



Βασίλης Ντζιαχρήστος
Διευθυντής Ινστιτούτου Ηλεκτρονικής Δομής
& Λείζερ - ΙΤΕ

Ο Καθηγητής Βασίλης Ντζιαχρήστος είναι Διευθυντής του ΙΗΔΛ - ΙΤΕ και Καθηγητής Ιατρικής Σχολής και Σχολής Ηλεκτρολόγων Μηχανικών στο Τεχνικό Πανεπιστήμιο του Μονάχου. Είναι επίσης Πρόεδρος του Τμήματος Βιολογικής Απεικόνισης στο Τεχνικό Πανεπιστήμιο του Μονάχου και Διευθυντής του Ινστιτούτου Βιολογικής και Ιατρικής Απεικόνισης στο Helmholtz Zentrum München. Επιπλέον, είναι Διευθυντής της Βιοϊατρικής Μηχανικής στο Helmholtz Pioneer Campus και ιδρυτικό μέλος του κέντρου μεταφραστικής ογκολογίας TranslaTUM.

Ο Καθηγητής Ντζιαχρήστος σπούδασε Ηλεκτρολόγος Μηχανικός στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης και πραγματοποίησε καινοτόμα έρευνα στη μαγνητική τομογραφία στο Πανεπιστήμιο της Κοπεγχάγης και στο Penn Medicine. Απέκτησε το μεταπτυχιακό του και το διδακτορικό του στη βιοϊατρική μηχανική από το Πανεπιστήμιο της Πενσυλβάνια. Η πρωτοποριακή διδακτορική του εργασία εστιάστηκε στην ταυτόχρονη μαγνητική τομογραφία και διάχυτη οπτική τομογραφία για την ανίχνευση του καρκίνου του μαστού.

Μετά την ολοκλήρωση του διδακτορικού του, εντάχθηκε στο Πανεπιστήμιο του Χάρβαρντ και στο Γενικό Νοσοκομείο της Μασαχουσέτης, προοδεύοντας από Επίκουρος Καθηγητής σε Αναπληρωτής Καθηγητής και Διευθυντής του Εργαστηρίου Βιο-οπτικής και Μοριακής Απεικόνισης. Το 2007, εντάχθηκε στο Τεχνικό Πανεπιστήμιο του Μονάχου και το Helmholtz Zentrum München. Πρωτοπόρος στη βιοϊατρική απεικόνιση, ο Καθηγητής Ντζιαχρήστος ίδρυσε το περιοδικό Photoacoustics το 2013 και διατελεί Αρχισυντάκτης του. Οι καινοτομίες του στη χειρουργική καθοδηγούμενη από φθορισμό και στην οπτοακουστική απεικόνιση έχουν προαγάγει την ανίχνευση και θεραπεία του καρκίνου. Οι πολυάριθμες διακρίσεις του περιλαμβάνουν το Βραβείο Gottfried Wilhelm Leibniz το 2013 και το Χρυσό Μετάλλιο της Παγκόσμιας Εταιρείας Μοριακής Απεικόνισης το 2015. Το 2024, εξελέγη ως νέο μέλος της Γερμανικής Ακαδημίας Επιστημών Leopoldina.

Ινστιτούτο Ηλεκτρονικής Δομής & Λείζερ

Πυλώνας Επιστημονικής Αριστείας & Καινοτομίας

Το Ινστιτούτο Ηλεκτρονικής Δομής και Λείζερ (ΙΗΔΛ) ιδρύθηκε στο Ηράκλειο τον Μάιο του 1983 και αποτέλεσε έναν από τους θεμελιώδεις πυλώνες του Ερευνητικού Κέντρου Κρήτης (ΕΚΕΚ), του πρόδρομου του Ιδρύματος Τεχνολογίας και Έρευνας (ΙΤΕ). Με περισσότερες από τέσσερις δεκαετίες ιστορίας, το ΙΗΔΛ έχει αναδειχθεί σε ένα διεθνώς αναγνωρισμένο ερευνητικό Ινστιτούτο, πρωτοπορώντας στη βασική και εφαρμοσμένη έρευνα στους τομείς των Λείζερ, της Φωτονικής και της Βιοφωτονικής, της Μικρο/Νανοηλεκτρονικής, των Πολυμερών, των Νανο-/Βιο-υλικών και Μεταλλικών.

