

Scheda LABORATORIO DI CALCOLO SIMBOLICO

Risultati attesi

Questo corso si propone di rafforzare le conoscenze degli studenti riguardo la programmazione in Python. In particolare gli studenti, avendo appreso i fondamenti della programmazione ad oggetti, avranno acquisito gli strumenti necessari per interfacciarsi con le svariate librerie che Python mette a disposizione, potenziando così la loro possibilità di risolvere problemi di natura scientifica utilizzando tecnologie e algoritmi all'avanguardia. Gli studenti impareranno inoltre ad utilizzare le principali librerie di Python dedicate al calcolo scientifico, che sono la pietra d'angolo per qualunque software computazionale in Python nelle più svariate discipline: dalla fisica, all'ingegneria passando per la data science. Infine, una parte del corso è dedicata ad acquisire strumenti specificatamente dedicati alla risoluzione di problemi matematici con l'ausilio del computer. In tal modo, gli studenti potranno integrare e ampliare le conoscenze acquisite negli altri corsi mediante l'utilizzo del computer.

Integrazione coi percorsi curricolari

Il corso è orientato a studenti di lauree triennali e magistrali interessati alla programmazione, con particolare riferimento a studenti di matematica ma aperto anche a studenti di altre materie scientifiche, economiche e tecniche. Il corso sarà offerto come tipologia F.

Descrizione dei singoli moduli

Il Laboratorio prevede lezioni frontali e esercitazioni in aula

N. modulo	Titolo	Ore:	
		Lezioni frontali	Pratica/Seminari
1	Introduzione al corso	1	2
2	Programmazione ad oggetti	2	4
3	Alberi e grafi	1	2
4	Python per il calcolo scientifico	2	4
5	Introduzione a SageMath	2	4
6	Prova finale	2	

Descrizione dei moduli:

1 – Introduzione al corso (3 ore)

- Obiettivi: esporre il contenuto del corso. Consolidare e uniformare il background degli studenti.
- Contenuti: ripasso degli strumenti di base per la programmazione in piccolo in Python: strutture

2 – Programmazione ad oggetti (6 ore)

- Obiettivi: introdurre gli studenti ai concetti principali della programmazione ad oggetti.
- Contenuti: oggetti, classi, ereditarietà, polimorfismo, duck typing, eccezioni.

3 – Alberi e grafi (3 ore)

- Obiettivi: insegnare agli studenti ad avvalersi degli strumenti offerti dalla programmazione ad oggetti per realizzare semplici strutture dati.
- Contenuti: il concetto di puntatore, linked list, grafi ed alberi. Esempi estratti da problemi concreti.

4 – Python per il calcolo scientifico (6 ore)

- Obiettivi: potenziare le capacità degli studenti di risolvere problemi scientifici tramite l'introduzione di librerie per il calcolo numerico.
- Contenuti: introduzione a numpy, array e matrici, uso di algoritmi avanzati tramite scipy, realizzazione di grafici con matplotlib.

5 – Introduzione a SageMath (6 ore)

- Obiettivi: Introdurre gli studenti all'utilizzo della libreria SageMath per risolvere problemi di calcolo simbolico.
- Contenuti: Espressioni simboliche, equazioni, derivate e integrali, anelli di polinomi su \mathbb{Q} e \mathbb{Z}_p , matrici simboliche.

6 – Prova finale

- Gli studenti saranno valutati in una prova orale in cui sarà loro richiesto di spiegare ed eventualmente correggere gli esercizi svolti durante le lezioni.