmes. Technology platforms.
4. Steps in project proposal preparation
	1. analysis of Call for Proposals and Workprogramme
	2. definition of objectives
	3. definition of partnership
	4. definition of impact
	5. the work-programme
	6. state of art
	7. budget and resources
5. Project proposal evaluation
6. Marie Curie actions for mobility of researchers
7. Project management, progress and scientific reporting. (Project meeting, deliverables, reports, etc.)
8. Administrative/financial management:
	1. financial reporting
	2. audit
9. Examples of projects.
10. Tutorial sessions.
 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Metodi e strumenti di rappresentazione e gestione di processi** | **Tools and methods for process representation and management** |
| Prof. Ferruccio Mandorli |
| **Strumenti formali per la rappresentazione dei processi**: diagrammi IDEF0 e loro impiego per la rappresentazione AS-IS e TO-BE dei processi; diagrammi IDEF3 per la descrizione delle sequenze di attività che compongono un processo; diagrammi Gantt per la pianificazione temporale delle attività e l’allocazione delle risorse.**Strumenti per la gestione dei processi:** introduzione a Microsoft Project; concetti di base, definizione del piano temporale delle attività, assegnazione delle risorse, verifica di congruità temporale delle attività.**Strumenti per l’elaborazione dei dati:** Impiego avanzato di Excel; funzioni avanzate di ricerca e selezione; filtri; uso delle tabelle pivot; uso del risolutore; uso dell’ambiente di sviluppo per la creazione di macro, l’impiego di moduli e controllo ActiveX, cenni di VBA.**Strumenti per l’archiviazione, la ricerca e la presentazione dei dati:** cenni sull’uso di MS Access e MS Visio. | **Formal tools for process representation:** definition of IDEF0 diagrams and their use for the AS-IS and TO-BE representation of processes; definition of IDEF3 diagrams for the representation of sequences of tasks; definition of Gantt diagrams for task planning and resources allocation.**Process management tools:** introduction to Microsoft Project; basic concepts; definition of the tasks planning; resources allocation; assessment of the scheduling of the tasks.**Data elaboration tools:** advanced use of Excel; advanced query and selection functions; advanced filters; pivot tables; how to use the solver; introduction to the VBA framework for macro development and use of ActiveX controls.**Tools for data storing, query and presentation:** brief introduction toMS Access and MS Visio. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Strumenti e tecniche per la gestione dei progetti**  | **Project management techniques** |
| Prof. Ciarapica Filippo Emanuele |
| Le fasi di sviluppo di un progetto ed il project portfolio management. WBS: creazione di un Work Breakdown Structure. Gestione dei Tempi nel PM. Gestione dei Costi, Pianificazione delle Risorse. Il controllo dei costi di progetto. Valutazioni sulla Fattibilità di un Progetto. Project Risk Management: approccio generale, quantificazione del rischio. | Understanding Project Life Cycle and Project Portfolio Management Processes. Project Scope Management. WBS: creating the Work Breakdown Structure. Resource planning and estimating. Time estimating techniques. Cost estimating techniques. Project Business Plan. Risk management planning: qualitative and quantitative risk analysis. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Strumentazione virtuale (Labview) per monitoraggio e gestione sistemi industriali** | **Virtual instruments (Labview) for monitoring and management of industrial systems** |
| Prof.sa Milena Martarelli |
| * Orientamento generale alla programmazione G
* Correzione dei programmi e soluzione dei problemi
* Implementazione di uno strumento virtuale
* Applicazioni modulari
* Arrays
* Risorse hardware e software
* Acquisizione dati
* Flusso dei dati
 | * General approach to G programming
* Throubleshooting and debug
* Implementation of a virtual instrument
* Development of modular applications
* Arrays
* Hardware e software resources
* Data Acquisition
* Data Flow
 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Strumenti virtuali avanzati (Labview - Matlab) per simulazione e controllo di sistemi complessi** | **Advanced virtual instruments (Labview - Matlab) for simulation and control of complex systems** |
| Prof. David Scaradozzi |
| * Auto-index, clusters e definizione di tipo
* File I/O
* Macchine di stati
* Flusso di dati con variabili
* Comunicazione asincrona
* Design pattern
* Interfaccia utente
* Ottimizzazione di un VI
* Sistemi LabVIEW RealTime
* Progetto di un sistema di controllo
* Simulazione di un sistema complesso
 | * Auto-index, clusters e type definition
* File I/O
* State machines
* Data flow with variables
* Asynch communication
* Design pattern
* User interface
* VI optimization
* LabVIEW RealTime
* Design of a control system
* Simulation of a complex system
 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Programmazione Matematica e Teoria dei Grafi** | **Mathematical Programming and Graph Theory** |
| Prof. Fabrizio Marinelli |
| * **Problemi di decisione**
	+ Elementi e tassonomia
	+ Ambiente deterministico e a singolo decisione
	+ Problemi facili e difficili: cenni di complessità computazionale
* **Programmazione Matematica**
	+ Linguaggi dichiarativi
	+ Problemi di decisione e prog. matematica
	+ Prog. Lineare Intera: caratteristiche e metodi di soluzione
* **Introduzione alla Teoria dei Grafi**
	+ Terminologia
	+ Isomorfismi tra grafi
	+ Classi di Grafi: Percorsi, Cicli, Alberi
	+ Insiemi indipendenti e coperture
	+ Ottimizzazione discreta su grafo
* **Applicazioni**
 | * **Decision Problems**
	+ Elements abd taxonomy
	+ Deterministic environment and single decision maker
	+ Easy and hard problems: hints of computational complexity theory
* **Mathematical Programming**
	+ Declarative languages
	+ Decision problems and math. prog.
	+ Integer Linear Programming: features and solution methods
* **An introduction to Graph Theory**
	+ Terminology
	+ Graph Isomorphism
	+ Graph classes: Paths, Cycles, Trees
	+ Independent Set and Covers
	+ Discrete Optimization on graphs
* **Applications**
 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Paesaggi culturali** | **Cultural Landscapes** |
| Prof. Antonello Alici |
| **Obiettivi formativi** Acquisire conoscenze sul significato, sulla storia e sul valore del patrimonio culturale. Acquisire strumenti per la sua tutela e valorizzazione per un turismo sostenibile in ambito europeo ed extraeuropeo. Il programma sarà incentrato sul tema dei ‘Paesaggi culturali’, approfondirà il rilievo dei concetti di diversità e creatività come temi fondamentali nella conoscenza, comprensione, protezione e valorizzazione dei Paesaggi culturali. **Contenuti*** Dal Patrimonio culturale al Paesaggio culturale: introduzione al tema, definizioni, glossario dei termini.
* Significato e valore del patrimonio culturale nella cultura occidentale e in quella asiatica. Storia e principi della tutela e della conservazione. Le Carte internazionali del patrimonio culturale.
* Paesaggio, città, architettura : casi di studio.
* Fragilità del patrimonio culturale : casi di studio.
* Il ruolo delle istituzioni e dei cittadini: Unesco, Unione Europea, English Heritage, Mibact, Italia Nostra
* Strategie di conoscenza e valorizzazione: musei e gallerie, parchi tematici, festival scientifici, turismo culturale.
* Il ruolo della ricerca e dell’università.