Ερευνητική Πρωτοπορία και Διεθνής Παρουσία

Το ΙΗΔΛ αποτελεί ενεργό εταίρο του Ευρωπαϊκού Προγράμματος Ερευνητικών Υποδομών: από το 1990, το ΙΗΔΛ λειτουργεί την υποδομή Λείζερ Υπεριώδους, μέρος της Ευρωπαϊκής Υποδομής LASERLAB EUROPE. Συμμετέχει επίσης στις υποδομές IPERION HS (έρευνα στην Πολιτιστική Κληρονομιά), SSHOC (Ανθρωπιστικές επιστήμες), στην EUSMI (Χαλαρή Συμπυκνωμένη Ύλη), την NFFA (Νανοεπιστήμες) και την ACTFAST 4.0 και 4R (Φωτονική για ΜΜΕ ή Ερευνητές). Επιπλέον, συμμετέχει στην Ευρωπαϊκή υποδομή ακραίου φωτός Extreme Light Infrastructure και στην ERIHS για την Πολιτιστική Κληρονομιά, στο πλαίσιο του Ευρωπαϊκού οδικού χάρτη για τις Ερευνητικές Υποδομές (ESFRI).

Σημαντικά επιστημονικά επιτεύγματα ερευνητών του ΙΗΔΛ έχουν αναγνωριστεί με Διεθνή Βραβεία και διακρίσεις από εξέχοντες Διεθνείς Οργανισμούς.

Στόχοι και Αποστολή του Ινστιτούτου

Οι επιδιώξεις του ΙΗΔΛ περιλαμβάνουν:

Υψηλού επιπέδου έρευνα: Το ΙΗΔΛ διεξάγει βασική και εφαρμοσμένη έρευνα υψηλού επιπέδου στους τομείς της Φωτονικής και των προηγμένων Υλικών.

Ανάπτυξη τεχνολογίας: Εστιάζει στην ανάπτυξη τεχνολογίας σε επιλεγμένους τεχνολογικούς τομείς αιχμής, με στόχο την παραγωγή καινοτόμων προϊόντων και μεθόδων ή τη μεταφορά τεχνολογίας προς όφελος της κοινωνίας και της βιομηχανίας.

Εκπαίδευση και κατάρτιση: Προσφέρει εκπαίδευση και κατάρτιση ανθρώπινου δυναμικού σε επιστημονικούς τομείς αιχμής, όπως η φωτονική, η μικροηλεκτρονική, η επιστήμη και τεχνολογία υλικών, και οι εφαρμογές των λέιζερ.

Τομείς Έρευνας

Η έρευνα στο ΙΗΔΛ εστιάζεται σε τέσσερις κύριους τομείς:

1. Εφαρμοσμένη Φωτονική & Αλληλεπιδράσεις Φωτός-Ύλης: Καλύπτει ένα ευρύ φάσμα δραστηριοτήτων που σχετίζονται με τη σύγχρονη επιστήμη του φωτός και την εφαρμογή της στην έρευνα των ιδιοτήτων νέων υλικών χρησιμοποιώντας προηγμένες φασματοσκοπικές και απεικονιστικές μεθόδους σε ένα πλήθος πεδίων. Ειδικότερα, ασχολείται με Φωτονικά Υλικά & Συσκευές, Μη γραμμική λιθογραφία, Μικρο- και νανο- επεξεργασία με λέιζερ υπερβραχέων παλμών, Διαγνωστικές μεθοδολογίες και όργανα, Φωτονική για την επιστήμη της πολιτιστικής κληρονομιάς, και Βιοφωτονική.

2. Χαλαρή Συμπυκνωμένη Ύλη: Ένας διεπιστημονικός τομέας που συνδυάζει θεμελιώδη

φυσική, προηγμένη χημεία και εφαρμογές που σχετίζονται με τα υλικά, τη χημική μηχανική και τη βιολογία.

3. Θεμελιώδης Φωτονική: Ασχολείται με την ατομική, μοριακή και οπτική φυσική, τη χημική δυναμική, την κβαντική οπτική και την πληροφορία, και τη φυσική ισχυρού πεδίου, τη μη γραμμική δυναμική και τη σύνθετη φωτονική.

4. Νανοηλεκτρονική, Φωτονικά & Κβαντικά Υλικά: Εξετάζει σύνθετους ημιαγωγούς, 2D υλικά μικρο/νανοηλεκτρονικής, διαφανή και αγωγίμα υλικά, φωτονικά, φωνονικά και μετα-υλικά και κβαντικά υλικά και μαγνητισμό.

