



ΠΡΟΣ

- 1) Όλα τα μέλη ΔΕΠ του Τμήματος Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών
- 2) Την Επταμελή Εξεταστική Επιτροπή
- 3) Όλα τα μέλη της Πανεπιστημιακής Κοινότητας

Πρόσκληση σε Δημόσια Παρουσίαση της Διδακτορικής Διατριβής του

κ. Ευάγγελου Σκουλά

με θέμα:

**« Surface Structuring of Bulk and Thin Film Materials with Polarized
Ultrashort Laser Pulses »**

(Σύμφωνα με το άρθρο 41 του Ν. 4485/2017)

Παρασκευή 17 Ιουλίου 2020 και ώρα 11:00

<https://teleconf.materials.uoc.gr/b/sta-cun-z5k>

Η παρουσίαση θα διεξαχθεί με τηλεδιάσκεψη στον παραπάνω σύνδεσμο, σύμφωνα με α) την παρ. 1 του άρθρ.12 της από 11.3.2020 Πράξης Νομοθετικού Περιεχομένου (Α'55), και τις οδηγίες εφαρμογής Α Δ1α/Γποικ.28237/5.5.2020 Κ.Υ.Α (Β'1699), ΑΔΑ: ΨΠ7046ΜΤΛΗ-43Φ.

Περίληψη - Abstract

Ο έλεγχος των αλληλεπιδράσεων του φωτός με την ύλη είναι υψίστης σημασίας για την καινοτομία και επεκτασιμότητα των εφαρμογών επεξεργασίας υλικών με λέιζερ. Η διάρκεια του παλμού λέιζερ είναι η πιο κρίσιμη παράμετρος και η επεξεργασία με Υπερβραχείς ($<1 \text{ ps} = 10^{-12} \text{ s}$) Παλμούς Λέιζερ (ΥΠΛ) ανοίγει το δρόμο για νέες, συναρπαστικές δυνατότητες για την δημιουργία σύγχρονων υλικών. Πράγματι, υπάρχουν σημαντικές εφαρμογές της επεξεργασίας υλικών με ΥΠΛ, όπως η κατασκευή επιφανειών μειωμένης τριβής, οπτικών στοιχείων, συσκευές μικρο-ροών και βιοϊατρικών συστημάτων. Ένα σημαντικό χαρακτηριστικό της κατεργασίας ενός υλικού με ΥΠΛ είναι ότι τα μορφολογικά

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

**ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ &
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΛΙΚΩΝ**



UNIVERSITY OF CRETE

**DEPARTMENT OF MATERIALS
SCIENCE & TECHNOLOGY**

χαρακτηριστικά των επαγόμενων δομών συσχετίζονται ισχυρά με την πόλωση της δέσμης λέιζερ. Στο πλαίσιο αυτό, η κατάσταση της πόλωσης κατά τη διάρκεια της κατεργασίας παρέχει αναρίθμητες δυνατότητες. Αντικείμενο της παρούσας διατριβής είναι η κατανόηση της επίδρασης των χωρικά εναλλασσόμενων μορφών πολώσεων στις επαγόμενες δομές από λέιζερ, ο έλεγχος της κατεύθυνσης αυτών και η εφαρμογή της τεχνικής αυτής στην κατεργασία υλικών. Επιπλέον, μελετάται η δυνατότητα αναστρεψιμότητας της δημιουργίας τους αλλά και η εφαρμογή τους σε λεπτά μεταλλικά υμένια για την ανάπτυξη πολωτικών οπτικών στοιχείων στο υπέρυθρο. Αναμένεται ότι η παρούσα διατριβή θα συμβάλει στην βαθύτερη κατανόηση των αλληλεπιδράσεων ύλης – φωτός και θα παρέχει ένα νέο εργαλείο για την κατασκευή νανο-δομημένων υλικών οδηγώντας στην ανάπτυξη λειτουργικών επιφανειών χωρίς την απαίτηση χημικών και άλλων πρόδρομων ουσιών, και αποκλειστικά με τη χρήση σύμφωνου φωτός λέιζερ.

Controlling the interactions of light with matter is of paramount importance for the innovation and scalability of laser materials processing applications. The duration of the laser pulse is the most critical parameter and the treatment with ultrashort ($<1 \text{ ps} = 10^{-12} \text{ s}$) laser pulses (YLP) paves the way for new, exciting possibilities for the creation of modern materials. Indeed, there are important applications for the processing of materials with YLP, such as the development of reduced friction surfaces, optical elements, micro-fluidic devices and biomedical systems. An important feature of the processing of a material with YLP is that the morphological characteristics of the induced structures are strongly correlated with the polarization of the laser beam. In this context, the polarization state during processing provides countless possibilities. The subject of this dissertation is the understanding of the effect of spatially alternating forms of polarization on laser induced periodic surface structures, the control of their direction and the application of this technique in the processing of materials. In addition, the possibility of reversibility of their creation is studied, as well as their application in thin metal films for the development of polarized optical elements in the infrared. It is expected that this dissertation will contribute to a deeper understanding of matter-light interactions and provide a new tool for constructing nanostructured materials leading to the development of functional surfaces without the need for chemicals and other precursors, and exclusively with the use of coherent laser light.