**Metolologia*** Il corso propone lezioni frontali, analisi dei casi di studio, letture e discussioni, visite guidate e incontri con esperti. Il corso è aperto alla collaborazione con atenei, musei e centri di ricerca stranieri per offrire ai partecipanti l’opportunità di un’esperienza di formazione esterna. Agli studenti si richiede di partecipare ad un seminario finale aperto al pubblico con un caso di studio da concordare.
 | **Aims**To acquire a knowledge on the significance, history and value of cultural heritage.To acquire tools for its safeguard and enhancing towards a sustainable tourism in Europe and outside Europe. The programme will focus on ‘Cultural Landscapes’, will explore the relevance of diversity and creativity as fundamental issues in the understanding, protecting, and enhancing Cultural Landscapes.**Topics**From Cultural Heritage to Cultural Landscape: introduction to the subject, definitions. Significance and value of cultural heritage in the Western culture and in Asia. History and principles of protection and conservation. International Charters of cultural heritage.Landscape, city and architecture: case studiesFragility of cultural heritage: case studiesThe role of public institutions and citizens: Unesco, European Union, English Heritage, Mibact, Italia NostraStrategies for knowledge and enhancing: museums and galleries, exhibitions and thematic parks, scientific festivals, cultural tourism. The role of research and university**Methodology**The course is organized in lectures, analysis of case studies, suggested readings and discussions, guided tours, meetings with experts. The course will be organised in cooperation with universities, museums and research centres aiming to offer to the participants the opportunity of an external traineeship. The students will be asked to propose a case study to be presented in a final seminar. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tecniche di microscopia elettronica e microanalisi** | **Electron microscopy techniques and microanalysis** |  |
| Paolo Mengucci |
| Il corso prevede una parte teorica (16 ore) e una sperimentale (8 ore) svolta in laboratorio.**Parte teorica**Argomenti di carattere generale* Ottica geometrica
* Sistemi ottici centrati
* Ottica elettronica
* Interazione elettrone-materia e segnali generati