Υπερσύγχρονες Εγκαταστάσεις και Διεθνείς Συνεργασίες

Το ΙΗΔΛ προσφέρει υπερσύγχρονες ερευνητικές εγκαταστάσεις, προσελκύνοντας ερευνητές από όλο τον κόσμο. Οι κύριες υποδομές περιλαμβάνουν:

Ερευνητικές εγκαταστάσεις τεχνολογίας αιχμής που συμμετέχουν ενεργά στο Πρόγραμμα Ευρωπαϊκών Ερευνητικών Υποδομών, στις περιοχές των Υπεριωδών Λείζερ, Πολιτιστικής Κληρονομιάς, Χαλαρής Συμπυκνωμένης Ύλης, Νανοεπιστημών και Φωτονικής για ΜΜΕ και Ερευνητές. Περισσότερες από 5.000 ημέρες πρόσβασης σε πάνω από 700 ερευνητές από όλον τον κόσμο, έχουν καταγραφεί μέχρι σήμερα στο ΙΤΕ, στο πλαίσιο του προγράμματος αυτού.

Αστεροσκοπείο Σκίνακα: Πλέον ανεξάρτητο Ινστιτούτο Αστροφυσικής ως εξέλιξη των μακροχρόνιων και ιδιαίτερα επιτυχημένων ερευνητικών δραστηριοτήτων της ομάδας αστροφυσικής του ΙΗΔΛ και του Τμήματος Φυσικής του Πανεπιστημίου Κρήτης. Αποτελεί επιστημονική συνεργασία του ΙΤΕ, του Πανεπιστημίου Κρήτης και του Ινστιτούτου Max Planck Εξωγήινης Φυσικής της Γερμανίας, προσφέροντας εξαιρετικές συνθήκες αστροπαρατήρησης στη Μεσόγειο και μέρες ανοιχτές στο κοινό κατά τους θερινούς μήνες.

Κοινό Ερευνητικό Εργαστήριο με το Μουσείο του Παλατιού της Απαγορευμένης Πόλης στο Πεκίνο: Αυτή η συνεργασία επικεντρώνεται στη μεταφορά γνώσης και τεχνολογίας για τη συντήρηση μνημείων και έργων τέχνης.

Κέντρο Γραφενίου: Το ΙΗΔΛ είναι ενεργός εταίρος στον κύριο πυλώνα της έρευνας γραφενίου στην Ελλάδα, με συμμετοχή στο Graphene Flagship, τη μεγαλύτερη ερευνητική πρωτοβουλία στην Ευρώπη.

Διεθνές Εργαστήριο «MINOS» σε συνεργασία με το CNRS και το Aix-Marseille University και εστίαση στην Βιομηχανική μέσω νανοεπεξεργασίας με λέιζερ, την εναπόθεση βιοϋλικών με λέιζερ και την σύνθεση τρισδιάστατων δομών με λέιζερ.

Το ΙΗΔΛ διατηρεί πάγιες διεθνείς συνεργασίες

με πολλά Πανεπιστήμια, Ερευνητικά Κέντρα και εταιρείες σε όλο τον κόσμο. Έχει υπογράψει μνημόνια συνεργασίας με πληθώρα Πανεπιστημίων και Ερευνητικών Κέντρων, και συνεργάζεται σε ερευνητικά έργα με πανεπιστήμια και ερευνητικά κέντρα παγκοσμίως.

Καινοτομίες στην Πολιτιστική Κληρονομιά

Το ΙΗΔΛ έχει αναπτύξει καινοτόμες τεχνολογίες λέιζερ για τη μελέτη και συντήρηση αντικειμένων και Μνημείων Πολιτιστικής Κληρονομιάς. Ένα από τα σημαντικότερα επιτεύγματα του Ινστιτούτου είναι η ανάπτυξη πρωτοποριακού συστήματος λέιζερ για τον καθαρισμό και ανάδειξη των γλυπτών της Ακρόπολης. Το σύστημα αυτό έλαβε το βραβείο Keck 2012 από το Διεθνές Ινστιτούτο Συντήρησης Ιστορικών Μνημείων και Έργων Τέχνης και χρησιμοποιεί ταυτόχρονα δύο δέσμες λέιζερ (υπέρυθρο-UV και υπεριώδες-IR), με ελεγχόμενη αναλογία έντασης, που επιτρέπει την ασφαλή αφαίρεση των ρύπων από την επιφάνεια των γλυπτών.

