Università degli Studi di Roma “Tor Vergata”

Facsimile Scheda Insegnamento

Mod. Scheda Insegnamento v. 1.1

Docente responsabile dell’insegnamento/attività formativa

Nome	Marina
Cognome	Ruggieri

Denominazione insegnamento/attività formativa

Italiano	
Inglese	Digital Signal Processing

Informazioni insegnamento/attività formativa

A.A.	2025/26	(●) L	( ) LM	( ) LM CU
CdS	Ingegneria di Internet			
Codice				
Canale				
CFU	8 di 9			
Lingua	Inglese			

Docente del modulo didattico (compilare solo per attività formative articolate in moduli)

Nome	
Cognome	

Denominazione modulo didattico (compilare solo per attività formative articolate in moduli)

Italiano	
Inglese	

Università degli Studi di Roma “Tor Vergata”

Facsimile Scheda Insegnamento

Obiettivi formativi e risultati di apprendimento attesi

Italiano	OBIETTIVI FORMATIVI: Il corso ha come obiettivo formativo per gli studenti l’acquisizione di strumenti teorici e pratici per lo sviluppo di capacità progettuali e consapevolezza realizzativa dei sistemi di elaborazione numerica dei segnali e relative applicazioni. CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPRENSIONE: E' previsto che gli studenti arrivino alla comprensione degli elementi teorici, progettuali e algoritmici della elaborazione numerica dei segnali e che siano in grado di applicarli in esercizi progettuali. CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPRENSIONE: E’ previsto che gli studenti applichino diffusamente e personalizzino le tecniche di progetto e algoritmiche descritte a lezione.
Inglese	LEARNING OUTCOMES: The course aims at providing to the students the theoretical and practical tools for the development of design capabilities and implementation awareness of digital signal processing (DSP) systems and applications. KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: Students are envisaged to understand the DSP theoretical, design and algorithm elements and to be able to apply them in design exercises. APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: Students are envisaged to apply broadly and to personalize the design techniques and algorithm approaches taught during the lessons.

Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"

Facsimile Scheda Insegnamento

Prerequisiti

Italiano	Necessaria una solida base matematica (in particolare su numeri complessi, serie, funzioni di variabile complessa).
Inglese	A good mathematical background (in particular on complex numbers, series, functions of complex variable) is needed.

Programma

Italiano	PARTE I – Segnali e sistemi a tempo discreto: Discrete-time Fourier transform (DTFT); trasformata Z; Discrete Fourier Series (DFS). PARTE II –Algoritmi di elaborazione: introduzione allèlaborazione numerica; Discrete Fourier Transform (DFT); elaborazione finita e lunga; elaborazione basata su DFT; Fast Fourier Transform (FFT); elaborazione con FFT. PARTE III – Progetto di filtri numerici: introduzione ai filtri; classificazione FIR e IIR; strutture, progettazione e realizzazione di filtri IIR e FIR; analisi della lunghezza finita dei registri; progetto di sistemi di DSP e applicazioni; PARTE IV- Sequenze casuali; elaborazione di sequenze casuali con filtri digitali; introduzione alla stima di sequenze casuali: stimatori di media, varianza e autocovarianza
Inglese	PART I - Discrete-time signals and systems; sampling process; Discrete-time Fourier transform (DTFT); Z-transform; Discrete Fourier Series (DFS). PART II – Processing algorithms: introduction to processing; Discrete Fourier Transform (DFT); finite and long processing; DFT-based Processing; Fast Fourier Transform (FFT); processing with FFT. PART III – Filter Design: introduction to digital filters: FIR and IIR classification; structures, design and implementation of IIR and FIR filters; analysis of finite word length effects; DSP system design and applications; PART IV - Random sequences; processing of random sequences with digital filters; introduction to random sequence estimation: estimators of mean, variance and

Modalità di valutazione

- [x] Prova scritta
- [x] Prova orale
- [x] Valutazione in itinere
- [ ] Valutazione di progetto
- [ ] Valutazione di tirocinio
- [ ] Prova pratica
- [ ] Prova di laboratorio

Descrizione delle modalità e dei criteri di verifica dell’apprendimento

Italiano	a) Combinazione di: prova di progetto (scritta); approfondimento sullo sviluppo di sistemi di DSP (scritto); orale. La prova di progetto e di approfondimento sullo sviluppo di sistemi di DSP sono propedeutiche per sostenere l'orale. Viene effettuata una verifica in itinere durante il corso (che prevede anche una data di recupero) e che, se superata, esonera dalla prova di progetto di appello. b) La prova di progetto prevede esercizi progettuali. L'orale prevede domande sull'intero programma e la discussione della prova di progetto.
Inglese	a) Combination of: design test (written); deepening on DSP system development (written); oral. The design test and the deepening on DSP system development are propedeutic to the oral. The course offers a verify in progress (with a related recovery date) that if passed exempts from the design test of the exam session. b) The design test includes design exercises. The oral part envisages questions on the whole program and a discussion on the design test

Università degli Studi di Roma “Tor Vergata”

Facsimile Scheda Insegnamento

Testi adottati

Italiano	[1] M. Ruggieri, M. Luglio, M. Pratesi. "Digital Signal Processing - Exercises and Applications", Aracne Editrice, ISBN: 88-7999-907-9. [2] A.V.Oppenheim , R.W.Schafer, "Discrete-Time Signal Processing", 3rd edition, Pearson, 2013, Print-ISBN: 978-1-292-02572-8, e-ISBN: 978-1-292-03815-5. [3] Slide (includono anche esercizi e progetti), pubblicate sul sito didattico.
Inglese	[1] M. Ruggieri, M. Luglio, M. Pratesi. "Digital Signal Processing - Exercises and Applications", Aracne Editrice, ISBN: 88-7999-907-9. [2] A.V.Oppenheim , R.W.Schafer, "Discrete-Time Signal Processing", 3rd edition, Pearson, 2013, Print-ISBN: 978-1-292-02572-8, e-ISBN: 978-1-292-03815-5. [3] Slides (exercises and designs are also included therein), published on the teaching website

Bibliografia di riferimento

Italiano	[1] S.K.Mitra, "Digital Signal Processing –A Computer-Based Approach", 3° edition, McGraw-Hill, 2006.
Inglese	[1] S.K.Mitra, "Digital Signal Processing –A Computer-Based Approach", 3° edition, McGraw-Hill, 2006.

Università degli Studi di Roma “Tor Vergata”

Facsimile Scheda Insegnamento

Modalità di svolgimento

☒ Modalità in presenza
☐ Modalità a distanza

Descrizione della modalità di svolgimento e metodi didattici adottati

Italiano	Le lezioni hanno luogo in aule attrezzate sia per la proiezione di slide che per l'impiego della lavagna tradizionale e prevedono anche porzioni virtuali. Le lezioni prevedono sia blocchi teorici che progettuali su esempi specifici nonché esercitazioni sui vari temi di interesse delle prove progettuali.
Inglese	Lessons take place in a classroom equipped for both slide projection and blackboard-based activities. They include also virtual parts. Lessons include both theoretical topics and design activities on specific examples as well as exercise sessions on the various topics of interest for the design.

Modalità di frequenza

◉ Frequenza facoltativa
○ Frequenza obbligatoria

Descrizione della modalità di frequenza

Italiano	La partecipazione alle lezioni ed esercitazioni prevede anche una parte attiva e interattiva da parte degli studenti.
Inglese	Class participation envisages also an active and interactive involvement of students.