Microscopia elettronica a scansione (SEM)* Struttura del SEM
* Lenti e aberrazioni
* Rivelatori e formazione dell’immagine

Microanalisi EDS* Principi di funzionamento
* Rivelatori
* Analisi chimica quantitativa

Microscopia elettronica in trasmissione (TEM)* Struttura del TEM
* Teoria di formazione del contrasto
* Tecniche di osservazione e interpretazione delle immagini
* Diffrazione elettronica

Preparazione campioni* Preparazione campioni per osservazioni SEM
* Preparazione campioni per osservazioni TEM

**Parte sperimentale*** Struttura e funzionamento del SEM
* Struttura e funzionamento del TEM
* Preparazione campioni
* Osservazione di provini
 | The course is organized in 16 hours of theoretical lessons and 8 hours of experimental sessions in laboratory.**Theoretical lessons**General topics* Geometrical optics
* Optical imaging systems
* Electron optics
* Electron-matter interaction and signals

Scanning electron microscopy (SEM)* SEM layout
* Lenses and aberrations
* Image formation and detectors

EDS microanalysis* Working principles
* Detectors
* Quantitative chemical analysis

Transmission electron microscopy (TEM)* TEM layout
* Theory of contrast formation
* Imaging techniques and image interpretation
* Electron diffraction techniques

Specimen preparation* Specimen preparation for SEM observations
* Specimen preparation for TEM observations

**Experimental sessions*** SEM layout and working principles
* TEM layout and working principles
* Specimen preparation techniques
* Specimen observation
 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Discretizzazione delle equazioni alle derivate parziali per la meccanica computazionale** | **Discretization of partial differential equations for computational mechanics** |
| Prof.sa Alessandra Nigro |
| **Programma*** Cenni sulla classificazione delle equazioni differenziali.
* Proprietà fondamentali degli schemi numerici per la discretizzazione delle equazioni differenziali alle derivate parziali: consistenza, stabilità e convergenza.
* Equazione modificata e gli errori di dispersione e dissipazione. Ordine di convergenza di uno schema numerico.
* Schemi alle differenze finite, ai volumi finiti e agli elementi finiti: analogie e differenze. Il metodo agli elementi finiti discontinui di Galerkin.
* Integrazione nel tempo con metodologie esplicite e implicite.
* Accenni alle tecniche di soluzioni dei sistemi lineari e non lineari derivanti dalla discretizzazione delle equazioni.
* Principi di calcolo parallelo applicato alla meccanica computazionale, la decomposizione del dominio: Speed-up ed efficienza parallela forte e debole. Accenni agli approcci Message Passing Inteface (MPI) e Open Multi-Processing (OpenMP) per macchine a memoria distribuita o condivisa.
* Applicazione delle tecniche ai Volumi Finiti alla soluzione delle equazioni di Navier-Stokes: schemi segregati e accoppiati presenti nella maggior parte dei programmi di fluidodinamica computazionale sia commerciali sia open source.
 | **Programme*** Hints about the classification of the partial differential equations (PDE).
* Main proprieties of the discretization schemes for PDE: consistency, stability and convergence.
* The modified equation and the dissipative and the dispersion errors. Convergence rate of a numerical scheme.
* The finite differences, the finite volume and the finite element methods: analogies and differences. The discontinuous Galerkin finite element method.
* Time integration with explicit and implicit schemes.
* Hints about the algorithms for solving linear and non-linear systems arising form the discretization process of PDE.
* Fundamentals of parallel computing applied to computational mechanics: speed-up and strong and weak scalability. The main approaches for distributed memory machines (Message Passing Interface) and shared memory platform (Open Multi-Processing).
* The finite volume method applied to the solution of the Navier-Stokes equations: segregated and coupled schemes available in the most common commercial and open source computational fluid dynamics (CFD) software.