Συμβολή στην Επιστημονική και Τεχνολογική Αριστεία

Το ΙΗΔΛ προβάλλει την χώρα μέσω των σημαντικών επιστημονικών και τεχνολογικών επιτευγμάτων του. Το ερευνητικό προσωπικό του ΙΗΔΛ αποτελείται από 20 ερευνητές και 32 συνεργαζόμενα μέλη ΔΕΠ από το Πανεπιστήμιο Κρήτης, οι οποίοι συνεπικουρούνται από μεταπτυχιακούς φοιτητές, μεταδιδακτορικούς ερευνητές και άριστα καταρτισμένο τεχνικό προσωπικό. Το ανθρώπινο δυναμικό του ΙΗΔΛ έχει αναδείξει το Ινστιτούτο ως ένα από τα σημαντικότερα κέντρα έρευνας στον τομέα του, κάτι που αποδεικνύεται από τις υψηλού επιπέδου δημοσιεύσεις σε επιστημονικά περιοδικά, τις τιμητικές διακρίσεις που απονέμονται στους ερευνητές του και τη σημαντική χρηματοδότηση ερευνητικών έργων από εθνικούς και κοινοτικούς πόρους.

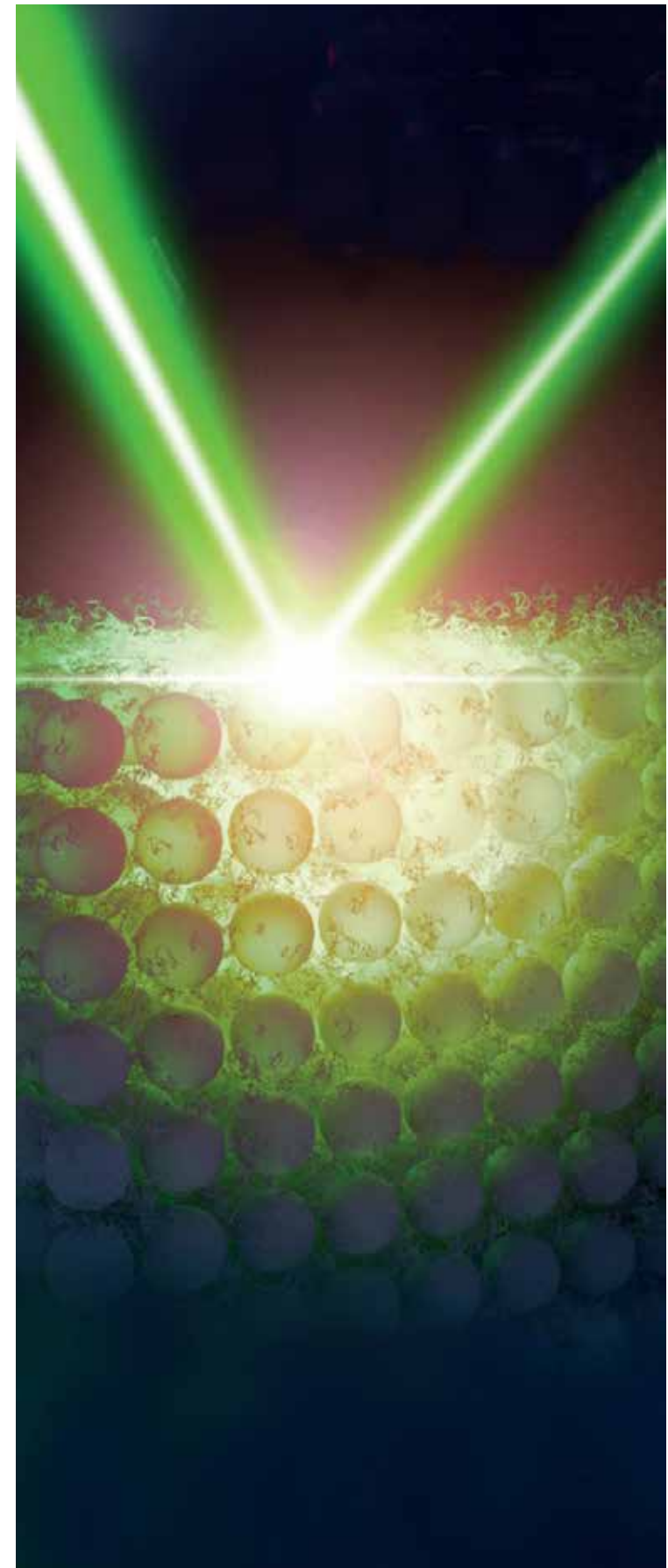
Ορισμένες σημαντικές επιστημονικές επιτυχίες που έχουν αναδείξει το Ινστιτούτο διεθνώς περιλαμβάνουν:

