

ΔΠΜΣ «ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΥΛΙΚΩΝ»**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ του ακαδ.έτους 2019/20****ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

Αξιολόγηση κεραμικών ηλεκτροδίων στην παραγωγή ενέργειας και αξιοποίηση αποβλήτου μέσω μικροβιακής κυψελίδας καυσίμου διπλού θαλάμου

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ (ΚΥΡΙΑ)	ΥΛΙΚΑ : ΜΕΤΑΛΛΑ ☐ ΚΕΡΑΜΙΚΑ ☒ ΠΟΛΥΜΕΡΗ ☐ ΣΥΝΘΕΤΑ ΥΛΙΚΑ ☐ ΑΛΛΟ ☒ Αν επιλέξατε ΑΛΛΟ προσδιορίστε : Βιοκατάλυση και ηχοημεία	
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ (ΕΙΔΙΚΗ) (περιγράψατε)	Υλικών	
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ (Διδάσκων του ΔΠΜΣ) Ιδιότητα και Φορέας (Σχολή, Τομέας) στον οποίον ανήκει	ΧΡΗΣΤΟΣ ΑΡΓΥΡΟΥΣΗΣ, Τομέας IV, Χ.Μ.	
ΠΕΡΙΛΗΨΗ (Στόχος, πεδίο εφαρμογής και συνοπτική περιγραφή του απαιτούμενου συγκεκριμένου έργου)		
Ο στόχος της εργασίας είναι η αξιολόγηση της απόδοσης κεραμικών ηλεκτροδίων στην παραγωγή ενέργειας με ταυτόχρονη αξιοποίηση αποβλήτου σε μικροβιακές κυψελίδες καυσίμου. Η χρήση των κεραμικών ηλεκτροδίων θα πραγματοποιηθεί στην κάθοδο μίας μικροβιακής κυψελίδας καυσίμου διπλού θαλάμου με χρήση εναλλακτικών πηγών άνθρακα στην άνοδο. Η αξιολόγηση των κελιών θα πραγματοποιηθεί μέσω ηλεκτροχημικών μετρήσεων και μετρήσεων αξιολόγησης βασικών παραμέτρων αποβλήτου. Οι ηλεκτροχημικές μέθοδοι που θα χρησιμοποιηθούν (OCV, CV, EIS, I-V curves) θα αξιολογήσουν την απόδοση ρεύματος της κυψελίδας και την ανάπτυξη του βιοφιλμ στην άνοδο ενώ οι μετρήσεις χημικά απαιτούμενου οξυγόνου (COD), pH, αγωγιμότητας, ολικών στερεών κλπ συμβάλλουν στη μελέτη της επεξεργασίας του αποβλήτου. Σημαντικό ρόλο θα διαδραματίσει η επιλογή του αποβλήτου και των ηλεκτροδίων. Η χρήση της μικροβιακής κυψελίδας διπλού θαλάμου επιτρέπει την ταυτόχρονη επεξεργασία αποβλήτου και παραγωγή ρεύματος με τη γρήγορη εναλλαγή των ηλεκτροδίων ανόδου και καθόδου.		
ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ (Περιγράψατε συνοπτικά την μεθοδολογία που πρέπει να ακολουθηθεί)		
Επιλογή και κατασκευή κεραμικών ηλεκτροδίων και υποστρωμάτων Στήσιμο μικροβιακής κυψελίδας διπλού θαλάμου και επιλογή αποβλήτου Εγκλιματισμός μικροβιακών πληθυσμών και ηλεκτροχημική παρακολούθηση Αξιολόγηση απόδοσης παραγωγής ρεύματος και επεξεργασίας αποβλήτου		
1. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΑ (Αναφέρατε τις απαιτούμενες συσκευές /όργανα, τον φορέα και την εξασφάλιση της διαθεσιμότητάς τους από αυτόν)		
ΣΥΣΚΕΥΕΣ / ΟΡΓΑΝΑ	ΦΟΡΕΑΣ (Τμήμα, Τομέας κλπ)	ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΤΗΤΑ (αναφέρατε τυχόν προϋποθέσεις ή περιορισμούς)
1. Ποτενσιοστάτης/Γαλβανοστάτης	Εργ. Τεχν. Ανοργ. Υλ., Τομέας IV, Χ.Μ.	ναι
2. Πειραματική διάταξη διπλού θαλάμου	Εργ. Τεχν. Ανοργ. Υλ., Τομέας IV, Χ.Μ.	ναι
3. Κεραμικά υποστρώματα καθόδων	Εργ. Τεχν. Ανοργ. Υλ., Τομέας IV, Χ.Μ.	ναι
4. Μελέτη COD, pH, conductivity αποβλήτου	Εργ. Τεχν. Ανοργ. Υλ., Τομέας IV, Χ.Μ.	ναι
5. SEM	Οριζόντιο Εργαστήριο, Χ.Μ	Σύμφωνα με το πρόγραμμα
6. Οπτική μικροσκοπία	Εργ. Τεχν. Ανοργ. Υλ., Τομέας IV, Χ.Μ.	ναι
7. XRD	Εργ. Τεχν. Ανοργ. Υλ., Τομέας IV, Χ.Μ.	Σύμφωνα με το πρόγραμμα
2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΑ (αναφέρατε κατά πόσον θα αναπτυχθεί νέο λογισμικό από τον υποψήφιο ή θα εφαρμόσει υπάρχον λογισμικό)		
ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΝΕΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΝΑΙ ΟΧΙ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΥΠΑΡΧΟΝΤΟΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΝΑΙ ΟΧΙ	
ΔΙΑΘΕΣΗ PC	ΝΑΙ * ΟΧΙ	* αναφέρατε τον Φορέα (Σχολή, Τομέα κλπ)
ΠΡΩΤΟΤΥΠΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ (Περιγράψατε συνοπτικά τα πρωτότυπα ερευνητικά στοιχεία του έργου)		
Εφαρμογή κεραμικών ηλεκτροδίων για παραγωγή ρεύματος με ταυτόχρονη αξιοποίηση αποβλήτου. Αξιολόγηση κυλινδρικών κεραμικών ηλεκτροδίων		
ΦΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ		
ΦΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ		ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ
1. Βιβλιογραφική ανασκόπηση		από 07/2020 μέχρι 08/2020
2. Επιλογή υλικών και παρασκευή ηλεκτροδίων		από 09/2020 μέχρι 10/2020
3. Χαρακτηρισμός υλικών		από 10/2020 μέχρι 12/2020
5. Εγκλιματισμός Κυψελίδας		από 09/2020 μέχρι 12/2020
6. Αξιολόγηση απόδοσης ρεύματος και επεξεργασίας αποβλήτου		από 09/2020 μέχρι 01/2021
ΧΡΟΝΙΚΗ ΠΡΟΘΕΣΜΙΑ (ως ελάχιστη)		
1. Για την ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ του ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟΥ και του ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟΥ ΜΕΡΟΥΣ 01/2021		2. Για την ΠΑΡΑΔΟΣΗ της εργασίας 3. 02/2021
ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ και ΕΝΔΕΧΟΜΕΝΕΣ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ή ΕΠΙΦΥΛΑΞΕΙΣ για το όλο έργο		

Παρακαλούμε όπως το συμπληρωμένο έντυπο σταλεί ηλεκτρονικά στο ylika@chemeng.ntua.gr μέχρι την Παρασκευή, 12 Ιουνίου 2020

ΔΠΜΣ «ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΥΛΙΚΩΝ»**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ του ακαδ.έτους 2019/20****ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

Ηχοχημική τροποποίηση πολυμερών υλικών με σκοπό την βιοκαταλυτική τους αποδόμηση

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ (ΚΥΡΙΑ)	ΥΛΙΚΑ : ΜΕΤΑΛΛΑ ☐ ΚΕΡΑΜΙΚΑ ☐ ΠΟΛΥΜΕΡΗ ☒ ΣΥΝΘΕΤΑ ΥΛΙΚΑ ☐ ΑΛΛΟ ☒ Αν επιλέξατε ΑΛΛΟ προσδιορίστε : Βιοκατάλυση και ηχοχημεία		
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ (ΕΙΔΙΚΗ) (περιγράψατε)	Υλικών		
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ (Διδάσκων του ΔΠΜΣ) Ιδιότητα και Φορέας (Σχολή, Τομέας) στον οποίο ανήκει	ΧΡΗΣΤΟΣ ΑΡΓΥΡΟΥΣΗΣ, Τομέας IV, Χ.Μ.		
ΠΕΡΙΛΗΨΗ (Στόχος, πεδίο εφαρμογής και συνοπτική περιγραφή του απαιτούμενου συγκεκριμένου έργου)			
Ο στόχος της εργασίας είναι η ηχοχημική και φωτοχημική μετατροπή σύνθετων και φυσικών υλικών πολυμερικής μήτρας χρησιμοποιώντας ηχοχημικές μεθόδους και η προετοιμασία τους για περαιτέρω ενζυμική ή βιοκαταλυτική αποδόμηση. Οι ηχοχημικές μέθοδοι θα χρησιμοποιηθούν για τη διάσπαση δεσμών στο πολυμερές μειώνοντας ως ένα σημείο το μοριακό βάρος καθώς επίσης και τη δημιουργία μικρο- και νανο-ρηγματώσεων που θα επιτρέψουν την καλύτερη ενζυμική και βιοκαταλυτική τους αποδόμηση. Οι βιοκαταλυτικές ιδιότητες επιλεγμένων υδρολασών θα υδρολύσουν ελεγχόμενα τη πολυμερική επιφάνεια με στόχο τη μεταβολή των φυσικοχημικών ιδιοτήτων της επιφάνειάς τους και την αποδόμησή τους. Η έκταση της τροποποίησης θα εκτιμηθεί με διάφορες αναλυτικές και φασματοσκοπικές μεθόδους. Η διάταξη μελέτης των ηχοχημικών, φωτοχημικών και βιοκαταλυτικών μεθόδων θα μετατραπεί ανάλογα με τις απαιτήσεις της μεταπτυχιακής εργασίας από τον/την υποψήφιο.			
ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ (Περιγράψατε συνοπτικά την μεθοδολογία που πρέπει να ακολουθηθεί)			
Επιλογή ρύπων Αποδόμηση με υπερήχους 20 kHz και 860 kHz Φωτοκαταλυτική αποδόμηση παρουσία υπερήχων 20 kHz και 860 kHz Photo-Fenton σε συνδιασμό με φωτοκατάλυση και υπερήχους			
1. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΑ (Αναφέρατε τις απαιτούμενες συσκευές /όργανα, τον φορέα και την εξασφάλιση της διαθεσιμότητάς τους από αυτόν)			
ΣΥΣΚΕΥΕΣ / ΟΡΓΑΝΑ	ΦΟΡΕΑΣ (Τμήμα, Τομέας κλπ)	ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΤΗΤΑ (αναφέρατε τυχόν προϋποθέσεις ή περιορισμούς)	
1. Χρωματογράφος αερίων	Εργ. Τεχν. Ανорг. Υλ., Τομέας IV, Χ.Μ.	ναι	
2. Πειραματική διάταξη κατάλυσης	Εργ. Τεχν. Ανорг. Υλ., Τομέας IV, Χ.Μ.	ναι	
3. XPS, UPS	TU Clausthal	ναι	
4. AFM, confocal microscopy	TU Clausthal	ναι	
5. SEM	Οριζόντιο Εργαστήριο, Χ.Μ	Σύμφωνα με το πρόγραμμα	
6. FTIR	Εργ. Βιοτεχν., Τομέας IV, Χ.Μ.	ναι	
7. TEM	Univ. Torino	Σύμφωνα με το πρόγραμμα	
2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΑ (αναφέρατε κατά πόσον θα αναπτυχθεί νέο λογισμικό από τον υποψήφιο ή θα εφαρμόσει υπάρχον λογισμικό)			
ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΝΕΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ	ΝΑΙ ☐ ΟΧΙ ☒	ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΥΠΑΡΧΟΝΤΟΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ	ΝΑΙ ☐ ΟΧΙ ☒
ΔΙΑΘΕΣΗ PC	ΝΑΙ * ☒ ΟΧΙ ☐	* αναφέρατε τον Φορέα (Σχολή, Τομέα κλπ)	
ΠΡΩΤΟΤΥΠΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ (Περιγράψατε συνοπτικά τα πρωτότυπα ερευνητικά στοιχεία του έργου)			
Συνεργία ηχοχημικών και βιοκαταλυτικών μεθόδων. Τροποποίηση επιφανειακών ιδιοτήτων νανοδοχείων επιλεκτικά και ελεγχόμενα χωρίς να καταστρέφονται οι λοιπές ιδιότητές των.			
ΦΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ			
ΦΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ		ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ	
1. Βιβλιογραφική ανασκόπηση		από 07/2020 μέχρι 08/2020	
2. Επιλογή υλικών		από 09/2020 μέχρι 10/2020	
3. Χαρακτηρισμός υλικών		από 10/2020 μέχρι 12/2020	
5. Ηχοχημική μετατροπή των επιλεγθέντων υλικών και χαρακτηρισμός των προϊόντων		από 09/2020 μέχρι 12/2020	
6. Χαρακτηρισμός προϊόντων ενζυματικής αποδόμησης των ηχοχημικά προετοιμασμένων υλικών		από 11/2020 μέχρι 01/2021	
ΧΡΟΝΙΚΗ ΠΡΟΘΕΣΜΙΑ (ως ελάχιστη)			
1. Για την ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ του ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟΥ και του ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟΥ ΜΕΡΟΥΣ 01/2021		2. Για την ΠΑΡΑΔΟΣΗ της εργασίας 3. 02/2021	
ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ και ΕΝΔΕΧΟΜΕΝΕΣ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ή ΕΠΙΦΥΛΑΞΕΙΣ για το όλο έργο			

Παρακαλούμε όπως το συμπληρωμένο έντυπο σταλεί ηλεκτρονικά στο ylika@chemeng.ntua.gr μέχρι την Παρασκευή, 12 Ιουνίου 2020

ΔΠΜΣ «ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΥΛΙΚΩΝ»**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ του ακαδ.έτους 2019/20****ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ****Μετατροπή Αέριου CO₂ σε Νανοδομές Άνθρακα με Τεχνική Χημικής Εναπόθεσης Ατμών**

