

66 - Insegnamento: METODI DI APPRENDIMENTO AUTOMATICO PER LA FISICA**Settore Scientifico - Disciplinare:** INF/01**CFU:** 8**Tipologia attività formativa:****Altro (specificare):****Obiettivi formativi:**

Questo insegnamento consentirà ai discenti di conseguire conoscenze e capacità di comprensione nel dominio del paradigma di programmazione orientato agli e alla applicazione di tale paradigma alla realizzazione di applicazione informatiche basate su metodologie di machine learning. I discenti saranno in grado di applicare le conoscenze e la capacità di comprensione acquisite a domini significativi della fisica applicata come: fisica della materia, fisica nucleare e subnucleare, fisica dell'universo, e fisica astroparticellare.

Programma sintetico: Introduzione alla programmazione orientata agli : Classi ed ; incapsulamento dell'informazione e astrazione delle interfacce; riuso del codice mediante ereditarietà o aggregazione; interfacce astratte e polimorfismo; analisi e design ad di un problema attraverso lo Unified Model Language (UML).

Introduzione al linguaggio di programmazione Python: la shell di Python; numeri, variabili, operatori di confronto; le stringhe, le liste, le tuple come Python; meccanismi per il controllo del flusso; input/output da file; le funzioni.

Uso di librerie avanzate per la programmazione scientifica in Python: uso di pylab per la creazione di grafici; uso di NumPy per l'implementazione in Python di applicazioni basate su metodi statistici, polinomi, e algebra lineare; utilizzo della libreria SciPy per l'implementazione di algoritmi di risoluzione di integrali e equazioni differenziali ordinarie, interpolazione di dati, e ottimizzazione.

Introduzione al machine learning in Python: introduzione all'apprendimento automatico, apprendimento supervisionato, apprendimento non supervisionato, apprendimento per rinforzo; algoritmi di apprendimento supervisionato basati sul perceptrone, neuroni adattivi lineari, regressione logistica, macchine a vettori di supporto, alberi decisionali e foreste casuali; tecniche per la risoluzione di problemi di overfitting; tecniche di costruzione o ottimizzazione di dataset, algoritmi per la riduzione della dimensionalità; combinazione di modelli di apprendimento; analisi a regressione; algoritmi di apprendimento non supervisionato, algoritmi di clustering partizionale; algoritmi di clustering gerarchico; applicazione di machine learning, addestramento di reti neurali applicate al riconoscimento di immagini.

Esami propedeutici:**Prerequisiti:**

Conoscenze di informatica: architetture degli elaboratori. Programmazione procedurale (preferibilmente in linguaggio C), costrutti condizionali, costrutti ciclici, funzioni, array e matrici. algoritmi e strutture dati. Utilizzo di sistemi operativi Unix-like (ad esempio GNU/Linux).

Conoscenze di Matematica: algebra lineare e calcolo differenziale.

Modalità di accertamento del profitto: Esame orale e progetto scritto.