Λείζερ: Πρώτη παρατήρηση και μέτρηση φωτεινών παλμών διάρκειας attosecond, βραβείο Leadership Award / New Focus Prize 2004 της Optical Society of America.

Πολυμερή: Βραβείο John H. Dillon Medal 1998 της American Physical Society, συμμετοχή στην European Soft Matter Infrastructure 2011.

Μεταύλικά: Ερευνητικό βραβείο Descartes της Ευρωπαϊκής Ένωσης, 2005.

Το ΙΗΔΛ κατέχει επίσης σημαντική θέση σε εφαρμογές όπως οι εφαρμογές λέιζερ για την ανάδειξη της πολιτιστικής κληρονομιάς και οι εφαρμογές μικροεπεξεργασίας υλικών. Οι ερευνητές του ΙΗΔΛ έχουν αναδειχθεί σε ηγετικές φυσιογνωμίες



στις αντίστοιχες ερευνητικές περιοχές τους, όπως καταδεικνύεται από την επιλογή τους ως Editors ή Associate Editors διεθνών επιστημονικών περιοδικών, τη συμμετοχή τους σε Advisory Editorial Boards επιστημονικών περιοδικών και την εκλογή τους σε ηγετικές θέσεις διεθνών επιστημονικών οργανισμών.

Συμβολή στην Εκπαίδευση και Κατάρτιση

Το ΙΗΔΛ συμβάλλει σημαντικά στην εκπαίδευση και κατάρτιση νέων επιστημόνων στις ερευνητικές κατευθύνσεις του Ινστιτούτου. Χαρακτηριστικά, στο ΙΗΔΛ εκπαιδεύονται προπτυχιακοί και μεταπτυχιακοί φοιτητές σε θέματα Υλικών, Μικροηλεκτρονικής και Φωτονικής, ενώ πλήθος διδακτορικών διατριβών είναι σε εξέλιξη. Το Ινστιτούτο συμμετέχει ενεργά σε δι-ιδρυματικά, διατμηματικά προγράμματα μεταπτυχιακών σπουδών όπως:

Φωτονική και Νανοηλεκτρονική: Σε συνεργασία με το Πανεπιστήμιο Κρήτης.

Νανοτεχνολογία για Ενεργειακές Εφαρμογές: Σε συνεργασία με το Πανεπιστήμιο Κρήτης και το Ελληνικό Μεσογειακό Πανεπιστήμιο.

Μικροσυστήματα και Νανοδιατάξεις: Σε συνεργασία με το Πολυτεχνείο Κρήτης, το Ερευνητικό Κέντρο «Δημόκριτος» και το Ινστιτούτο Θεωρητικής και Φυσικής Χημείας του ΕΙΕ.

Βιοϊατρική Μηχανική: Σε συνεργασία με το Πανεπιστήμιο και το Πολυτεχνείο Κρήτης.

Το ΙΗΔΛ συμμετέχει επίσης ενεργά σε προγράμματα κατάρτισης Marie-Curie. Επιπλέον, στηρίζει την εκπαίδευση μαθητών και επιμόρφωση καθηγητών Μέσης Εκπαίδευσης μέσω εκλαϊκευμένων παρουσιάσεων και επιδείξεων πειραμάτων σε θέματα φωτονικής και λέιζερ, ενώ χιλιάδες μαθητές της Κρήτης έχουν επισκεφθεί τις εγκαταστάσεις του ΙΗΔΛ.