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ (ΚΥΡΙΑ)	ΥΛΙΚΑ : ΜΕΤΑΛΛΑ ☐ ΚΕΡΑΜΙΚΑ ☐ ΠΟΛΥΜΕΡΗ ☐ ΣΥΝΘΕΤΑ ΥΛΙΚΑ ☐ <u>ΑΛΛΟ</u> ☒ Αν επιλέξατε ΑΛΛΟ προσδιορίστε : Φυσικοχημεία του Άνθρακα		
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ (ΕΙΔΙΚΗ) (περιγράψατε)	Υλικών		
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ (Διδάσκων του ΔΠΜΣ) Ιδιότητα και Φορέας (Σχολή, Τομέας) στον οποίον ανήκει	ΧΡΗΣΤΟΣ ΑΡΓΥΡΟΥΣΗΣ, Τομέας IV, Χ.Μ.		
ΠΕΡΙΛΗΨΗ (Στόχος, πεδίο εφαρμογής και συνοπτική περιγραφή του απαιτούμενου συγκεκριμένου έργου)			
Ο στόχος της εργασίας είναι η μετατροπή του αέριου CO ₂ , σε προϊόντα νανοανθράκων υψηλής προστιθέμενης αξίας, όπως νανοσωλήνες άνθρακα (CNTs), Γραφένιο (Gr) κλπ. και ο χαρακτηρισμός τους με φυσικοχημικές μεθόδους. Η παραγωγή των ανθρακικών νανουλικών θα πραγματοποιηθεί σε κεραμικό σωληνωτό φούρνο, διοχετεύοντας αέριο CO ₂ , σε ατμοσφαιρική πίεση, πάνω από μεταλλικούς καταλύτες σε θερμοκρασία 500-800°C. Θα ακολουθήσει επεξεργασία των καταλυτών για συλλογή των ανθρακικών προϊόντων. Θα προσδιορισθεί η επίδραση της θερμοκρασίας στην μορφολογία και την δομή των ανθρακικών νανουλικών. Ο χαρακτηρισμός των νανουλικών θα πραγματοποιηθεί με περίθλαση ακτίνων X (XRD), Φασματοσκοπία RAMAN, Φασματοσκοπία FTIR, Ηλεκτρονική Μικροσκοπία Σάρωσης (SEM), Ηλεκτρονική Μικροσκοπία Διελεύσεως (TEM) και Ηλεκτροχημικές τεχνικές (Κυκλική βολταμετρία, Φασματοσκοπία Ηλεκτροχημικής Εμπέδησης, Φόρτιση-Εκφόρτιση).			
ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ (Περιγράψατε συνοπτικά την μεθοδολογία που πρέπει να ακολουθηθεί)			
Επιλογή και κατασκευή διάταξης για ανάπτυξη ανθρακικών νανοδομών. Παραγωγή και επεξεργασία ανθρακικών προϊόντων. Μορφολογικός και Φυσικοχημικός χαρακτηρισμός νανοανθράκων. Εκτίμηση χωρητικότητας νανοανθράκων.			
1. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΑ (Αναφέρατε τις απαιτούμενες συσκευές /όργανα, τον φορέα και την εξασφάλιση της διαθεσιμότητάς τους από αυτόν)			
ΣΥΣΚΕΥΕΣ / ΟΡΓΑΝΑ	ΦΟΡΕΑΣ (Τμήμα, Τομέας κλπ)	ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΤΗΤΑ (αναφέρατε τυχόν προϋποθέσεις ή περιορισμούς)	
1. Πειραματική διάταξη σωληνωτού φούρνου	EΚΕΦΕ Δημόκριτος	ναι	
2. XRD	EΚΕΦΕ Δημόκριτος	ναι	
3. RAMAN	EΚΕΦΕ Δημόκριτος	ναι	
4. SEM	EΚΕΦΕ Δημόκριτος	ναι	
5. TEM	EΚΕΦΕ Δημόκριτος	ναι	
6. FTIR	EΚΕΦΕ Δημόκριτος	ναι	
7. Ποτενσιοστάτης/Γαλβανοστάτης	Εργ. Τεχν. Ανорг. Υλ., Τομέας IV, Χ.Μ.	ναι	
2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΑ (αναφέρατε κατά πόσον θα αναπτυχθεί νέο λογισμικό από τον υποψήφιο ή θα εφαρμόσει υπάρχον λογισμικό)			
ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΝΕΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΥΠΑΡΧΟΝΤΟΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ
ΔΙΑΘΕΣΗ PC	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ ΟΧΙ
* αναφέρατε τον Φορέα (Σχολή, Τομέα κλπ)			
ΠΡΩΤΟΤΥΠΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ (Περιγράψατε συνοπτικά τα πρωτότυπα ερευνητικά στοιχεία του έργου)			
Εφαρμογή κεραμικών ηλεκτροδίων για παραγωγή ρεύματος με ταυτόχρονη αξιοποίηση αποβλήτου. Αξιολόγηση κυλινδρικών κεραμικών ηλεκτροδίων.			
ΦΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ			
ΦΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ		ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ	
1. Βιβλιογραφική ανασκόπηση		από 07/2020 μέχρι 08/2020	
2. Επιλογή υλικών και κατασκευή πειραματικής διάταξης		από 09/2020 μέχρι 10/2020	
3. Παραγωγή νανοανθράκων		από 10/2020 μέχρι 12/2020	
5. Μορφολογικός και Φυσικοχημικός Χαρακτηρισμός υλικών		από 09/2020 μέχρι 12/2020	
6. Αξιολόγηση απόδοσης της μεταλλοθερμικής μετατροπής		από 09/2020 μέχρι 01/2021	
ΧΡΟΝΙΚΗ ΠΡΟΘΕΣΜΙΑ (ως ελάχιστη)			
1. Για την ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ του ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟΥ και του ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟΥ ΜΕΡΟΥΣ 01/2021		2. Για την ΠΑΡΑΔΟΣΗ της εργασίας 3. 02/2021	
ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ και ΕΝΔΕΧΟΜΕΝΕΣ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ή ΕΠΙΦΥΛΑΞΕΙΣ για το όλο έργο			

Παρακαλούμε όπως το συμπληρωμένο έντυπο σταλεί ηλεκτρονικά στο ylia@chemeng.ntua.gr μέχρι την Παρασκευή, 12 Ιουνίου 2020.

ΔΠΜΣ «ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΥΛΙΚΩΝ»			
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ του ακαδ.έτους 2020/2021			
ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ			
ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΠΟΛΥΜΕΡΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΚΑΨΟΥΛΩΝ ΜΕΣΩ ΕΠΙ ΤΟΠΟΥ ΠΟΛΥΜΕΡΙΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΥΤΟ-ΛΙΠΑΝΣΗΣ			
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ (ΚΥΡΙΑ)	ΥΛΙΚΑ : ΜΕΤΑΛΛΑ ☐ ΚΕΡΑΜΙΚΑ ☐ ΠΟΛΥΜΕΡΗ ☒ ΣΥΝΘΕΤΑ ΥΛΙΚΑ ☐ ΑΛΛΟ ☐		
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ (ΕΙΔΙΚΗ) (περιγράψατε)	Διεργασίες πολυμερισμού σταδιακού μηχανισμού		
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ (Διδάσκων του ΔΠΜΣ) Ιδιότητα και Φορέας (Σχολή, Τομέας) στον οποίο ανήκει	Σ. ΒΟΥΓΙΟΥΚΑ (Αναπλ. Καθηγήτρια, Τομέας IV, Σχολή Χημικών Μηχανικών ΕΜΠ)		
ΠΕΡΙΛΗΨΗ (Στόχος, πεδίο εφαρμογής και συνοπτική περιγραφή του απαιτούμενου συγκεκριμένου έργου)			
Θα μελετηθεί ο επί τόπου πολυμερισμός με στόχο την παρασκευή μικροκαψουλών πολυ(ουρίας-φορμαδεϋδης) με εγκλεισμένο υγρό λιπαντικό μέσο. Στόχος είναι η αριστοποίηση της διεργασίας ως προς την απόδοση της, αλλά και ως προς τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά του προϊόντος όπως είναι το μέγεθος και η κατανομή μεγέθους, το ποσοστό εγκλεισμού και η θερμική σταθερότητα των μικροκαψουλών. Πεδίο εφαρμογής των συστημάτων αυτών είναι σε αυτό-λιπανόμενες επικαλύψεις σε μηχανικά μέρη με στόχο τη μείωση της τριβής και της φθοράς συμβάλλοντας σημαντικά στη μείωση των συνολικών απωλειών ενέργειας.			
ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ (Περιγράψατε συνοπτικά την μεθοδολογία που πρέπει να ακολουθηθεί)			
- Μελέτη πολυμερισμού ουρίας-φορμαδεϋδης με στόχο την σύνθεση μικροκαψουλών με εγκλεισμένο μέσο ίασης (υγρό λιπαντικό) - Χαρακτηρισμός των παραγόμενων μικροκαψουλών - Συσχετισμός συνθηκών παραγωγής με φυσικοχημικά χαρακτηριστικά των μικροκαψουλών			
1. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΑ (Αναφέρατε τις απαιτούμενες συσκευές /όργανα, τον φορέα και την εξασφάλιση της διαθεσιμότητάς τους από αυτόν)			
ΣΥΣΚΕΥΕΣ / ΟΡΓΑΝΑ	ΦΟΡΕΑΣ (Τμήμα, Τομέας κλπ)	ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΤΗΤΑ (αναφέρατε τυχόν προϋποθέσεις ή περιορισμούς)	
1. Διατάξεις αντιδραστήρων πολυμερισμού	Εργ. Τεχνολογίας Πολυμερών, Χ.Μ-ΕΜΠ	ναι	
2. Θερμική ανάλυση (DSC, TGA)	Εργ. Τεχνολογίας Πολυμερών, Χ.Μ-ΕΜΠ	ναι	
3. Συσκευή μέτρησης μεγέθους (Laser Malvern Mastersizer Micro 2000)	Εργ. Ανοργανής και Αναλυτικής Χημείας, Χ.Μ. - ΕΜΠ	ναι	
4. Οπτικό μικροσκόπιο	Εργ. Τεχνολογίας Ανοργάνων Υλικών, Χ.Μ.-ΕΜΠ	ναι	
5.			
6.			
7.			
2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΑ (αναφέρατε κατά πόσον θα αναπτυχθεί νέο λογισμικό από τον υποψήφιο ή θα εφαρμοστεί υπάρχον λογισμικό)			
ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΝΕΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΥΠΑΡΧΟΝΤΟΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ
ΔΙΑΘΕΣΗ PC	ΝΑΙ *	ΟΧΙ	* αναφέρατε τον Φορέα (Σχολή, Τομέα κλπ)
ΠΡΩΤΟΤΥΠΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ (Περιγράψατε συνοπτικά τα πρωτότυπα ερευνητικά στοιχεία του έργου)			
Ανάπτυξη πολυμερικού συστήματος αυτό-λίπανσης και χρήση του σε επικαλύψεις μετάλλων με στόχο τη μείωση των τριβών.			
ΦΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ			
1. Μελέτη πολυμερισμού ουρίας-φορμαδεϋδης με στόχο την σύνθεση μικροκαψουλών με εγκλεισμένο υγρό λιπαντικό μέσο.	από 09/2020		μέχρι 05/2021
2. Χαρακτηρισμός των παραγόμενων μικροκαψουλών.	από 12/2020		μέχρι 06/2021
3. Συσχετισμός συνθηκών παραγωγής με φυσικοχημικά χαρακτηριστικά μικροκαψουλών.	από 02/2021		μέχρι 06/2021
ΧΡΟΝΙΚΗ ΠΡΟΘΕΣΜΙΑ (ως ελάχιστη)			
1. Για την ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ του ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟΥ και του ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟΥ ΜΕΡΟΥΣ	2. Για την ΠΑΡΑΔΟΣΗ της εργασίας		
06/2021	07/2021		
ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ και ΕΝΔΕΧΟΜΕΝΕΣ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ή ΕΠΙΦΥΛΑΞΕΙΣ για το όλο έργο			

Παρακαλούμε όπως το συμπληρωμένο έντυπο σταλεί ηλεκτρονικά στο ylika@chemeng.ntua.gr μέχρι την Παρασκευή, 12 Ιουνίου 2020

ΔΠΜΣ «ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΥΛΙΚΩΝ»

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ του ακαδ.έτους 2020/21

ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΜΕΛΕΤΗ ΜΕΤΑΠΟΛΥΜΕΡΙΣΜΟΥ ΣΤΕΡΕΑΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕ ΣΤΟΧΟ ΤΗΝ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΠΟΛΥΜΕΡΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΕΓΚΛΕΙΣΜΟΥ

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ (ΚΥΡΙΑ)	ΥΛΙΚΑ : ΜΕΤΑΛΛΑ ☐ ΚΕΡΑΜΙΚΑ ☐ ΠΟΛΥΜΕΡΗ ☒ ΣΥΝΘΕΤΑ ΥΛΙΚΑ ☐ ΑΛΛΟ ☐ Αν επιλέξατε ΑΛΛΟ προσδιορίστε :
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ (ΕΙΔΙΚΗ) (περιγράψατε)	Διεργασίες εγκλεισμού ενεργών ουσιών σε πολυμερικά μικρο/νανοσωματίδια
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ (Διδάσκων του ΔΠΜΣ) Ιδιότητα και Φορέας (Σχολή, Τομέας) στον οποίο ανήκει	Σ. ΒΟΥΓΙΟΥΚΑ (Αναπλ. Καθηγήτρια, Τομέας IV, Σχολή Χημικών Μηχανικών ΕΜΠ)
ΠΕΡΙΛΗΨΗ (Στόχος, πεδίο εφαρμογής και συνοπτική περιγραφή του απαιτούμενου συγκεκριμένου έργου)	

Αξιοποιώντας την τεχνολογία του εγκλεισμού, αντικείμενο της μεταπτυχιακής είναι η δημιουργία πολυμερικών μικρο/νανοσωματιδίων με εγκλεισμένη ενεργή ουσία και υποβολή τους σε πολυμερισμό στερεάς κατάστασης προκειμένου να βελτιωθούν οι ιδιότητες του πολυμερικού κελύφους. Τα μικρο/νανοσωματίδια θα παραχθούν μέσω διάλυσης-εξάτμισης διαλύτη από προπαρασκευασμένα πολυμερή διαφορετικών μοριακών βαρών και ο μεταπολυμερισμός θα πραγματοποιηθεί σε αντιδραστήρα στερεάς κλίνης. Κρίσιμες παράμετροι που θα εξεταστούν είναι η θερμοκρασία και ο χρόνος αντίδρασης του μεταπολυμερισμού και θα συσχετιστούν με τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά των μικρο/νανοσωματιδίων (όπως μέγεθος και κατανομή μεγέθους, κρυσταλλικότητα) καθώς και τον μηχανισμό αποδέσμευσης της ενεργής ουσίας. Πεδία εφαρμογής των συστημάτων εγκλεισμού ελεγχόμενης αποδέσμευσης αποτελούν πολλές βιομηχανικές εφαρμογές όπως σε τρόφιμα, φάρμακα, καλλυντικά, αγροχημικά, είδη εκτύπωσης, οικιακά απορρυπαντικά προϊόντα, χρωστικές, συγκολλητικές ύλες κ.α, εξυπηρετώντας τρεις κύριους στόχους: (α) την προστασία της εγκλεισμένης ουσίας από το περιβάλλον της, (β) την αποτελεσματική αντιμετώπιση περιορισμών χρήσης της λόγω π.χ. χαμηλής διαλυτότητας, τοξικότητας, γρήγορης αποικοδόμησης και, (γ) τον έλεγχο της αποδέσμευσής της.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ (Περιγράψατε συνοπτικά την μεθοδολογία που πρέπει να ακολουθηθεί)

1. Παραγωγή πολυμερικών μικρο/νανοσωματιδίων με εγκλεισμένη ενεργή ουσία
2. Χαρακτηρισμός των υλικών και μελέτη αποδέσμευσης της εγκλεισμένης ενεργής ουσίας
3. Πολυμερισμός στερεάς κατάστασης και συσχέτιση σύστασης υλικού/συνθηκών μεταπολυμερισμού με τον μηχανισμό αποδέσμευσης της ενεργής ουσίας

1. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΑ (Αναφέρατε τις απαιτούμενες συσκευές /όργανα, τον φορέα και την εξασφάλιση της διαθεσιμότητάς τους από αυτόν)

ΣΥΣΚΕΥΕΣ / ΟΡΓΑΝΑ		ΦΟΡΕΑΣ (Τμήμα, Τομέας κλπ)	ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΤΗΤΑ (αναφέρατε τυχόν προϋποθέσεις ή περιορισμούς)
1.	Διατάξεις αντιδραστήρων πολυμερισμού	Εργ. Τεχνολογίας Πολυμερών, Χ.Μ-ΕΜΠ	ναι
2.	Θερμική ανάλυση (DSC, TGA)	Εργ. Τεχνολογίας Πολυμερών, Χ.Μ-ΕΜΠ	ναι
3.	UV-Vis	Εργ. Οργανικής Χημείας, Χ.Μ-ΕΜΠ	ναι
4.	Συσκευή μέτρησης μεγέθους (DLS)	Εργ. Ανόργανης και Αναλυτικής Χημείας, Χ.Μ. - ΕΜΠ	ναι
5.	Συσκευή μέτρησης μεγέθους (Laser Malvern Mastersizer Micro 2000)	Εργ. Ανόργανης και Αναλυτικής Χημείας, Χ.Μ. - ΕΜΠ	ναι
6.	Οπτικό μικροσκόπιο	Εργ. Τεχνολογίας Ανοργάνων Υλικών, Χ.Μ.- ΕΜΠ	ναι
7.			

