



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DEPARTMENT	Matematica e Informatica
ACADEMIC YEAR	2017/2018
MASTER'S DEGREE (MSC)	MATHEMATICS
SUBJECT	THEORIES AND TECHNIQUES OF IMAGE ANALYSIS
TYPE OF EDUCATIONAL ACTIVITY	C
AMBIT	20947-Attività formative affini o integrative
CODE	16522
SCIENTIFIC SECTOR(S)	INF/01
HEAD PROFESSOR(S)	TEGOLO DOMENICO Professore Associato Univ. di PALERMO
OTHER PROFESSOR(S)	
CREDITS	6
INDIVIDUAL STUDY (Hrs)	94
COURSE ACTIVITY (Hrs)	56
PROPAEDEUTICAL SUBJECTS	
MUTUALIZATION	
YEAR	2
TERM (SEMESTER)	2° semester
ATTENDANCE	Not mandatory
EVALUATION	Out of 30
TEACHER OFFICE HOURS	TEGOLO DOMENICO Wednesday 15:00 - 17:00 Dipartimento Matematica e Informatica Via Archirafi 3490123Palermo

DOCENTE: Prof. DOMENICO TEGOLO

PREREQUISITES	no additional competence is required.
LEARNING OUTCOMES	<p>Conoscenza e capacita' di comprensione Acquisizione e capacita' di utilizzo delle metodologie avanzate per l'analisi di immagini Biomediche, in particolare dei concetti fondamentali per la ricerca automatica di specifici pattern presenti in immagini mediche e per una loro classificazione.</p> <p>Capacita' di applicare conoscenza e comprensione Capacita' di applicare tali conoscenze a dati reali, individuazione di algoritmi per specifici problemi in analisi di immagini biomediche. Capacita' di riconoscere, ed organizzare in autonomia, gli elementi necessari per l'approfondimento di un articolo di ricerca nell'ambito dell'analisi dei dati Biomedicali. Capacita' di formalizzare problemi e elaborare tecniche tratte da articoli scientifici della letteratura contemporanea.</p> <p>Autonomia di giudizio Essere in grado di valutare la bonta' di metodi e i contenuti di un articolo scientifico. Ampia comprensione dei concetti avanzati relativi all'estrazione di caratteristiche da dati immagini, alla loro trasformazione per una corretta classificazione. Essere in grado di valutare le implicazioni e i risultati contenuti in un articolo di ricerca recente. Il raggiungimento di tale autonomia sara' verificato attraverso l'esposizione dei seminari e la prova finale d' esame.</p> <p>Abilita' comunicative Proprieta' di espressione nella presentazione delle metodologie relative ai campi di applicazione dell'analisi dei dati biomedici. Capacita' di esporre in modo articolato i principali argomenti del corso. Capacita' di esporre con chiarezza e rigore le metodiche, i risultati e le validazioni contenuti in un articolo di ricerca. La verifica delle abilita' comunicative avverra' mediante il coinvolgimento degli studenti in attivita' seminariali.</p> <p>Capacita' d'apprendimento Sapere approcciarsi ai continui aggiornamenti del settore attraverso la consultazione di contributi scientifici o seminari extracurriculari, sapere contestualizzare le abilita' acquisite in problemi concreti nell'ambito lavorativo.</p>
ASSESSMENT METHODS	<p>La verifica finale vertera' sull'analisi dei seminari svolti, sulla discussione di un argomento in forma orale e su domande inerenti le conoscenze di base del corso. L'articolazione in tre fasi della prova finale ha lo scopo di valutare, oltre le conoscenze di base e il possesso di proprieta' di linguaggio anche il rigore matematico e la capacita' applicative del candidato.</p> <p>La valutazione finale, sara' formulata sulla base delle seguenti condizioni:</p> <p>a) Conoscenza di base degli argomenti proposti e capacita' limitata di applicarli autonomamente; sufficiente capacita' di portare a termine un ragionamento rigoroso e sufficiente proprieta' di linguaggio (voto 18-21);</p> <p>b) Conoscenza discreta degli argomenti proposti e sufficiente capacita' di applicarli autonomamente; discreta capacita' di portare a termine un ragionamento rigoroso e buona proprieta' di linguaggio (voto 22-25);</p> <p>c) Buona conoscenza degli argomenti proposti e capacita' di applicarli con rigore matematico, ma non in piena autonomia; possesso di buona proprieta' di linguaggio (voto 26-28);</p> <p>d) Conoscenza molto buona, ampia ed elevata degli argomenti proposti; capacita' di applicarli con rigore e in piena autonomia; possesso di ottime capacita' comunicative (voto 29-30L).</p>
EDUCATIONAL OBJECTIVES	The course aims to provide students with theoretical and application concepts for the definition and implementation of methods and algorithms for the automatic analysis of biomedical images. Development of the ability to apply them in the field of work.
TEACHING METHODS	The achievement of the teaching objectives will be achieved through frontal lessons and laboratory experiences, scientific contributions will be distributed in order to deepen, with independent study, the topics proposed during the frontal lessons. Additionally, students will have short seminars based on distributed articles about further course topics or complementary themes. The final exam consists of an oral examination in order to ascertain the acquired skills.
SUGGESTED BIBLIOGRAPHY	-R. M Rangayyan, Biomedical Image Analysis, CRC Press. -A.Meyer-Baese - Pattern Recognition in Medical Imaging, Elsevier.

SYLLABUS

Hrs	Frontal teaching
2	The nature of biomedical images
2	Artifact removal.
6	Image Enhancement, Digital operations, image transformation, convolution filter, contrast enhancement.

SYLLABUS

Hrs	Frontal teaching
6	Region of interest, region growing, threshold, corner.
6	Shape analysis: representation of shapes and contours, shapes representation codes, polynomial modeling for contour modeling, skeleton, characterization of shapes through essential parameters, Fourier descriptors.
2	Texture Analysis: Texture Generation Templates, Texture Analysis, Structural Segmentation and Structural Analysis.
6	Reconstruction of images by projections: geometric projections, Fourier slice theorem, algebraic reconstruction techniques, approximation with the Kaczmarz method.
2	Image Processing, Clustered Image Segmentation, Multispectral Image Segmentation, Image Registration
Hrs	Practice
2	Practical exercises on domain space
2	Some experience on contrast enhancement.
2	Exercises on binary image and threshold
2	Some experience on segmentation.
3	Exercises on Corner and spots.
4	Experience of laboratory on application in: frequency space, filters on image data.
4	Methods and algorithms for clustering.
2	Some exercises on algorithms for hierarchical clusters, partitioning clustering.
3	Some experience on algorithms for 3D image reconstruction