Συμβολή στην Εργασία και Επιχειρηματικότητα

Το ΙΗΔΛ έχει δημιουργήσει και υποστηρίζει πολλές εταιρείες-τεχνολογικούς και start-up εταιρείες, όπως οι COMPITE NT, DYSIS MEDICAL LTD, DEMCON ADVANCED PRODUCTS B.V., PCN MATERIALS, Biomimetic, Kymatronics και HOLOMETRICA B.V. Συμμετέχει επίσης στα Κέντρα Ικανοτήτων που έχουν δημιουργηθεί στην Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας και στην Περιφέρεια Κρήτης, στους τομείς της προσθετικής κατασκευής και της αγροδιατροφής, μέσω των εταιρειών Hellenic Center for Additive Manufacturing S.A. (H-CAM) και Mediterranean Agrofood Competence Center (MACC).

Συμβολή στην Κοινωνία

Το ΙΗΔΛ συμμετέχει σε κοινές πρωτοβουλίες

με άλλους φορείς με αναπτυξιακό και κοινωνικό ενδιαφέρον και οργανώνει μεγάλο αριθμό επιστημονικών συνεδρίων στην Ελλάδα που ενισχύουν τον συνεδριακό τουρισμό στην περιοχή.

Στρατηγικοί Στόχοι Ανάπτυξης

Οι στρατηγικοί και αναπτυξιακοί στόχοι του ΙΗΔΛ επικεντρώνονται σε πρωτοβουλίες που υπερβαίνουν τα όρια των επιστημονικών πεδίων μεταξύ φυσικής, χημείας, βιολογίας αλλά και ανθρωπιστικών σπουδών, όπως αρχαιολογία και ιστορία τέχνης. Αυτοί οι στόχοι περιλαμβάνουν:

Αναδυόμενες Ερευνητικές Περιοχές: Ανάπτυξη πρωτοβουλιών σε αναδυόμενες ερευνητικές περιοχές με υψηλή επιστημονική και οικονομική αξία, όπως η Βιοφωτονική, η τεχνολογία για την Πολιτιστική Κληρονομιά και Πράσινες τεχνολογίες (Eco-photonics).

Διατήρηση Ανταγωνιστικότητας: Ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας με συμμετοχή σε σημαντικές Ευρωπαϊκές Ερευνητικές Υποδομές: Υποδομή Λέιζερ Υπεριώδους, μέρος της Ευρωπαϊκής Υποδομής LASERLAB EUROPE, IPERION HS (έρευνα στην Πολιτιστική Κληρονομιά), SSHOC (Ανθρωπιστικές επιστήμες), στην EUSMI (Χαλαρή Συμπυκνωμένη Ύλη), την NFFA (Νανοεπιστήμες), την ACTFAST 4.0 και 4R (Φωτονική για MME ή Ερευνητές) και φιλοξενία της Υποδομής ELI (Extreme Light Infrastructure) που περιλαμβάνεται στον οδικό χάρτη του ESFRI (European Strategy Forum for Research Infrastructures), αλλά και Εθνικές Υποδομές: HELLAS-CH και BIOIMAGING-GR.

Προώθηση της Επιστήμης Υλικών: Βελτίωση της ανταγωνιστικότητας και διεθνούς εμβέλειας των ερευνητικών δραστηριοτήτων στις επιστήμες υλικών, συμπεριλαμβανομένων πολυμερών, μαγνητικών υλικών, νανοσύνθετων υλικών και μεταυλικών.

Εκπαίδευση και Κατάρτιση: Εκμετάλλευση του διεπιστημονικού χαρακτήρα του ΙΗΔΛ και συμμετοχή σε ευρωπαϊκά και εθνικά προγράμματα για να προσφέρει ανταγωνιστικές ευκαιρίες εκπαίδευσης και κατάρτισης.

Συμπέρασμα

Το Ινστιτούτο Ηλεκτρονικής Δομής και Λέιζερ (ΙΗΔΛ) αποτελεί φάρο επιστημονικής αριστείας και καινοτομίας, συμβάλλοντας σημαντικά στις προόδους σε διάφορους επιστημονικούς τομείς, την εκπαίδευση και την κοινωνική ανάπτυξη. Με τις υπερσύγχρονες εγκαταστάσεις του, τις διεθνείς συνεργασίες και τις στρατηγικές πρωτοβουλίες, το ΙΗΔΛ συνεχίζει να επεκτείνει τα όρια της γνώσης και της τεχνολογίας, προωθώντας ένα ζωντανό περιβάλλον για έρευνα και ανάπτυξη.

LASER & PHOTONICS REVIEWS

Frontiers of Laser-Based 3D Printing:
A Perspective on Multi-Photon
Lithography

Gordon Zyla and Maria Farsari