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΑ (αναφέρατε κατά πόσον θα αναπτυχθεί νέο λογισμικό από τον υποψήφιο ή θα εφαρμοστεί υπάρχον λογισμικό)

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΝΕΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΥΠΑΡΧΟΝΤΟΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ	ΝΑΙ	ΟΧΙ
ΔΙΑΘΕΣΗ PC	ΝΑΙ *	<u>ΟΧΙ</u>	* αναφέρατε τον Φορέα (Σχολή, Τομέα κλπ)		

ΠΡΩΤΟΤΥΠΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ (Περιγράψατε συνοπτικά τα πρωτότυπα ερευνητικά στοιχεία του έργου)

Βελτίωση ιδιοτήτων πολυμερικών μικρο/νανοκαψουλών προς παραλαβή διαφορετικών μηχανισμών αποδέσμευσης εγκλεισμένης ενεργής ουσίας

ΦΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ

ΦΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ
1. Παρασκευή πολυμερικών μικρο/νανοσωματιδίων με εγκλεισμένη ενεργή ουσία από πολυμερή διαφορετικών μέσων μοριακών βαρών	Από 09/2020 μέχρι 01/2021
2. Χαρακτηρισμός των συστημάτων εγκλεισμού και μελέτη αποδέσμευσης εγκλεισμένης ουσίας	Από 10/2020 μέχρι 01/2021
3. Πολυμερισμός στερεάς κατάστασης στα σχηματιζόμενα μικρο/νανοσωματίδια και εκ νέου μελέτη μηχανισμών αποδέσμευσης της ενεργής ουσίας – Συσχετισμός συνθηκών μεταπολυμερισμού με αναβάθμιση/τροποποίηση ιδιοτήτων συστημάτων εγκλεισμού	Από 11/2020 μέχρι 06/2021

ΧΡΟΝΙΚΗ ΠΡΟΘΕΣΜΙΑ (ως ελάχιστη)

1. Για την ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ του ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟΥ και του ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟΥ ΜΕΡΟΥΣ 06/2021	2. Για την ΠΑΡΑΔΟΣΗ της εργασίας 07/2021
ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ και ΕΝΔΕΧΟΜΕΝΕΣ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ή ΕΠΙΦΥΛΑΞΕΙΣ για το όλο έργο	

ΔΠΜΣ «ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΥΛΙΚΩΝ»**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ του ακαδ.έτους 2020/21****ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ****ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΕΠΙΒΡΑΔΥΝΤΩΝ ΚΑΥΣΗΣ ΓΙΑ ΠΟΛΥΠΡΟΠΥΛΕΝΙΟ**

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ (ΚΥΡΙΑ)	ΥΛΙΚΑ : ΜΕΤΑΛΛΑ ☐ ΚΕΡΑΜΙΚΑ ☐ ΠΟΛΥΜΕΡΗ ☒ ΣΥΝΘΕΤΑ ΥΛΙΚΑ ☐ ΑΛΛΟ ☐ Αν επιλέξατε ΑΛΛΟ προσδιορίστε :
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ (ΕΙΔΙΚΗ) (περιγράψατε)	Επιβράδυνση Καύσης Πολυμερικών Υλικών
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ (Διδάσκων του ΔΠΜΣ) Ιδιότητα και Φορέας (Σχολή, Τομέας) στον οποίο ανήκει	Σ. ΒΟΥΓΙΟΥΚΑ (Αναπλ. Καθηγήτρια, Τομέας IV, Σχολή Χημικών Μηχανικών ΕΜΠ)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ (Στόχος, πεδίο εφαρμογής και συνοπτική περιγραφή του απαιτούμενου συγκεκριμένου έργου)

Στόχος της εργασίας είναι η παρασκευή πυρανθεκτικού πολυπροπυλενίου (PP), χρησιμοποιώντας μη-αλογονούχους επιβραδυντές καύσης (FRs) σε χαμηλή συγκέντρωση και ταυτόχρονα διατηρώντας τις μηχανικές ιδιότητες του τροποποιημένου υλικού κοντά στα επίπεδα του παρθένου. Η ενσωμάτωση των προσθέτων ή και των μιγμάτων αυτών θα γίνει μέσω τεχνικής τήγματος, ενώ η αντιπυρική συμπεριφορά των τροποποιημένων υλικών θα συσχετιστεί με τη θερμική σταθερότητα (ανάλυση TGA) και με τη θερμική αγωγιμότητα (μέτρηση συντελεστή διάχυσης θερμότητας) των εκβληθέντων υλικών ώστε να εκτιμηθεί ο μηχανισμός επιβράδυνσης καύσης ανά περίπτωση. Πεδίο εφαρμογής των συστημάτων αυτών αποτελεί ο κατασκευαστικός κλάδος και συγκεκριμένα η παραγωγή σωλήνων προστασίας καλωδίων.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ (Περιγράψατε συνοπτικά την μεθοδολογία που πρέπει να ακολουθηθεί)

1. Πλήρης χαρακτηρισμός παρθένου πολυμερούς και αντίστοιχων επιβραδυντών καύσης
2. Παρασκευή διαφορετικών συστάσεων PP με μη-αλογονούχους FRs ή/και FRs με χαμηλή περιεκτικότητα σε αλογόνα μέσω εκβολής ή/και εσωτερικής ανάμειξης
3. Πλήρης φυσικοχημικός χαρακτηρισμός των παραγόμενων συστάσεων
4. Προσδιορισμός αντιπυρικής συμπεριφοράς των παραγόμενων συστάσεων, συσχετισμός συμπεριφοράς με ιδιότητες και συγκριτική αξιολόγηση
5. Βελτιστοποίηση συστάσεων πυρανθεκτικού PP, ως προς τη συγκέντρωση και την επί μέρους αναλογία των προσθέτων

1. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΑ (Αναφέρατε τις απαιτούμενες συσκευές /όργανα, τον φορέα και την εξασφάλιση της διαθεσιμότητάς τους από αυτόν)

ΣΥΣΚΕΥΕΣ / ΟΡΓΑΝΑ	ΦΟΡΕΑΣ (Τμήμα, Τομέας κλπ)	ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΤΗΤΑ (αναφέρατε τυχόν προϋποθέσεις ή περιορισμούς)
1. Διατάξεις ανάμειξης / μορφοποίησης (δικόχλιος εκβολέας, εσωτερικός αναμεικτήρας, μηχανή έγχυσης)	Εργ. Τεχνολογίας Πολυμερών, Χ.Μ-ΕΜΠ	ναι
2. Θερμική ανάλυση (DSC, TGA)	Εργ. Τεχνολογίας Πολυμερών, Χ.Μ-ΕΜΠ	ναι
3. Μηχανικές Ιδιότητες (Εφελκυσμός, Κρούση)	Εργ. Τεχνολογίας Πολυμερών, Χ.Μ-ΕΜΠ	ναι
4. Δοκιμές ευφλεκτότητας κατά UL94V	Εργ. Τεχνολογίας Πολυμερών, Χ.Μ-ΕΜΠ	Θα κατασκευαστεί
5. Φασματομετρία IR	Εργ. Τεχνολογίας Ανοργάνων Υλικών, Χ.Μ.-ΕΜΠ	ναι
6. LFA 476 Hyper Flash	Τομ. Φυσικής, ΣΕΜΦΕ ΕΜΠ	ναι
7.		

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΑ (αναφέρατε κατά πόσον θα αναπτυχθεί νέο λογισμικό από τον υποψήφιο ή θα εφαρμόσει υπάρχον λογισμικό)

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΝΕΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΥΠΑΡΧΟΝΤΟΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ	ΝΑΙ	ΟΧΙ
ΔΙΑΘΕΣΗ PC	ΝΑΙ *	<u>ΟΧΙ</u>	* αναφέρατε τον Φορέα (Σχολή, Τομέα κλπ)		

ΠΡΩΤΟΤΥΠΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ (Περιγράψατε συνοπτικά τα πρωτότυπα ερευνητικά στοιχεία του έργου)

Ανάπτυξη πυρανθεκτικού και αυτοσβεννούμενου πολυπροπυλενίου με στόχο την εφαρμογή του σε σωλήνες προστασίας ηλεκτρολογικού υλικού

ΦΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ

ΦΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ
1. Πλήρης χαρακτηρισμός παρθένου πολυμερούς και επιβραδυντών καύσης	Από 09/2020 μέχρι 10/2020
2. Παρασκευή συστάσεων πυρανθεκτικού PP μέσω εκβολής ή/και εσωτερικής ανάμειξης	Από 10/2020 μέχρι 5/2021
3. Πλήρης Φυσικοχημικός χαρακτηρισμός των παραγόμενων συστάσεων	Από 11/2020 μέχρι 05/2021
4. Προσδιορισμός ευφλεκτότητας των παραγόμενων συστάσεων	Από 01/2021 μέχρι 05/2021
5. Βελτιστοποίηση συστάσεων πυρανθεκτικού PP	Από 04/2021 μέχρι 06/2021

ΧΡΟΝΙΚΗ ΠΡΟΘΕΣΜΙΑ (ως ελάχιστη)

1. Για την ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ του ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟΥ και του ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟΥ ΜΕΡΟΥΣ 06/2021	2. Για την ΠΑΡΑΔΟΣΗ της εργασίας 07/2021
ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ και ΕΝΔΕΧΟΜΕΝΕΣ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ή ΕΠΙΦΥΛΑΞΕΙΣ για το όλο έργο	

Παρακαλούμε όπως το συμπληρωμένο έντυπο σταλεί ηλεκτρονικά στο ylika@chemeng.ntua.gr μέχρι την Παρασκευή, 12 Ιουνίου 2020



ΔΠΜΣ «ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΥΛΙΚΩΝ»

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ του ακαδ.έτους 2019/20

ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ανάπτυξη διεργασίας εγκλεισμού νέων βιοδραστικών κουμαρινικών παραγώγων σε φυσικούς νανοφορείς

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ (ΚΥΡΙΑ)	ΥΛΙΚΑ : ΜΕΤΑΛΛΑ ☐ ΚΕΡΑΜΙΚΑ ☐ ΠΟΛΥΜΕΡΗ ☐ ΣΥΝΘΕΤΑ ΥΛΙΚΑ ☐ ΑΛΛΟ Χ Αν επιλέξατε ΑΛΛΟ προσδιορίστε : Νανοτεχνολογία και Φαρμακευτική Χημεία
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ (ΕΙΔΙΚΗ) (περιγράψατε)	Νανοτεχνολογία και Φαρμακευτική Χημεία
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ (Διδάσκων του ΔΠΜΣ) Ιδιότητα και Φορέας (Σχολή, Τομέας) στον οποίο ανήκει	Αναστασία Δέση, Αναπλ. Καθ., Σχολή Χημικών Μηχανικών ΕΜΠ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ (Στόχος, πεδίο εφαρμογής και συνοπτική περιγραφή του απαιτούμενου συγκεκριμένου έργου)

Στόχος της μεταπτυχιακής εργασίας είναι η ανάπτυξη διεργασίας εγκλεισμού νέων κουμαρινικών παραγώγων σε φυσικούς νανοφορείς. Οι κουμαρίνες είναι ετεροκυκλικές ενώσεις που απαντώνται ευρέως στη φύση και εμφανίζουν ευρύ φάσμα βιοδραστικότητας. Στη συγκεκριμένη εργασία, θα πραγματοποιηθεί η σύνθεση επιλεγμένων κουμαρινικών αναλόγων, οι οποίες έχουν ήδη αξιολογηθεί για την ικανότητά τους να αναστέλλουν τη δράση του ενζύμου λιποξυγονάση (ένδειξη αντιφλεγμονώδους δράσης), την κυτταροτοξικότητά τους και την αντιοξειδωτική τους δράση. Στη συνέχεια θα μελετηθεί ο εγκλεισμός τους σε κατάλληλα επιλεγμένους φυσικούς νανοφορείς όπως π.χ. νανοσωματίδια στερεών λιπιδίων (Solid Lipid Nanoparticles, SLNs) ή νανοδομημένους λιπιδικούς φορείς (Nanostructured Lipid Carriers, NLCs). Τελικός στόχος είναι η δημιουργία νανοσυστημάτων για την ελεγχόμενη αποδέσμευση της δραστικής ουσίας και η αύξηση της διαλυτότητάς της στο νερό ώστε να διευκολυνθεί η αξιολόγηση της βιολογικής δράσης.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ (Περιγράψατε συνοπτικά την μεθοδολογία που πρέπει να ακολουθηθεί)

- Σύνθεση των επιλεγμένων κουμαρινικών παραγώγων και χαρακτηρισμός της δομής τους με φασματοσκοπικές μεθόδους.
- Εγκλεισμός των μορίων σε νανοσωματίδια στερεών λιπιδίων (Solid Lipid Nanoparticles, SLNs) ή νανοδομημένους λιπιδικούς φορείς (Nanostructured Lipid Carriers, NLCs)
- Δομικός και μορφολογικός χαρακτηρισμός των νανοσωματιδίων.
- Μελέτη του ρυθμού αποδέσμευσης του βιοδραστικού μορίου σε συγκεκριμένες συνθήκες pH και θερμοκρασίας.

1. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΑ (Αναφέρατε τις απαιτούμενες συσκευές /όργανα, τον φορέα και την εξασφάλιση της διαθεσιμότητάς τους από αυτόν)

ΣΥΣΚΕΥΕΣ / ΟΡΓΑΝΑ	ΦΟΡΕΑΣ (Τμήμα, Τομέας κλπ)	ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΤΗΤΑ (αναφέρατε τυχόν προϋποθέσεις ή περιορισμούς)
1. UV-Vis	Εργαστήριο Οργανικής Χημείας, Σχολή Χημικών Μηχανικών ΕΜΠ	Διατίθενται όλες οι διατάξεις
2. SEM	Οριζόντιο Εργαστήριο, Σχολή Χημικών Μηχανικών ΕΜΠ	
3. DLS	Εργαστήριο Γενικής Χημείας, Σχολή Χημικών Μηχανικών ΕΜΠ	
4. FT-IR	Σχολή Χημικών Μηχανικών ΕΜΠ	

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΑ (αναφέρατε κατά πόσον θα αναπτυχθεί νέο λογισμικό από τον υποψήφιο ή θα εφαρμοστεί υπάρχον λογισμικό)

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΝΕΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ	ΟΧΙ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΥΠΑΡΧΟΝΤΟΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ	ΝΑΙ
ΔΙΑΘΕΣΗ PC	ΟΧΙ	* αναφέρατε τον Φορέα (Σχολή, Τομέα κλπ)	

ΠΡΩΤΟΤΥΠΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ (Περιγράψατε συνοπτικά τα πρωτότυπα ερευνητικά στοιχεία του έργου)

Τα οργανικά μόρια που θα συντεθούν είναι νέα και αποτελούν αντικείμενο ερευνητικής δραστηριότητας του Εργαστηρίου Οργανικής Χημείας. Επίσης, η μελέτη εγκλεισμού τους σε νανοφορείς δεν έχουν αναφερθεί ξανά στη βιβλιογραφία. Οι νέες ενώσεις και τα αντίστοιχα νανοσωματίδια που θα παρασκευαστούν θα μελετηθούν όσον αφορά α) στην αντιοξειδωτική, β) στην αντιφλεγμονώδη και γ) στην κυτταροτοξική δράση τους.

ΦΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ

1.	ΦΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ
2.	Σύνθεση νέων μορίων και εγκλεισμός σε νανοφορείς	από 0 μέχρι 6
3.	Βελτιστοποίηση της διεργασίας και παρασκευή νανοσωματιδίων σε μεγαλύτερη κλίμακα.	από 1 μέχρι 6
4.	Μελέτη ρυθμού αποδέσμευσης και χαρακτηρισμός των νανοσωματιδίων	από 1 μέχρι 6
5.	Αξιολόγηση βιοδραστικότητας νανοφορέων	από 3 μέχρι 6

ΧΡΟΝΙΚΗ ΠΡΟΘΕΣΜΙΑ (ως ελάχιστη)

1. Για την ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ του ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟΥ και του ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟΥ ΜΕΡΟΥΣ	6 μήνες	2. Για την ΠΑΡΑΔΟΣΗ της εργασίας	1 μήνας
---	---------	----------------------------------	---------

ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ και ΕΝΔΕΧΟΜΕΝΕΣ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ή ΕΠΙΦΥΛΑΞΕΙΣ για το όλο έργο

ΔΠΜΣ «ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΥΛΙΚΩΝ»**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ του ακαδ.έτους 2020/21****ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

Θερμικές ιδιότητες και μοριακή δυναμική σε πολυστρωματικές πολύ-ηλεκτρολυτικές δομές υδρογελών κολλαγόνου και υαλουρονικού οξέος με εφαρμογές στη μηχανική ιστών.

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ (ΚΥΡΙΑ)	ΥΛΙΚΑ : ΜΕΤΑΛΛΑ ☐ ΚΕΡΑΜΙΚΑ ☐ ΠΟΛΥΜΕΡΗ ☒ ΣΥΝΘΕΤΑ ΥΛΙΚΑ ☐ ΑΛΛΟ ☐ Αν επιλέξατε ΑΛΛΟ προσδιορίστε :
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ (ΕΙΔΙΚΗ) (περιγράψατε)	Φυσικές ιδιότητες πολυμερών – Υδρογέλες - Ηλεκτροστατικές αλληλεπιδράσεις πολύ-ηλεκτρολυτών – Υδάτωση μακρομορίων
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ (Διδάσκων του ΔΠΜΣ) Ιδιότητα και Φορέας (Σχολή, Τομέας) στον οποίο ανήκει	Απόστολος Κυρίτης, Αναπληρωτής Καθηγητής Τομέας Φυσικής, ΣΕΜΦΕ, ΕΜΠ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ (Στόχος, πεδίο εφαρμογής και συνοπτική περιγραφή του απαιτούμενου συγκεκριμένου έργου)

Οι πολυστρωματικές δομές που απαρτίζονται από φορτισμένα μακρομόρια με θετικό και αρνητικό φορτίο, έχουν προσελκύσει έντονο ενδιαφέρον πρόσφατα για εφαρμογές ελεγχόμενης αποδέσμευσης φαρμάκου και ως ικριώματα (scaffolds) στον τομέα της μηχανικής των ιστών. Σκοπός αυτής της εργασίας είναι η μελέτη των θερμικών ιδιοτήτων και της μοριακής δυναμικής σε τέτοιες πολύ-ηλεκτρολυτικές δομές υδρογελών που απαρτίζονται από μακρομόρια κολλαγόνου (με θετικό φορτίο) και μακρομόρια υαλουρονικού οξέος (με αρνητικό φορτίο) σε γεωμετρία εναλλασσόμενων στρωμάτων.

Οι μηχανικές ιδιότητες αυτών των δομών εξαρτώνται άμεσα από τις, ιοντικού τύπου, αλληλεπιδράσεις και τη μοριακή κινητικότητα των μακρομορίων. Η ισχύς των αλληλεπιδράσεων θα ρυθμιστεί από την ιοντική ισχύ παρουσία αλάτων και το διαφορετικό επίπεδο υδάτωσης. Στην παρούσα εργασία θα μελετηθούν η μοριακή δυναμική και οι αλλαγές φάσεων, όπως η υαλώδης μετάβαση, στα συστήματα αυτά με χρήση μεθόδων διηλεκτρικής φασματοσκοπίας και διαφορικής θερμιδομετρίας σάρωσης. Απώτερος σκοπός είναι να συνδεθεί η γνώση που θα αποκτηθεί για τη μικροδομή και τη δυναμική των υδρογελών με την ελαστικότητα και τις ιδιότητες ιξώδους που εμφανίζουν.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ (Περιγράψατε συνοπτικά την μεθοδολογία που πρέπει να ακολουθηθεί)

Χαρακτηρισμός των θερμικών μεταβάσεων και της μοριακής δυναμικής των πολυστρωματικών δομών με τεχνικές διαφορικής θερμιδομετρίας σάρωσης και διηλεκτρικής φασματοσκοπίας. Επιλεκτική μεταβολή του ποσοστού νερού και της πρόσμειξης αλάτων και μελέτη της επίδρασης αυτών των παραμέτρων στη θερμική και διηλεκτρική συμπεριφορά των υδρογελών.

1. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΑ (Αναφέρατε τις απαιτούμενες συσκευές /όργανα, τον φορέα και την εξασφάλιση της διαθεσιμότητάς τους από αυτόν)

ΣΥΣΚΕΥΕΣ / ΟΡΓΑΝΑ	ΦΟΡΕΑΣ (Τμήμα, Τομέας κλπ)	ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΤΗΤΑ (αναφέρατε τυχόν προϋποθέσεις ή περιορισμούς)
1. Διατάξεις διηλεκτρικής φασματοσκοπίας	ΣΕΜΦΕ, Τομέας Φυσικής (Τ.Φ.)	
2. Διατάξεις διαφορικής θερμιδομετρίας σάρωσης	ΣΕΜΦΕ, Τ.Φ.	
3. Διατάξεις ρόφησης και διάχυσης υδρατμών	ΣΕΜΦΕ, Τ.Φ.	
4.		

2.ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΑ (αναφέρατε κατά πόσον θα αναπτυχθεί νέο λογισμικό από τον υποψήφιο ή θα εφαρμοστεί υπάρχον λογισμικό)

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΝΕΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	X	ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΥΠΑΡΧΟΝΤΟΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ	ΝΑΙ	X	ΟΧΙ
ΔΙΑΘΕΣΗ PC	ΝΑΙ *	ΟΧΙ	X	* αναφέρατε τον Φορέα (Σχολή, Τομέα κλπ)			

ΠΡΩΤΟΤΥΠΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ (Περιγράψατε συνοπτικά τα πρωτότυπα ερευνητικά στοιχεία του έργου)

Ο ρόλος της μοριακής δυναμικής στη σταθερότητα αυτών των πολυστρωματικών δομών δεν είναι ακόμη γνωστός. Στην εργασία αυτή θα χρησιμοποιηθούν οι τεχνικές της διηλεκτρικής φασματοσκοπίας και διαφορικής θερμιδομετρίας σάρωσης για τη μελέτη της μοριακής δομής και δυναμικής με το σχεδιασμό καινοτόμων πειραμάτων.

ΦΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ

ΦΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ
1. Παρασκευή των πολυστρωματικών δομών και υδατώσεις	από 01/09/20 μέχρι 31/10/20
2. Μετρήσεις Διαφορικής Θερμιδομετρίας Σάρωσης	από 01/11/20 μέχρι 31/01/21
3. Μετρήσεις Διηλεκτρικής Φασματοσκοπίας	από 01/01/21 μέχρι 15/04/21
4. Συγγραφή εργασίας	από 15/04/21 μέχρι 31/05/21

ΧΡΟΝΙΚΗ ΠΡΟΘΕΣΜΙΑ (ως ελάχιστη)

1. Για την ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ του ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟΥ και του ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟΥ ΜΕΡΟΥΣ 7 μήνες	2. Για την ΠΑΡΑΔΟΣΗ της εργασίας 9 μήνες
---	--

ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ και ΕΝΔΕΧΟΜΕΝΕΣ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ή ΕΠΙΦΥΛΑΞΕΙΣ για το όλο έργο

Παρακαλούμε όπως το συμπληρωμένο έντυπο σταλεί ηλεκτρονικά στο ylika@chemeng.ntua.gr μέχρι την Παρασκευή, 12 Ιουνίου 2020

ΔΠΜΣ «ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΥΛΙΚΩΝ»**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ του ακαδ.έτους 2019/20****ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ****ΑΝΘΡΑΚΟΠΟΙΗΜΕΝΕΣ MEMBRANES ΚΟΙΛΗΣ ΙΝΑΣ ΩΣ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΑ
ΠΥΚΝΩΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΧΗΜΙΚΗΣ ΔΙΠΛΟΣΤΟΙΒΑΔΑΣ**

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ (ΚΥΡΙΑ)	ΥΛΙΚΑ : ΜΕΤΑΛΛΑ ☐ ΚΕΡΑΜΙΚΑ ☐ ΠΟΛΥΜΕΡΗ ☒ ΣΥΝΘΕΤΑ ΥΛΙΚΑ ☒ ΑΛΛΟ Αν επιλέξατε ΑΛΛΟ προσδιορίστε : ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΑ MEMBRANΩΝ – ΝΑΝΟΣΥΝΘΕΤΑ ΥΛΙΚΑ
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ (ΕΙΔΙΚΗ) (περιγράψατε)	ΗΛΕΚΤΡΟΧΗΜΙΚΟΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΝΑΝΟΣΥΝΘΕΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΩΝ ΠΟΛΥΜΕΡΙΚΩΝ MEMBRANΩΝ
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ (Διδάσκων του ΔΠΜΣ) Ιδιότητα και Φορέας (Σχολή, Τομέας) στον οποίον ανήκει	Μ. ΜΠΟΥΡΟΥΣΙΑΝ, Αν. Καθηγητής, Σχολή Χημικών Μηχανικών, Τομέας Χημικών Επιστημών

ΠΕΡΙΛΗΨΗ (Στόχος, πεδίο εφαρμογής και συνοπτική περιγραφή του απαιτούμενου συγκεκριμένου έργου)

Ο πυκνωτής ηλεκτροχημικής διπλοστιβάδας (EDLC) είναι ένας τύπος ηλεκτροχημικού πυκνωτή, οι χωρητικές ιδιότητες του οποίου οφείλονται στον σχηματισμό διπλοστιβάδας φορτίου χώρου στη διεπιφάνεια ενός ηλεκτροδίου εμβαπτισμένου σε ηλεκτρολύτη. Οι EDLC αποτελούν εναλλακτικά συστήματα αποθήκευσης ενέργειας, που έχουν τη δυνατότητα να παρέχουν πολύ μεγαλύτερους ρυθμούς απόδοσης ενέργειας (δηλαδή ισχύος) ανά μονάδα μάζας σε σύγκριση με τις συνήθεις μπαταρίες. Σκοπός της παρούσης εργασίας είναι η διερεύνηση των χωρητικών ιδιοτήτων ηλεκτροδίων από ανθρακοποιημένες μεμβράνες κοίλης ίνας με διαφορετικές συγκεντρώσεις νανοσωλήνων άνθρακα, σε ηλεκτροχημικές διατάξεις. Ειδικότερα, η επεξεργασία και ο χαρακτηρισμός τους με ηλεκτροχημικές μεθόδους και η αξιολόγησή της καταλληλότητας τους ως πυκνωτές ηλεκτροχημικής διπλοστιβάδας.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ (Περιγράψατε συνοπτικά την μεθοδολογία που πρέπει να ακολουθηθεί)

Οι πολυμερικές μεμβράνες κοίλης ίνας παρασκευάζονται με τη μέθοδο της ξηρής νηματοποίησης από συν-πολυιμίδιο BTDA-TDI/MDI σε διαλύτη 1-μέθυλ-2-πυρολιδόνη (NMP). Η επεξεργασία και ο χαρακτηρισμός τους περιλαμβάνει (i) Χημική ή θερμική κατεργασία με σκοπό τη μεταβολή των επιφανειακών ιδιοτήτων. (ii) Βολταμετρία σε λουτρά διαφορετικών συστάσεων και προσδιορισμό ηλεκτροδιακών δράσεων και μηχανισμών. (iii) Μικροδομικό χαρακτηρισμό με FESEM/EDS. (iv) Προσδιορισμό της ηλεκτροχημικής χωρητικότητας και συναφών ηλεκτρικών ιδιοτήτων με βολταμετρία και μετρήσεις γαλβανοστατικής φόρτισης/εκφόρτισης.

1. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΑ (Αναφέρατε τις απαιτούμενες συσκευές /όργανα, τον φορέα και την εξασφάλιση της διαθεσιμότητάς τους από αυτόν)

ΣΥΣΚΕΥΕΣ / ΟΡΓΑΝΑ	ΦΟΡΕΑΣ (Τμήμα, Τομέας κλπ)	ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΤΗΤΑ (αναφέρατε τυχόν προϋποθέσεις ή περιορισμούς)
1. Ηλεκτροχημικοί αναλυτές και λουτρά ελεγχόμενης θερμοκρασίας	Εργαστήριο Γενικής Χημείας, Χημ. Μηχ. ΕΜΠ	–
2. Ηλεκτρονική μικροσκοπία (FESEM)	EKEΦΕ Δημοκριτος, INN	ωράριο διαθεσιμότητας
3. Συσκευές νηματοποίησης και ανθρακοποίησης	EKEΦΕ Δημοκριτος, INN	–

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΑ (αναφέρατε κατά πόσον θα αναπτυχθεί νέο λογισμικό από τον υποψήφιο ή θα εφαρμοστεί υπάρχον λογισμικό)ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΝΕΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ☐ ΟΧΙΕΦΑΡΜΟΓΗ ΥΠΑΡΧΟΝΤΟΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ☒ ΝΑΙΔΙΑΘΕΣΗ PC ☒ ΝΑΙ (Σχολή Χημικών Μηχανικών, Τομέας Χημικών Επιστημών, Εργαστήριο Γενικής Χημείας)**ΠΡΩΤΟΤΥΠΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ** (Περιγράψατε συνοπτικά τα πρωτότυπα ερευνητικά στοιχεία του έργου)

Η σύνθεση και ο χαρακτηρισμός ηλεκτροδίων πολυμερικών μεμβρανών με νανοσωλήνες άνθρακα εντάσσεται στην έρευνα που σχετίζεται με την ανάπτυξη τεχνολογικών εφαρμογών νανοςύνθετων υλικών. Η παρούσα εργασία αφορά στην ανάπτυξη καινοτόμων συστημάτων για την αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας σε διατάξεις με μεγάλη απόδοσης ισχύος. Οι ηλεκτροχημικές μελέτες στο πεδίο αυτό είναι περιορισμένες. Η πρωτοτυπία του παρόντος έργου συνίσταται βασικά στην απόκτηση πειραματικών δεδομένων για τις τεχνικές ιδιότητες ηλεκτροχημικών διατάξεων πυκνωτών, αλλά και στην ενίσχυση της κατανόησης των μηχανισμών λειτουργίας τους.

ΦΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ

ΦΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ
1. Βιβλιογραφική ενημέρωση	από Ιουν. 2020 μέχρι Ιουλ. 2020
2. Πειραματική εργασία	από Ιουλ. 2020 μέχρι Δεκ. 2020
3. Συγγραφή	από Δεκ. 2020 μέχρι Φεβ. 2021

ΧΡΟΝΙΚΗ ΠΡΟΘΕΣΜΙΑ (ως ελάχιστη)1. Για την ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ του ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟΥ και του
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟΥ ΜΕΡΟΥΣ ΔΕΚ. 2020

2. Για την ΠΑΡΑΔΟΣΗ της εργασίας ΦΕΒ 2021

ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ και ΕΝΔΕΧΟΜΕΝΕΣ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ή ΕΠΙΦΥΛΑΞΕΙΣ για το όλο έργο

ΔΠΜΣ «ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΥΛΙΚΩΝ»

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ του ακαδ. έτους 2019/20

ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Εφαρμογή φυσικών ορυκτών για την μελέτη προσρόφησης αέριων ρύπων

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ (ΚΥΡΙΑ)	ΥΛΙΚΑ : ΜΕΤΑΛΛΑ ☐ ΚΕΡΑΜΙΚΑ ☐ ΠΟΛΥΜΕΡΗ ☐ ΣΥΝΘΕΤΑ ΥΛΙΚΑ ☐ ΑΛΛΟ ☒ Αν επιλέξατε ΑΛΛΟ προσδιορίστε : Βιομηχανικά Ορυκτά
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ (ΕΙΔΙΚΗ) (περιγράψατε)	Τεχνολογία περιβάλλοντος
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ (Διδάσκων του ΔΠΜΣ) Ιδιότητα και Φορέας (Σχολή, Τομέας) στον οποίο ανήκει	Ε. Α. Παυλάτου, Καθηγήτρια, Σχολή Χημικών Μηχανικών, Τομέας Ι, ΕΜΠ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ (Στόχος, πεδίο εφαρμογής και συνοπτική περιγραφή του απαιτούμενου συγκεκριμένου έργου)
Στην παρούσα μεταπτυχιακή εργασία, μελετάται η απόδοση τριών αργιλικών ορυκτών, του ζεδίλιθου, του ατταπουλγίτη και του αλλοϋσίτη, όσον αφορά την ιδιότητα τους να προσροφούν πτητικές οργανικές ενώσεις (VOCs). Κύριες πηγές των ενώσεων αυτών αποτελούν οι κινητήρες εσωτερικής καύσης, διάφορα οικιακά προϊόντα και τα δομικά υλικά κατασκευών. Έχει διαπιστωθεί πως οι ενώσεις αυτές έχουν ανεπιθύμητες επιδράσεις στο περιβάλλον και στον άνθρωπο. Τα αργιλικά ορυκτά παρέχουν μια οικονομικά βιώσιμη λύση, λόγω τις αφθονίας τους και του χαμηλού τους κόστους, στην ανάπτυξη φίλτρων για την δέσμευση των πτητικών οργανικών ενώσεων. Τα ορυκτά της εργασίας αξιολογούνται στην ακατέργαστη μορφή τους, αλλά και μετά από θερμικές και χημικές τροποποιήσεις, ενώ για τον προσδιορισμό της χημικής σύστασης, των μορφολογικών και δομικών χαρακτηριστικών τους χρησιμοποιούνται XRD, SEM-EDS, micro-Raman, FTIR, DLS και ποροσιμετρία BET. Για την υπολογισμό της προσρόφησης των πτητικών οργανικών ενώσεων αναπτύσσεται πειραματική διάταξη με αέριο ρύπο μελέτης να αποτελεί το βενζόλιο/τολουόλιο. Η χρήση αργιλικών ορυκτών σε φίλτρα δέσμευσης πτητικών οργανικών ενώσεων αποτελεί μια πρωτότυπη χρήση των υλικών αυτών με δυνατότητα εφαρμογής και σε βιομηχανικό επίπεδο. Ειδικότερα ο αλλοϋσίτης έχει μελετηθεί ελάχιστα (Deng et al, 2017).

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ (Περιγράψατε συνοπτικά την μεθοδολογία που πρέπει να ακολουθηθεί)
Για την διεξαγωγή της έρευνας αρχικά τα ορυκτά καθαρίζονται, ούτως ώστε να μην υπάρχουν προσμίξεις – ακαθαρσίες. Στη συνέχεια, γίνεται χημική τροποποίηση των ορυκτών, καθώς και θερμική κατεργασία σε ένα εύρος θερμοκρασίας μεταξύ 0-800°C ανά 100°C, προκειμένου να μελετηθεί η μεταβολή της κρυσταλλικής δομής τους στην προσροφητική τους ικανότητα. Σε όλα τα δείγματα (τροποποιημένα και μη) πραγματοποιείται χαρακτηρισμός XRD, SEM-EDS, micro-Raman, FTIR, DLS και ποροσιμετρία BET. Για τα τελικά στάδια της μελέτης κατασκευάζονται φίλτρα για δέσμευση των πτητικών οργανικών ενώσεων, έχοντας ως ενεργά συστατικά τα αργιλικά ορυκτά, ενώ παράλληλα αναπτύσσεται πειραματική διάταξη για τον υπολογισμό της προσρόφησης των οργανικών ενώσεων σε αυτά.

1. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΑ (Αναφέρατε τις απαιτούμενες συσκευές /όργανα, τον φορέα και την εξασφάλιση της διαθεσιμότητάς τους από αυτόν)		
ΣΥΣΚΕΥΕΣ / ΟΡΓΑΝΑ	ΦΟΡΕΑΣ (Τμήμα, Τομέας κλπ)	ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΤΗΤΑ (αναφέρατε τυχόν προϋποθέσεις ή περιορισμούς)
1. micro-Raman	Τομέας Ι	
2. XRD	Τομέας Ι	
3. SEM-EDS	Τομέας Ι	
4. DLS	Τομέας Ι	
5. BET	Τμήμα Χημείας ΕΚΠΑ	
6. FTIR	Τομέας Ι	
7. Αντιδραστήρας αέριων ρύπων	ΕΚΕΦΕ Δημόκριτος	

2.ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΑ (αναφέρατε κατά πόσον θα αναπτυχθεί νέο λογισμικό από τον υποψήφιο ή θα εφαρμόσει υπάρχον λογισμικό)					
ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΝΕΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ		ΝΑΙ	☐ ΟΧΙ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΥΠΑΡΧΟΝΤΟΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ	
		ΝΑΙ	☐ ΟΧΙ	ΝΑΙ	☐ ΟΧΙ
ΔΙΑΘΕΣΗ PC		ΝΑΙ *	☐ ΟΧΙ	* αναφέρατε τον Φορέα (Σχολή, Τομέα κλπ)	

ΠΡΩΤΟΤΥΠΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ (Περιγράψατε συνοπτικά τα πρωτότυπα ερευνητικά στοιχεία του έργου)
Η χρήση αργιλικών ορυκτών σε φίλτρα δέσμευσης πτητικών οργανικών ενώσεων αποτελεί μια πρωτότυπη χρήση των υλικών αυτών. Στην βιβλιογραφία δεν εντοπίζονται αποτελέσματα προσρόφησης των ενώσεων αυτών στα προαναφερόμενα ορυκτά και με τις αντίστοιχες χημικές και θερμικές τροποποιήσεις. Συγκεκριμένα ο αλλοϋσίτης αποτελεί ορυκτό το οποίο έχει μελετηθεί ελάχιστα για αντίστοιχη εφαρμογή (Deng et al, 2017). Επιπλέον, έρευνες που πραγματεύονται αντίστοιχα ζητήματα δεν είναι παλαιότερες από το έτος 2008.

ΦΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ	
ΦΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ
1. Βιβλιογραφική έρευνα	από 07/2020 μέχρι 08/2020
2. Θερμική και χημική τροποποίηση των ορυκτών	από 08/2020 μέχρι 10/2020
3. Χαρακτηρισμός των ορυκτών (XRD, SEM-EDS, micro-Raman, FTIR, DLS, BET)	από 10/2020 μέχρι 12/2020
4. Μελέτη προσρόφησης πτητικών οργανικών ενώσεων	από 12/2020 μέχρι 01/2021
5. Συγγραφή εργασίας	από 11/2020 μέχρι 03/2021
6.	από μέχρι
7.	από μέχρι

ΧΡΟΝΙΚΗ ΠΡΟΘΕΣΜΙΑ (ως ελάχιστη)	
1. Για την ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ του ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟΥ και του ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟΥ ΜΕΡΟΥΣ Εξι (6) μήνες.	2. Για την ΠΑΡΑΔΟΣΗ της εργασίας Δύο (2) μήνες.

ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ και ΕΝΔΕΧΟΜΕΝΕΣ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ή ΕΠΙΦΥΛΑΞΕΙΣ για το όλο έργο

ΔΠΜΣ «ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΥΛΙΚΩΝ»

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ του ακαδ.έτους 2019/20

ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Μελέτη μηχανισμού παραγωγής δραστικών μορφών οξυγόνου κατά την αποικοδόμηση ρύπων παρουσία νανοδομημένων φωτοκαταλυτών

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ (ΚΥΡΙΑ)	ΥΛΙΚΑ : ΜΕΤΑΛΛΑ ☐ ΚΕΡΑΜΙΚΑ ☐ ΠΟΛΥΜΕΡΗ ☐ ΣΥΝΘΕΤΑ ΥΛΙΚΑ ☒ ΑΛΛΟ ☐ Αν επιλέξατε ΑΛΛΟ προσδιορίστε :
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ (ΕΙΔΙΚΗ) (περιγράψατε)	Φωτοκατάλυση
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ (Διδάσκων του ΔΠΜΣ) Ιδιότητα και Φορέας (Σχολή, Τομέας) στον οποίο ανήκει	Ε.Α. Παυλάτου, Καθηγήτρια, Σχολή Χημικών Μηχανικών ΕΜΠ, Τομέας Χημικών Επιστημών (Ι)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ (Στόχος, πεδίο εφαρμογής και συνοπτική περιγραφή του απαιτούμενου συγκεκριμένου έργου)

Στην παρούσα μεταπτυχιακή θα πραγματοποιηθεί μελέτη της φωτοκαταλυτικής ικανότητας διοξειδίου του τιτανίου (TiO_2), χημικά τροποποιημένου διοξειδίου του τιτανίου (N-TiO_2), οξειδίου του ψευδαργύρου (ZnO), χημικά τροποποιημένου οξειδίου του ψευδαργύρου (N-ZnO), ως προς την αποικοδόμηση ρύπων, όπως methylene blue, methyl orange, phenol red, τόσο υπό την επίδραση ορατής όσο και UV ακτινοβολίας. Είναι γνωστό ότι κατά τη φωτοκατάλυση, δημιουργούνται δραστικές μορφές οξυγόνου, οι οποίες μπορούν να αποικοδομήσουν ρύπους, να επάγουν κυτταρικό θάνατο, να αδρανοποιήσουν μικρόβια. Είναι πολύ σημαντικό κατά την διερεύνηση αυτού του μηχανισμού, να είναι ξεκάθαρο το είδος των δραστικών μορφών οξυγόνου, που παράγονται και παρουσία τους γίνεται η αποικοδόμηση των ρύπων. Για τον σκοπό αυτό, θα μελετηθεί η φωτοκαταλυτική ικανότητα των παραγόμενων νανοσωματιδίων, απουσία και παρουσία γνωστών καταναλωτών ελευθέρων ριζών. Η παραγωγή $\text{HO}^\bullet$ θα διαπιστωθεί μέσω πειραμάτων με την χρήση t-BuOH, η ύπαρξη $\text{O}_2^\bullet$ μέσω της χρήσης 1,4-benzoquinone και η δημιουργία H_2O_2 με την χρήση πυροσταφυλικού νατρίου.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ (Περιγράψατε συνοπτικά την μεθοδολογία που πρέπει να ακολουθηθεί)

Αρχικά, θα πραγματοποιηθεί σύνθεση των τροποποιημένων και μη φωτοκαταλυτών (TiO_2 , N-TiO_2 , ZnO , N-ZnO) μέσω της τεχνικής sol-gel. Ακολούθως θα πραγματοποιηθεί χαρακτηρισμός των παραγόμενων σκονών μέσω των τεχνικών micro-Raman, XRD, DLS, καθώς και UV-vis για την πιστοποίηση της φωτοκαταλυτικής τους δραστικότητας. Στη συνέχεια, θα πραγματοποιηθούν τα πειράματα μελέτης της φωτοκαταλυτικής ικανότητας των παραγόμενων νανοσωματιδίων υπό την επίδραση ορατής και UV ακτινοβολίας, απουσία και παρουσία γνωστών καταναλωτών ελευθέρων ριζών. Η παραγωγή $\text{HO}^\bullet$ θα διαπιστωθεί μέσω πειραμάτων με την χρήση t-BuOH, η ύπαρξη $\text{O}_2^\bullet$ μέσω της χρήσης 1,4-benzoquinone και η δημιουργία H_2O_2 με την χρήση πυροσταφυλικού νατρίου.

1. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΑ (Αναφέρατε τις απαιτούμενες συσκευές /όργανα, τον φορέα και την εξασφάλιση της διαθεσιμότητάς τους από αυτόν)

ΣΥΣΚΕΥΕΣ / ΟΡΓΑΝΑ	ΦΟΡΕΑΣ (Τμήμα, Τομέας κλπ)	ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΤΗΤΑ (αναφέρατε τυχόν προϋποθέσεις ή περιορισμούς)
1. micro-Raman	Σχολή Χημικών Μηχανικών ΕΜΠ – Τομέας Ι	
2. XRD	Σχολή Χημικών Μηχανικών ΕΜΠ – Τομέας Ι	
3. UV-vis	Σχολή Χημικών Μηχανικών ΕΜΠ – Τομέας Ι	
4. DLS	Σχολή Χημικών Μηχανικών ΕΜΠ – Τομέας Ι	
5. Φωτοκαταλυτικός αντιδραστήρας	Σχολή Χημικών Μηχανικών ΕΜΠ – Τομέας Ι	
6.		
7.		

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΑ (αναφέρατε κατά πόσον θα αναπτυχθεί νέο λογισμικό από τον υποψήφιο ή θα εφαρμόσει υπάρχον λογισμικό)

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΝΕΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ	ΝΑΙ ☐ ΟΧΙ ☐	ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΥΠΑΡΧΟΝΤΟΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ	ΝΑΙ ☐ ΟΧΙ ☐
ΔΙΑΘΕΣΗ PC	ΝΑΙ *	* αναφέρατε τον Φορέα (Σχολή, Τομέα κλπ)	

ΠΡΩΤΟΤΥΠΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ (Περιγράψατε συνοπτικά τα πρωτότυπα ερευνητικά στοιχεία του έργου)

Η πρωτοτυπία της παρούσας μεταπτυχιακής εργασίας έγκειται στην ταυτοποίηση του είδους των δραστικών μορφών οξυγόνου, που παράγονται κατά την διεργασία της φωτοκατάλυσης και παρουσία τους λαμβάνει χώρα η αποικοδόμηση ρύπων, μέσω της χρήσης γνωστών καταναλωτών ελευθέρων ριζών (scavengers).

ΦΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ

1.	ΦΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ
2.	Βιβλιογραφική έρευνα	από 07/2020 μέχρι 08/2020
3.	Σύνθεση TiO_2 , N-TiO_2 , ZnO , N-ZnO	από 08/2020 μέχρι 09/2020
4.	Χαρακτηρισμός TiO_2 , N-TiO_2 , ZnO , N-ZnO	από 09/2020 μέχρι 10/2020
5.	Πειράματα μελέτης φωτοκαταλυτικού μηχανισμού	από 10/2020 μέχρι 01/2021
6.	Συγγραφή εργασίας	από 01/2021 μέχρι 03/2021
7.		από μέχρι
8.		από μέχρι

ΧΡΟΝΙΚΗ ΠΡΟΘΕΣΜΙΑ (ως ελάχιστη)

1. Για την ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ του ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟΥ και του ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟΥ ΜΕΡΟΥΣ Έξι (6) μήνες.	2. Για την ΠΑΡΑΔΟΣΗ της εργασίας Δύο (2) μήνες.
---	--

ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ και ΕΝΔΕΧΟΜΕΝΕΣ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ή ΕΠΙΦΥΛΑΞΕΙΣ για το όλο έργο

Παρακαλούμε όπως το συμπληρωμένο έντυπο σταλεί ηλεκτρονικά στο ylika@chemeng.ntua.gr μέχρι την Παρασκευή, 12 Ιουνίου 2020

ΔΠΜΣ «ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΥΛΙΚΩΝ»**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ του ακαδ.έτους 2019/20****ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

Παρασκευή και χαρακτηρισμός υβριδικών συστημάτων πολυ(γαλακτικού οξέος) και πολυκαπρολακτόνης (PCL) για βιοϊατρικές εφαρμογές

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ (ΚΥΡΙΑ) **ΥΛΙΚΑ : ΜΕΤΑΛΛΑ ☐ ΚΕΡΑΜΙΚΑ ☐ ΠΟΛΥΜΕΡΗ ☒ ΣΥΝΘΕΤΑ ΥΛΙΚΑ ☐ ΑΛΛΟ ☐**
Αν επιλέξατε ΑΛΛΟ προσδιορίστε :**ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ (ΕΙΔΙΚΗ)**
(περιγράψατε) Μίγματα βιοδιασπώμενων πολυμερών**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ** (Διδάσκων του ΔΠΜΣ)
Ιδιότητα και Φορέας (Σχολή, Τομέας) στον οποίο ανήκει Πετρούλα Ταραντίλη, Καθηγήτρια, Εργαστήριο Τεχνολογίας Πολυμερών, Τομέας IV, Σχολή Χημικών Μηχανικών ΕΜΠ**ΠΕΡΙΛΗΨΗ** (Στόχος, πεδίο εφαρμογής και συνοπτική περιγραφή του απαιτούμενου συγκεκριμένου έργου)

Στόχος της εργασίας αυτής αποτελεί η τροποποίηση του πολυ(γαλακτικού οξέος) (PLA) με πολυκαπρολακτόνη (PCL) με σκοπό την ανάπτυξη και το σχεδιασμό πολυμερικών βιοϋλικών με επιθυμητά χαρακτηριστικά. Μίγματα PCL/PLA έχουν μελετηθεί στην κατασκευή ικριωμάτων για εφαρμογή στη μηχανική ιστών, επομένως θα αναπτυχθούν πρώτες ύλες με κατάλληλα χαρακτηριστικά για τη συγκεκριμένη χρήση.