  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Software scientifico open source: Latex e Octave** | **Open source scientific software: Latex and Octave** |
| Prof. Riccardo (Jack) Lucchetti, Prof. Giulio Palomba, Prof. Giulia Bettin, Prof Matteo Picchio, Dott Claudia Pigini (LaTeX), Dr. Marco Baldi (Octave) |
| **Programma**LaTeX:- Concetti preliminari- Formule- Tabelle- Bibliografie (BibTeX)- Presentazioni e poster (beamer)- GraficiOctave:- Introduzione a Octave- Ottenere e installare Octave- Variabili, strutture e array di celle- Operazioni con variabili- Script- Istruzioni di controllo- Debugger- Lettura e scrittura di file- Funzioni definite dall'utente- Strumenti grafici- Valutazione di funzioni- Soluzione, integrazione ed ottimizzazione numerica- Esempi ed esercizi**Testi di riferimento****-** Tobias Oetiker et al, “The Not So Short Introduction to LATEX 2ε Or LATEX 2ε in 157 minutes”: disponibile a https://tobi.oetiker.ch/lshort/lshort.pdf**-** Jesper Schmidt Hansen, “GNU Octave Beginner's Guide”. | **Programme**LaTeX:- Preliminaries- Mathematics- Tables- Bibliographies (BibTeX)- Presentations and posters (beamer)- GraphicsOctave:- Introduction to Octave- Obtaining and installing Octave- Variables, structures and cell arrays- Operations with variables- Scripts- Control statements- Debugger- Reading and writing files- User defined functions- Plotting tools- Evaluation of functions- Numerical solution, integration and optimization- Examples and exercises**Reference books****-** Tobias Oetiker et al, “The Not So Short Introduction to LATEX 2ε Or LATEX 2ε in 157 minutes”: available at https://tobi.oetiker.ch/lshort/lshort.pdf**-** Jesper Schmidt Hansen, “GNU Octave Beginner's Guide” |

|  |  |
| --- | --- |
| **Onde di mare per le dinamiche costiere** | **Water waves for the nearshore dynamics** |
| Prof. Maurizio Brocchini |
| **Programma*** Introduzione alle dinamiche costiere;
* Formulazione del problema delle onde: le onde lineari;
* Modelli mediati sulla verticale: nonlinearità e dispersione;
* Soluzioni numeriche delle Nonlinear Shallow Water Equations e equazioni di Boussinesq;
* Applicazioni dei modelli mediati sulla verticale;
* I modelli mediati sulle onde corte;
* Soluzione di alcune dinamiche costiere.
 | **Programme*** Introduction to nearshore dynamics;
* Formulations of the wave problems: linear waves;
* Depth-averaged models: nonlinearity, dispersiveness;
* Numerical solutions of the Nonlinear Shallow Water Equations and Boussinesq equations;
* Applications of depth-averaged models;
* Wave-averaged models;
* Solutions for selected nearshore dynamics.

  |