Η παρασκευή των μιγμάτων θα γίνει με τεχνολογία τήγματος σε δικόχλιο σύστημα εκβολής. Θα παρασκευασθούν μίγματα σε επιλεγμένες αναλογίες, με βάση τη βιβλιογραφία. Τα παρασκευασθέντα μίγματα θα χαρακτηρισθούν ως προς τη δομή, τις ρεολογικές και θερμομηχανικές τους ιδιότητες και θα εξαχθούν συμπεράσματα για τη συμβατότητά τους. Προσπάθεια τροποποίησης με κατάλληλα μέσα της συμβατότητάς τους θα επιχειρηθεί, αν κριθεί απαραίτητο.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ (Περιγράψατε συνοπτικά την μεθοδολογία που πρέπει να ακολουθηθεί)

- Θα μελετηθούν οι βέλτιστες συνθήκες ανάμιξης σε δικόχλιο σύστημα εκβολής μιγμάτων PCL/PLA
- Θα ακολουθήσει ο χαρακτηρισμός με στόχο την εκτίμηση της συμβατότητας των πολυμερών και την εκτίμηση των βέλτιστων αναλογιών
- Θα επιχειρηθούν δοκιμές μεθόδων για τη βελτίωση της συμβατότητας των παρασκευασθέντων μιγμάτων

1. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΑ (Αναφέρατε τις απαιτούμενες συσκευές /όργανα, τον φορέα και την εξασφάλιση της διαθεσιμότητάς τους από αυτόν)

ΣΥΣΚΕΥΕΣ / ΟΡΓΑΝΑ	ΦΟΡΕΑΣ (Τμήμα, Τομέας κλπ)	ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΤΗΤΑ (αναφέρατε τυχόν προϋποθέσεις ή περιορισμούς)
1. Δικόχλιος εκβολέας	Τομέας IV, Σχολή Χημικών Μηχ., ΕΜΠ	
2. DSC/TGA	Τομέας IV, Σχολή Χημικών Μηχ., ΕΜΠ	
3. Μηχανή εφελκυσμού	Τομέας IV, Σχολή Χημικών Μηχ., ΕΜΠ	
4. Δείκτης ροής τήγματος (MFI)	Τομέας IV, Σχολή Χημικών Μηχ., ΕΜΠ	
5. SEM, XRD, RAMAN	Οριζόντιο εργαστ., Σχολή Χημικών Μηχ., ΕΜΠ	
6.		
7.		

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΑ (αναφέρατε κατά πόσον θα αναπτυχθεί νέο λογισμικό από τον υποψήφιο ή θα εφαρμόσει υπάρχον λογισμικό)

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΝΕΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ	ΝΑΙ	ΟΧΙ✓	ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΥΠΑΡΧΟΝΤΟΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ	ΝΑΙ	ΟΧΙ✓
ΔΙΑΘΕΣΗ PC	ΝΑΙ *	ΟΧΙ✓	* αναφέρατε τον Φορέα (Σχολή, Τομέα κλπ)		

ΠΡΩΤΟΤΥΠΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ (Περιγράψατε συνοπτικά τα πρωτότυπα ερευνητικά στοιχεία του έργου)**ΦΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ**

1.	ΦΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ
2.	Βιβλιογραφική επισκόπηση μιγμάτων PCL/PLA	από 1/7/2020 μέχρι 30/9/2020
3.	Παρασκευή μιγμάτων	από 1/9/2020 μέχρι 30/10/2020
4.	Χαρακτηρισμός μιγμάτων- Επεξεργασία αποτελεσμάτων	από 1/10/2020 μέχρι 12/12/2020
5.	Συγγραφή πτυχιακής εργασίας	από 1/12/2020 μέχρι 31/1/2021
6.		από μέχρι
7.		από μέχρι
8.		από μέχρι

ΧΡΟΝΙΚΗ ΠΡΟΘΕΣΜΙΑ (ως ελάχιστη)

1. Για την ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ του ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟΥ και του ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟΥ ΜΕΡΟΥΣ: 4 μήνες	2. Για την ΠΑΡΑΔΟΣΗ της εργασίας: 2 μήνες
--	---

ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ και ΕΝΔΕΧΟΜΕΝΕΣ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ή ΕΠΙΦΥΛΑΞΕΙΣ για το όλο έργο

Παρακαλούμε όπως το συμπληρωμένο έντυπο σταλεί ηλεκτρονικά στο ylika@chemeng.ntua.gr μέχρι την Παρασκευή, 12 Ιουνίου 2020

ΔΠΜΣ «ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΥΛΙΚΩΝ»

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ του ακαδ.έτους 2019/20

ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Μελέτη βουλκανισμού τριπολυμερούς Αιθυλενίου-Προπυλενίου-Διενίου (EPDM) με διαφορική θερμιδομετρία σάρωσης (DSC)

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ (ΚΥΡΙΑ)	ΥΛΙΚΑ : ΜΕΤΑΛΛΑ ☐ ΚΕΡΑΜΙΚΑ ☐ ΠΟΛΥΜΕΡΗ ☐ ΣΥΝΘΕΤΑ ΥΛΙΚΑ ☐ ΑΛΛΟ ☐ Αν επιλέξατε ΑΛΛΟ προσδιορίστε :
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ (ΕΙΔΙΚΗ) (περιγράψατε)	Βουλκανισμός ελαστομερών
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ (Διδάσκων του ΔΠΜΣ) Ιδιότητα και Φορέας (Σχολή, Τομέας) στον οποίο ανήκει	Πετρούλα Ταραντίλη, Καθηγήτρια, Εργαστήριο Τεχνολογίας Πολυμερών, Τομέας IV, Σχολή Χημικών Μηχανικών ΕΜΠ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ (Στόχος, πεδίο εφαρμογής και συνοπτική περιγραφή του απαιτούμενου συγκεκριμένου έργου)

Στόχο της εργασίας αυτής αποτελεί η μελέτη της αντίδρασης βουλκανισμού τριπολυμερούς Αιθυλενίου-Προπυλενίου-Διενίου (EPDM) με χρήση υπεροξειδίων. Θα εξετασθεί η επίδραση της συγκέντρωσης των υπεροξειδίων στην κινητική της αντίδρασης βουλκανισμού. Για τη επιλεγμένη αναλογία του συστήματος βουλκανισμού θα εξετασθεί η επίδραση της ενσωμάτωσης νανοεγκλεισμάτων στα χαρακτηριστικά της αντίδρασης. Στα αποτελέσματα που θα ληφθούν θα γίνει προσαρμογή κινητικών μοντέλων με βάση τη βιβλιογραφία.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ (Περιγράψατε συνοπτικά την μεθοδολογία που πρέπει να ακολουθηθεί)

- Θα μελετηθεί η αντίδραση βουλκανισμού με DSC, για διάφορες αναλογίες του συστήματος βουλκανισμού.
- Για επιλεγμένη αναλογία του συστήματος βουλκανισμού, θα μελετηθεί η επίδραση νανοεγκλεισμάτων στην κινητική της αντίδρασης.
- Στα πειραματικά αποτελέσματα θα γίνει προσαρμογή κινητικών μοντέλων.

1. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΑ (Αναφέρατε τις απαιτούμενες συσκευές /όργανα, τον φορέα και την εξασφάλιση της διαθεσιμότητάς τους από αυτόν)

ΣΥΣΚΕΥΕΣ / ΟΡΓΑΝΑ	ΦΟΡΕΑΣ (Τμήμα, Τομέας κλπ)	ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΤΗΤΑ (αναφέρατε τυχόν προϋποθέσεις ή περιορισμούς)
1. Εσωτερικός αναμικτήρας	Τομέας IV, Σχολή Χημικών Μηχ., ΕΜΠ	
2. DSC/TGA	Τομέας IV, Σχολή Χημικών Μηχ., ΕΜΠ	
3. Μηχανή εφελκυσμού	Τομέας IV, Σχολή Χημικών Μηχ., ΕΜΠ	
4.		
5.		
6.		
7.		

2.ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΑ (αναφέρατε κατά πόσον θα αναπτυχθεί νέο λογισμικό από τον υποψήφιο ή θα εφαρμόσει υπάρχον λογισμικό)

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΝΕΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ	ΝΑΙ	ΟΧΙ✓	ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΥΠΑΡΧΟΝΤΟΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ	ΝΑΙ	ΟΧΙ✓
ΔΙΑΘΕΣΗ PC	ΝΑΙ *	ΟΧΙ✓	* αναφέρατε τον Φορέα (Σχολή, Τομέα κλπ)		

ΠΡΩΤΟΤΥΠΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ (Περιγράψατε συνοπτικά τα πρωτότυπα ερευνητικά στοιχεία του έργου)

ΦΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ

1.	ΦΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ
2.	Βιβλιογραφική επισκόπηση μελέτης αντίδρασης βουλκανισμού ελαστομερών με διπλό δεσμό	από 1/7/2020 μέχρι 30/9/2020
3.	Μελέτη βουλκανισμού με DSC, για διάφορες αναλογίες του υπεροξειδίου	από 1/9/2020 μέχρι 30/10/2020
4.	Μελέτη βουλκανισμού με DSC, για διάφορες αναλογίες του νανοεγκλεισματος	από 1/11/2020 μέχρι 30/11/2020
5.	Επεξεργασία αποτελεσμάτων	από 1/10/2020 μέχρι 30/11/2021
6.	Συγγραφή πτυχιακής εργασίας	από 1/12/2020. μέχρι 10/2/2020
7.		από μέχρι
8.		από μέχρι

ΧΡΟΝΙΚΗ ΠΡΟΘΕΣΜΙΑ (ως ελάχιστη)

1. Για την ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ του ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟΥ και του ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟΥ ΜΕΡΟΥΣ: 4 μήνες	2. Για την ΠΑΡΑΔΟΣΗ της εργασίας: 2 μήνες
--	---

ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ και ΕΝΔΕΧΟΜΕΝΕΣ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ή ΕΠΙΦΥΛΑΞΕΙΣ για το όλο έργο

Παρακαλούμε όπως το συμπληρωμένο έντυπο σταλεί ηλεκτρονικά στο ylika@chemeng.ntua.gr μέχρι την Παρασκευή, 12 Ιουνίου 2020

ΔΠΜΣ «ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΥΛΙΚΩΝ»**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ του ακαδ.έτους 2015/16****ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ****Ανάπτυξη στερεών ενεργοποιητών, με χρήση παραπροϊόντων ή αποβλήτων ως εναλλακτικών πηγών πυριτίας, για το γεωπολυμερισμό της ιπτάμενης τέφρας**

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ (ΚΥΡΙΑ)	ΥΛΙΚΑ : ΜΕΤΑΛΛΑ ☐ ΚΕΡΑΜΙΚΑ ☐ ΠΟΛΥΜΕΡΗ ☐ ΣΥΝΘΕΤΑ ΥΛΙΚΑ ☐ ΑΛΛΟ ☒ Αν επιλέξατε ΑΛΛΟ προσδιορίστε : ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ (ΕΙΔΙΚΗ) (περιγράψατε)	ΓΕΩΠΟΛΥΜΕΡΗ
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ (Διδάσκων του ΔΠΜΣ) Ιδιότητα και Φορέας (Σχολή, Τομέας) στον οποίο ανήκει	Σ. Τσιβιλής Καθ., Σχολή Χημικών Μηχ., Τομέας Ι

ΠΕΡΙΛΗΨΗ (Στόχος, πεδίο εφαρμογής και συνοπτική περιγραφή του απαιτούμενου συγκεκριμένου έργου)**ΣΤΟΧΟΣ:** Η αξιοποίηση βιομηχανικών παραπροϊόντων και αποβλήτων για την ανάπτυξη στερεών ενεργοποιητών και η χρήση τους στη σύνθεση γεωπολυμερών.**ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ:** Περιβάλλον, δομικά έργα.

ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ: Τα γεωπολυμερή αποτελούν μία νέα κατηγορία "πράσινων" δομικών υλικών τα οποία παρουσιάζουν σημαντικά οικονομικά και περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα σε σχέση με τα συμβατικά δομικά υλικά. Περιοριστικός παράγοντας για την ευρεία εφαρμογή τους είναι η χρήση έντονα αλκαλικών διαλυμάτων κατά την παρασκευή τους. Για την αντιμετώπιση του προβλήματος θα εξεταστεί η σύνθεση στερεών ενεργοποιητών (πχ. πυριτικά αλκάλια) οι οποίοι θα αναμειγνύονται με ιπτάμενη τέφρα και το μίγμα θα γεωπολυμερίζεται με απλή προσθήκη νερού. Ως πρώτες ύλες για την σύνθεση των πυριτικών αλκαλίων θα αξιοποιηθούν βιομηχανικά παραπροϊόντα και απόβλητα με σκοπό τη μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος των τελικών προϊόντων.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ (Περιγράψατε συνοπτικά την μεθοδολογία που πρέπει να ακολουθηθεί)

1. Επιλογή και χαρακτηρισμός πρώτων υλών.
2. Αριστοποίηση της σύνθεσης στερεών ενεργοποιητών (πχ. πυριτικά αλκάλια). Έλεγχος της επίδρασης συγκεκριμένων παραμέτρων (πρώτες ύλες, θερμοκρασία, χρόνος κατεργασίας, κλπ.).
3. Χαρακτηρισμός των στερεών ενεργοποιητών (XRF, XRD, FTIR, SEM)
4. Παρασκευή γεωπολυμερών με χρήση των νέων ενεργοποιητών.
5. Χαρακτηρισμός γεωπολυμερών.
6. Αξιολόγηση αποτελεσμάτων. Προτάσεις

1. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΑ (Αναφέρατε τις απαιτούμενες συσκευές /όργανα, τον φορέα και την εξασφάλιση της διαθεσιμότητάς τους από αυτόν)

ΣΥΣΚΕΥΕΣ / ΟΡΓΑΝΑ	ΦΟΡΕΑΣ (Τμήμα, Τομέας κλπ)	ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΤΗΤΑ (αναφέρατε τυχόν προϋποθέσεις ή περιορισμούς)
1. Κοινός εργαστηριακός εξοπλισμός	Χημ. Μηχ., Τομέας Ι	
2. Διατάξεις ανάμιξης, πυριατήρια	Χημ. Μηχ., Τομέας Ι	
3. XRD, FTIR, SEM	Σχολή Χημ. Μηχ.	
4. XRF	Χημ. Μηχ., Τομέας Ι	
5. Διάταξη μέτρησης αντοχών θλίψης	Χημ. Μηχ. – Τομέας Ι	

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΑ (αναφέρατε κατά πόσον θα αναπτυχθεί νέο λογισμικό από τον υποψήφιο ή θα εφαρμοστεί υπάρχον λογισμικό)

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΝΕΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΥΠΑΡΧΟΝΤΟΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ	ΝΑΙ	ΟΧΙ
ΔΙΑΘΕΣΗ PC	ΝΑΙ *	ΟΧΙ	* αναφέρατε τον Φορέα (Σχολή, Τομέα κλπ)		

ΠΡΩΤΟΤΥΠΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ (Περιγράψατε συνοπτικά τα πρωτότυπα ερευνητικά στοιχεία του έργου)

1. Ανάπτυξη στερεών ενεργοποιητών από βιομηχανικά παραπροϊόντα και απόβλητα.
2. Εμβάθυνση στη σχέση σύνθεσης-δομής-ιδιοτήτων γεωπολυμερικών υλικών με στερεούς ενεργοποιητές.

ΦΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ

ΦΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ
1 Βιβλιογραφική αναζήτηση	Από 1/7/20 μέχρι 31/8/20
2 Επεξεργασία πρώτων υλών	από 1/7/20 μέχρι 15/7/20
3 Πειράματα παρασκευής στερεών ενεργοποιητών	από 15/7/20 μέχρι 15/10/20
4 Χαρακτηρισμός στερεών ενεργοποιητών	από 1/9/20 μέχρι 30/10/20
5 Παρασκευή γεωπολυμερικών δοκιμίων	από 1/11/20 μέχρι 15/12/20
6 Χαρακτηρισμός γεωπολυμερικών δοκιμίων	από 15/11/20 μέχρι 31/12/20
7 Επεξεργασία αποτελεσμάτων	από 15/7/20 μέχρι 31/12/20
8 Συγγραφή Μ.Ε.	από 1/1/21 μέχρι 31/1/21

ΧΡΟΝΙΚΗ ΠΡΟΘΕΣΜΙΑ (ως ελάχιστη)

1. Για την ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ του ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟΥ και του ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟΥ ΜΕΡΟΥΣ	31/12/2020	2. Για την ΠΑΡΑΔΟΣΗ της εργασίας	31/1/2021
---	------------	----------------------------------	-----------

ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ και ΕΝΔΕΧΟΜΕΝΕΣ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ή ΕΠΙΦΥΛΑΞΕΙΣ για το όλο έργο

ΔΠΜΣ «ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΥΛΙΚΩΝ»**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ του ακαδ.έτους 2020/21****ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ****ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΚΤΥΠΩΣΙΜΩΝ ΤΣΙΜΕΝΤΟΕΙΔΩΝ (3D PRINTED) ΣΕ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ**

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ (ΚΥΡΙΑ)	ΥΛΙΚΑ : ΜΕΤΑΛΛΑ ☐ ΚΕΡΑΜΙΚΑ ☐ ΠΟΛΥΜΕΡΗ ☐ ΣΥΝΘΕΤΑ ΥΛΙΚΑ ☐ ΑΛΛΟ ☒ Αν επιλέξατε ΑΛΛΟ προσδιορίστε : ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ (ΕΙΔΙΚΗ) (περιγράψατε)	ΕΚΤΥΠΩΣΙΜΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (3D PRINTED CONCRETE)
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ (Διδάσκων του ΔΠΜΣ) Ιδιότητα και Φορέας (Σχολή, Τομέας) στον οποίο ανήκει	Σ. Τσιβιλής Καθ., Σχολή Χημικών Μηχ., Τομέας Ι

ΠΕΡΙΛΗΨΗ (Στόχος, πεδίο εφαρμογής και συνοπτική περιγραφή του απαιτούμενου συγκεκριμένου έργου)

ΣΤΟΧΟΣ: Η μελέτη της επίδρασης των ρεολογικών ιδιοτήτων νωπών κονιαμάτων στην δυνατότητα εκτύπωσής τους.

ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ: Δομικά έργα.

ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ: Παρασκευάζονται νωπά κονιάματα με χρησιμοποίηση κατάλληλου συνδυασμού παραμέτρων (τύπος και περιεκτικότητα προσθέτου, λόγος νερό/τσιμέντο, λόγος τσιμέντο/άμμος, κλπ.). Στη συνέχεια τα νωπά κονιάματα «εκτυπώνονται» με τη χρήση συσκευής εξώθησης και ελέγχεται η ποιότητα εκτύπωσης. Παράλληλα, μετρώνται οι ρεολογικές ιδιότητες των κονιαμάτων (εξάπλωση, κάθιση, χρόνος πήξης κλπ.) και συσχετίζονται με την ποιότητα εκτύπωσης. Τέλος γίνονται μετρήσεις μηχανικών αντοχών στα παρασκευασθέντα δοκίμια. Αξιολογείται η όλη διαδικασία, οι συνθέσεις κονιαμάτων και τα χρησιμοποιηθέντα πρόσθετα.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ (Περιγράψατε συνοπτικά την μεθοδολογία που πρέπει να ακολουθηθεί)

1. Παρασκευή εκτυπώσιμων κονιαμάτων.
2. Εκτύπωση νωπών κονιαμάτων και έλεγχος ποιότητας.
3. Μέτρηση ρεολογικών ιδιοτήτων των παρασκευασθέντων κονιαμάτων.
4. Μέτρηση μηχανικών αντοχών των σκληρυνόμενων δοκιμίων.
5. Έλεγχος/συσχέτιση ποιότητας εκτύπωσης με τις ρεολογικές ιδιότητες.
6. Αξιολόγηση αποτελεσμάτων. Προτάσεις.

1. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΑ (Αναφέρατε τις απαιτούμενες συσκευές /όργανα, τον φορέα και την εξασφάλιση της διαθεσιμότητάς τους από αυτόν)

ΣΥΣΚΕΥΕΣ / ΟΡΓΑΝΑ	ΦΟΡΕΑΣ (Τμήμα, Τομέας κλπ)	ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΤΗΤΑ (αναφέρατε τυχόν προϋποθέσεις ή περιορισμούς)
1. Κοινός εργαστηριακός εξοπλισμός	Χημ. Μηχ., Τομέας Ι	
2. Αναμκτήρας παρασκευής κονιαμάτων	Χημ. Μηχ., Τομέας Ι	
3. Συσκευή εξώθησης εκτυπώσιμων κονιαμάτων	Χημ. Μηχ., Τομέας Ι	
4. Διατάξεις μέτρησης ρεολογικών ιδιοτήτων	Χημ. Μηχ., Τομέας Ι	
5. Διατάξεις μηχανικής καταπόνησης δοκιμίων σκυροδέματος	Χημ. Μηχ., Τομέας Ι	

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΑ (αναφέρατε κατά πόσον θα αναπτυχθεί νέο λογισμικό από τον υποψήφιο ή θα εφαρμόσει υπάρχον λογισμικό)

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΝΕΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΥΠΑΡΧΟΝΤΟΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ	ΝΑΙ	ΟΧΙ
ΔΙΑΘΕΣΗ PC	ΝΑΙ *	ΟΧΙ	* αναφέρατε τον Φορέα (Σχολή, Τομέα κλπ)		

ΠΡΩΤΟΤΥΠΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ (Περιγράψατε συνοπτικά τα πρωτότυπα ερευνητικά στοιχεία του έργου)

1. Εμβάθυνση στην τεχνολογία της τρισδιάστατης εκτύπωσης τσιμεντοειδών.
2. Συσχέτιση της ποιότητας εκτύπωσης με κλασικές μεθόδους ελέγχου των τσιμεντοειδών.
3. Ανάπτυξη συνθέσεων εκτυπώσιμων κονιαμάτων.

ΦΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ

ΦΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ
1. Βιβλιογραφική αναζήτηση	από 1/7/20 μέχρι 31/8/20
2. Συνθέσεις εκτυπώσιμων κονιαμάτων	από 1/7/20 μέχρι 30/11/20
3. Έλεγχος ποιότητας εκτύπωσης	από 1/7/20 μέχρι 30/11/20
4. Μετρήσεις ρεολογικών ιδιοτήτων	από 1/7/20 μέχρι 30/11/20
5. Μετρήσεις μηχανικών ιδιοτήτων	από 1/7/20 μέχρι 31/12/20
6. Επεξεργασία και αξιολόγηση αποτελεσμάτων	από 1/10/20 μέχρι 15/1/21
7. Συγγραφή Μ.Ε.	από 1/12/20 μέχρι 31/1/21

ΧΡΟΝΙΚΗ ΠΡΟΘΕΣΜΙΑ (ως ελάχιστη)

1. Για την ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ του ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟΥ και του ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟΥ ΜΕΡΟΥΣ	31/12/2020	Για την ΠΑΡΑΔΟΣΗ της εργασίας:	30/1/2021
---	------------	--------------------------------	-----------

ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ και ΕΝΔΕΧΟΜΕΝΕΣ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ή ΕΠΙΦΥΛΑΞΕΙΣ για το όλο έργο

Παρακαλούμε όπως το συμπληρωμένο έντυπο σταλεί ηλεκτρονικά στο ylika@chemeng.ntua.gr μέχρι μέχρι την Παρασκευή, 12 Ιουνίου 2020

ΔΠΜΣ «ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΥΛΙΚΩΝ»**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ του ακαδ.έτους 2019/20****ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ****Μελέτη διάδοσης ρωγμής και αυτο-επούλωσης συνθέτων υλικών πολυμερικής μήτρας ενισχυμένων με ίνες άνθρακα και νανο-/μικρο- εγκλείσματα**

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ (ΚΥΡΙΑ)	ΥΛΙΚΑ : ΜΕΤΑΛΛΑ ☐ ΚΕΡΑΜΙΚΑ ☐ ΠΟΛΥΜΕΡΗ ☐ ΣΥΝΘΕΤΑ ΥΛΙΚΑ x ΑΛΛΟ ☐ Αν επιλέξατε ΑΛΛΟ προσδιορίστε :
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ (ΕΙΔΙΚΗ) (περιγράψατε)	Προηγμένα σύνθετα υλικά
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ (Διδάσκων του ΔΠΜΣ) Ιδιότητα και Φορέας (Σχολή, Τομέας) στον οποίο ανήκει	Κ. Α. Χαριτίδης, Καθηγητής ΕΜΠ, Σχολή Χημικών Μηχανικών, Τομέας Επιστήμης και Τεχνικής των Υλικών Ν. Τσούβαλης, Καθηγητής ΕΜΠ, Σχολή Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών, Τομέας Θαλάσσιων Κατασκευών

ΠΕΡΙΛΗΨΗ (Στόχος, πεδίο εφαρμογής και συνοπτική περιγραφή του απαιτούμενου συγκεκριμένου έργου)

Στόχος της παρούσας διπλωματικής είναι η αποτίμηση της αντοχής σε θραύση και ο έλεγχος της αυτο-επούλωσης συνθέτων υλικών πολυμερικής εποξικής μήτρας ενισχυμένων με ίνες άνθρακα (Uni-Directional composites). Στα σύνθετα θα ενσωματωθούν υλικά με βάση τον άνθρακα, φυσικής (π.χ. βιοεξανθράκωμα) ή συνθετικής προέλευσης (π.χ. νανοσωλήνες ή νανοϊνες άνθρακα), όπως επίσης και πολυμερικές μικροκάψουλες (ελαστομερή ή φορείς δραστικών ουσιών). Τα δοκίμια θα παρασκευαστούν με την τεχνική έγχυσης υπό κενό και θα αξιολογηθούν μέσω δοκιμής θραύσης τύπου I (interlaminar fracture toughness test, G_{IC}). Με βάση αυτή την καταπόνηση θα γίνει μελέτη της επίδρασης των εγκλεισμάτων στα σύνθετα ως προς την αύξηση της αντοχής θραύσης τους τύπου I και τη δυνατότητα αυτο-επούλωσης μετά την εμφάνιση της ρωγμής.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ (Περιγράψατε συνοπτικά την μεθοδολογία που πρέπει να ακολουθηθεί)

- Βιβλιογραφική ανασκόπηση γύρω από τη δοκιμή θραύσης Τύπου I
- Δοκιμαστικές μετρήσεις σε δοκίμια συνθέτων υλικών
- Σύνθεση νανοϋλικών (νανοσωλήνων/νανοϊνών άνθρακα, μικροκάψουλων, κτλ)
- Κατασκευή συνθέτων μέσω έγχυσης υπό κενό, ενσωματώνοντας τα εγκλείσματα
- Αξιολόγηση τελικών δοκιμών με δοκιμή θραύσης Τύπου I
- Ανάπτυξη πρωτοκόλλου αποτίμησης αυτο-επούλωσης

1. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΑ (Αναφέρατε τις απαιτούμενες συσκευές /όργανα, τον φορέα και την εξασφάλιση της διαθεσιμότητάς τους από αυτόν)

ΣΥΣΚΕΥΕΣ / ΟΡΓΑΝΑ	ΦΟΡΕΑΣ (Τμήμα, Τομέας κλπ)	ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΤΗΤΑ (αναφέρατε τυχόν προϋποθέσεις ή περιορισμούς)
1. Σύστημα έγχυσης υπό κενό	Σχολή Χημικών Μηχανικών, Τομέας Επιστήμης και Τεχνικής των Υλικών	Διαθέσιμο
2. Μηχανή εφέλκυσμού για G_{IC}	Σχολή Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών Ε.Μ.Π., Τομέας Θαλάσσιων Κατασκευών	Κατόπιν συνεννόησης

2.ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΑ (αναφέρατε κατά πόσον θα αναπτυχθεί νέο λογισμικό από τον υποψήφιο ή θα εφαρμόσει υπάρχον λογισμικό)

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΝΕΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΥΠΑΡΧΟΝΤΟΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ	ΝΑΙ	ΟΧΙ
ΔΙΑΘΕΣΗ PC	ΝΑΙ *	ΟΧΙ	* Σχολή Χημικών Μηχανικών, Τομέας Επιστήμης και Τεχνικής των Υλικών		

ΠΡΩΤΟΤΥΠΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ (Περιγράψατε συνοπτικά τα πρωτότυπα ερευνητικά στοιχεία του έργου)

Η ανάπτυξη «έξυπνων» συνθέτων υλικών με πολυλειτουργικότητα αποτελεί το κύριο πρωτότυπο στοιχείο της μεταπτυχιακής εργασίας. Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν ως λειτουργικά πρόσθετα είναι καινοτόμα και περιλαμβάνουν νανοϋλικά με βάση τον άνθρακα και πολυμερικές μικροκάψουλες. Καθένα από αυτά μπορεί να προσδώσει διαφορετικές ιδιότητες στα σύνθετα υλικά όπως αυξημένη αντοχή σε θραύση, μείωση της διάδοσης ρωγμών και αυτο-επούλωση.

ΦΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ

1. Βιβλιογραφική ανασκόπηση	από 1Μ μέχρι 2Μ
2. Δοκιμαστικές μετρήσεις G_{IC} σε πρότυπα δοκίμια	από 2Μ μέχρι 3Μ
3. Σύνθεση και χαρακτηρισμός νανοϋλικών, μικροκάψουλων, εγκλεισμάτων, κτλ	από 3Μ μέχρι 6Μ
4. Κατασκευή δοκιμών με έγχυση υπό κενό	από 6Μ μέχρι 8Μ
5. Μηχανικές δοκιμές και αποτίμηση αποτελεσμάτων	από 8Μ μέχρι 10Μ
6. Συγγραφή μεταπτυχιακής εργασίας	από 10Μ μέχρι 12Μ

ΧΡΟΝΙΚΗ ΠΡΟΘΕΣΜΙΑ (ως ελάχιστη)

1. Για την ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ του ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟΥ μέρους 10 μήνες	2. Για την ΠΑΡΑΔΟΣΗ της εργασίας 2 Μήνες
---	---

ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ και ΕΝΔΕΧΟΜΕΝΕΣ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ή ΕΠΙΦΥΛΑΞΕΙΣ για το όλο έργο

Ενδέχεται η σύνθεση των υλικών (π.χ. μικροκάψουλες) να απαιτεί περισσότερο χρόνο από τον εκτιμώμενο. Επιπλέον, θα πρέπει να μελετηθούν οι ρεολογικές ιδιότητες της εποξικής ρητίνης με τα εγκλείσματα, καθώς υπάρχει περίπτωση να επηρεάσουν τη διαδικασία έγχυσης υπό κενό.

ΔΠΜΣ «ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΥΛΙΚΩΝ»**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ του ακαδ.έτους 2019/20****ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ****Σχεδιασμός και κατασκευή συστημάτων υλικών πολλαπλών δραστικών, παρασκευή και καταλληλότητα εκτύπωσης για εφαρμογές ελεγχόμενης αποδέσμευσης**

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ (ΚΥΡΙΑ)	ΥΛΙΚΑ : ΜΕΤΑΛΛΑ ☐ ΚΕΡΑΜΙΚΑ ☐ ΠΟΛΥΜΕΡΗ x ☒ ΣΥΝΘΕΤΑ ΥΛΙΚΑ ☐ ΑΛΛΟ ☐ Αν επιλέξατε ΑΛΛΟ προσδιορίστε :
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ (ΕΙΔΙΚΗ) (περιγράψατε)	Προηγμένα σύνθετα υλικά
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ (Διδάσκων του ΔΠΜΣ) Ιδιότητα και Φορέας (Σχολή, Τομέας) στον οποίο ανήκει	Κ. Α. Χαριτίδης, Καθηγητής ΕΜΠ, Σχολή Χημικών Μηχανικών, Τομέας Επιστήμης και Τεχνικής των Υλικών Α. Δέση, Αν. Καθηγήτρια ΕΜΠ, Σχολή Χημικών Μηχανικών, Τομέας Χημικών Επιστημών

ΠΕΡΙΛΗΨΗ (Στόχος, πεδίο εφαρμογής και συνοπτική περιγραφή του απαιτούμενου συγκεκριμένου έργου)

Στόχος της εργασίας είναι η επιλογή του κατάλληλου συστήματος μήτρας και δυο δραστικών ουσιών, προκειμένου να παρασκευαστούν φαρμακευτικά συστήματα ελεγχόμενης αποδέσμευσης, μέσω της τεχνικής της τριδιάστατης εκτύπωσης και πιο συγκεκριμένα της στερεολιθογραφίας, στα πλαίσια της εξατομικευμένης θεραπείας (personalized medicine). Σε πρώτο στάδιο θα μελετηθεί η επιλογή της κατάλληλης μήτρας σε συνδυασμό με τις δραστικές ουσίες και τη γεωμετρία του συστήματος και θα προσδιοριστούν οι βέλτιστες συνθήκες εκτύπωσης. Σε δεύτερο στάδιο, θα μελετηθεί το προφίλ απελευθέρωσης των δραστικών ουσιών από τα συστήματα και θα συσχετιστεί με τις προεπιλεγμένες παραμέτρους εκτύπωσης. Τελικός στόχος είναι η εκτύπωση τριδιάστατων δομών με ελεγχόμενο ρυθμό αποδέσμευσης έως δυο δραστικών ουσιών για σύνθετες θεραπείες.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ (Περιγράψατε συνοπτικά την μεθοδολογία που πρέπει να ακολουθηθεί)

- Βιβλιογραφική ανασκόπηση κατάλληλων υλικών και μεθόδων ανάπτυξης τριδιάστατων δομών
- Δοκιμαστικά πειράματα παρασκευής τριδιάστατων συστημάτων χωρίς και με την ενσωμάτωση δραστικών ουσιών
- Διερεύνηση τρόπου αλληλεπίδρασης μήτρας και δραστικών ουσιών
- Βελτιστοποίηση παραμέτρων εκτύπωσης
- Μελέτη αποδέσμευσης των δραστικών ουσιών από τα διάφορα συστήματα

1. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΑ (Αναφέρατε τις απαιτούμενες συσκευές /όργανα, τον φορέα και την εξασφάλιση της διαθεσιμότητάς τους από αυτόν)

ΣΥΣΚΕΥΕΣ / ΟΡΓΑΝΑ	ΦΟΡΕΑΣ (Τμήμα, Τομέας κλπ)	ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΤΗΤΑ (αναφέρατε τυχόν προϋποθέσεις ή περιορισμούς)
1. Τριδιάστατος εκτυπωτής στερεολιθογραφία	Σχολή Χημικών Μηχανικών, Τομέας Επιστήμης και Τεχνικής των Υλικών	Κατόπιν συνεννόησης
2. Συσκευή αυτόματης δειγματοληψίας	Σχολή Χημικών Μηχανικών, Τομέας Επιστήμης και Τεχνικής των Υλικών	Κατόπιν συνεννόησης

2.ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΑ (αναφέρατε κατά πόσον θα αναπτυχθεί νέο λογισμικό από τον υποψήφιο ή θα εφαρμοστεί υπάρχον λογισμικό)

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΝΕΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΥΠΑΡΧΟΝΤΟΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ	ΝΑΙ	ΟΧΙ
ΔΙΑΘΕΣΗ PC	ΝΑΙ *	ΟΧΙ	* Σχολή Χημικών Μηχανικών, Τομέας Επιστήμης και Τεχνικής των Υλικών		

ΠΡΩΤΟΤΥΠΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ (Περιγράψατε συνοπτικά τα πρωτότυπα ερευνητικά στοιχεία του έργου)

Η πρωτοτυπία του έργου έγκειται στην ανάπτυξη εξατομικευμένων φαρμακευτικών συστημάτων που αναπτύσσονται αναλόγως με τον συνδυασμό ασθενούς και ιατρικού προβλήματος. Η ανάπτυξη των διαφορετικών δοσολογικών μορφών προκύπτει με τροποποιήσεις της γεωμετρίας, του μεγέθους καθώς και της συγκέντρωσης και του είδους των δραστικών ουσιών. Τα εξατομικευμένα συστήματα παρέχουν επιπλέον τη δυνατότητα μείωσης των κοινών ανεπιθύμητων παρενεργειών που εμφανίζουν οι συνήθεις δοσολογικές μορφές.

ΦΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ

1. Βιβλιογραφική ανασκόπηση	από 1Μ μέχρι 2Μ
2. Δοκιμαστικά πειράματα παρασκευής τριδιάστατων συστημάτων	από 2Μ μέχρι 3Μ
3. Διερεύνηση τρόπου αλληλεπίδρασης μήτρας και δραστικών ουσιών	από 3Μ μέχρι 7Μ
4. Βελτιστοποίηση παραμέτρων εκτύπωσης	από 7Μ μέχρι 9Μ
5. Μελέτη αποδέσμευσης των δραστικών ουσιών από τα διάφορα συστήματα	από 8Μ μέχρι 10Μ
6. Συγγραφή μεταπτυχιακής εργασίας	από 10Μ μέχρι 12Μ

ΧΡΟΝΙΚΗ ΠΡΟΘΕΣΜΙΑ (ως ελάχιστη)

1. Για την ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ του ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟΥ μέρους 10 μήνες	2. Για την ΠΑΡΑΔΟΣΗ της εργασίας 2 Μήνες
---	---

ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ και ΕΝΔΕΧΟΜΕΝΕΣ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ή ΕΠΙΦΥΛΑΞΕΙΣ για το όλο έργο

ΔΠΜΣ «ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΥΛΙΚΩΝ»
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ του ακαδ.έτους 2019/20
ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ανακύκλωση κεραμικών υλικών από θερμοηλεκτρικές και πιεζοηλεκτρικές συσκευές

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ (ΚΥΡΙΑ)	ΥΛΙΚΑ : ΜΕΤΑΛΛΑ ☐ ΚΕΡΑΜΙΚΑ ☒ ΠΟΛΥΜΕΡΗ ☐ ΣΥΝΘΕΤΑ ΥΛΙΚΑ ☐ ΑΛΛΟ ☐ Αν επιλέξατε ΑΛΛΟ προσδιορίστε :
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ (ΕΙΔΙΚΗ) (περιγράψατε)	Ανακύκλωση κεραμικών κόνεων
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ (Διδάσκων του ΔΠΜΣ) Ιδιότητα και Φορέας (Σχολή, Τομέας) στον οποίο ανήκει	Κ. Α. Χαριτίδης, Καθηγητής ΕΜΠ, Σχολή Χημικών Μηχανικών, Τομέας Επιστήμης και Τεχνικής των Υλικών Λ. Ζουμπουλάκης, Καθηγητής ΕΜΠ, Σχολή Χημικών Μηχανικών, Τομέας Επιστήμης και Τεχνικής των Υλικών

ΠΕΡΙΛΗΨΗ (Στόχος, πεδίο εφαρμογής και συνοπτική περιγραφή του απαιτούμενου συγκεκριμένου έργου)

Στόχος της παρούσας διπλωματικής είναι η ανάπτυξη μεθόδων ανακύκλωσης κεραμικών υλικών που βρίσκουν χρήση σε θερμοηλεκτρικές και πιεζοηλεκτρικές συσκευές αποθήκευσης ενέργειας (π.χ. φωτοβολταϊκά, συλλέκτες ενέργειας, κτλ). Απώτερος σκοπός είναι η ανάπτυξη ενός πρωτοκόλλου για την ανακύκλωση τέτοιων συσκευών μετά το τέλος της ζωής τους και η ανάπτυξη κατάλληλων μεθόδων (μηχανικών και χημικών) για την επεξεργασία των συγκεκριμένων υλικών και ανάκτηση αυτών. Παράλληλα, είναι απαραίτητη η αποτίμηση των προτεινόμενων μεθόδων σε σχέση με το κόστος και τη βιωσιμότητά τους.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ (Περιγράψατε συνοπτικά την μεθοδολογία που πρέπει να ακολουθηθεί)

- Βιβλιογραφική ανασκόπηση
- Εξέταση και χαρακτηρισμός υλικών
- Δοκιμές μηχανικής ανακύκλωσης μέσω ένσφαιρης λειοτρίβησης
- Δοκιμές χημικής ανακύκλωσης και αναβάθμισης υλικών
- Αξιολόγηση τελικών ανακυκλωμένων κόνεων
- Ανάπτυξη πρωτοκόλλου/στρατηγικής ανακύκλωσης

1. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΑ (Αναφέρατε τις απαιτούμενες συσκευές /όργανα, τον φορέα και την εξασφάλιση της διαθεσιμότητάς τους από αυτόν)

ΣΥΣΚΕΥΕΣ / ΟΡΓΑΝΑ		ΦΟΡΕΑΣ (Τμήμα, Τομέας κλπ)	ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΤΗΤΑ (αναφέρατε τυχόν προϋποθέσεις ή περιορισμούς)
1.	Συσκευή ένσφαιρης λειοτρίβησης	Σχολή Χημικών Μηχανικών, Τομέας Επιστήμης και Τεχνικής των Υλικών	Διαθέσιμο από 3Μ και εξής
2.	Φούρνος Αναγωγικών Συνθηκών	Σχολή Χημικών Μηχανικών, Τομέας Επιστήμης και Τεχνικής των Υλικών	Διαθέσιμος
3.	Ηλεκτρονικό Μικροσκόπιο με Στοιχειακό Ανάλυτη Ακτίνων Χ	Σχολή Χημικών Μηχανικών, Τομέας Επιστήμης και Τεχνικής των Υλικών	Διαθέσιμος
4.	Περιθλαση Ακτίνων Χ	Σχολή Χημικών Μηχανικών, Οριζόντιο Εργαστήριο	Διαθέσιμο κατόπιν συνεννόησης
5.	Οπτικό/Μεταλλογραφικό μικροσκόπιο	Σχολή Χημικών Μηχανικών, Τομέας Επιστήμης και Τεχνικής των Υλικών	Διαθέσιμο

2.ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΑ (αναφέρατε κατά πόσον θα αναπτυχθεί νέο λογισμικό από τον υποψήφιο ή θα εφαρμόσει υπάρχον λογισμικό)

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΝΕΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΥΠΑΡΧΟΝΤΟΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ	ΝΑΙ	ΟΧΙ
ΔΙΑΘΕΣΗ PC	ΝΑΙ *	ΟΧΙ	* Σχολή Χημικών Μηχανικών, Τομέας Επιστήμης και Τεχνικής των Υλικών		

ΠΡΩΤΟΤΥΠΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ (Περιγράψατε συνοπτικά τα πρωτότυπα ερευνητικά στοιχεία του έργου)

Η καινοτομία της παρούσας μεταπτυχιακής εργασίας έγκεται στην ανάπτυξη νέων μεθόδων ανακύκλωσης κεραμικών υλικών, τα οποία μέχρι στιγμής απορρίπτονται μετά τη χρήση τους σε συσκευές αποθήκευσης ενέργειας και δεν επαναχρησιμοποιούνται. Στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής, θα επιχειρηθεί η ανάκτηση συγκεκριμένων στοιχείων κατά τη διεργασία ανακύκλωσης, με στόχο την κυκλική οικονομία.

ΦΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ

1.	Βιβλιογραφική ανασκόπηση	από 1Μ μέχρι 3Μ
2.	Αξιολόγηση υλικών προς ανακύκλωση/Χαρακτηρισμός	από 3Μ μέχρι 4Μ
3.	Μηχανική ανακύκλωση	από 4Μ μέχρι 6Μ
4.	Χημική ανακύκλωση/αναβάθμιση	από 6Μ μέχρι 8Μ
5.	Χαρακτηρισμός ανακυκλωμένων υλικών/Πρωτόκολλο	από 8Μ μέχρι 10Μ
6.	Συγγραφή μεταπτυχιακής εργασίας	από 10Μ μέχρι 12Μ

ΧΡΟΝΙΚΗ ΠΡΟΘΕΣΜΙΑ (ως ελάχιστη)

1. Για την ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ του ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟΥ μέρους 10 μήνες	2. Για την ΠΑΡΑΔΟΣΗ της εργασίας 2 Μήνες
---	---

ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ και ΕΝΔΕΧΟΜΕΝΕΣ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ή ΕΠΙΦΥΛΑΞΕΙΣ για το όλο έργο

Η συσκευή ένσφαιρης λειοτρίβησης ενδέχεται να μην είναι άμεσα διαθέσιμη. Σε αυτή την περίπτωση θα έρθει σε προτεραιότητα η χημική ανακύκλωση των κόνεων.

ΔΠΜΣ «ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΥΛΙΚΩΝ»

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ του ακαδ.έτους 2019/20

ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Σύνθεση πυρήνα/ κελύφους υλικών αλλαγής φάσης και μελέτη των ιδιοτήτων τους για αποθήκευση ενέργειας

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ (ΚΥΡΙΑ)	ΥΛΙΚΑ : ΜΕΤΑΛΛΑ ☐ ΚΕΡΑΜΙΚΑ ☐ ΠΟΛΥΜΕΡΗ ☐ ΣΥΝΘΕΤΑ ΥΛΙΚΑ ☒ ΑΛΛΟ ☐ Αν επιλέξατε ΑΛΛΟ προσδιορίστε :
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ (ΕΙΔΙΚΗ) (περιγράψατε)	
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ (Διδάσκων του ΔΠΜΣ) Ιδιότητα και Φορέας (Σχολή, Τομέας) στον οποίο ανήκει	Χαριτίδης Κωνσταντίνος, Καθηγητής της Σχολής Χημικών Μηχανικών, Τομέας Επιστήμης και Τεχνικής των Υλικών – Ερευνητική Μονάδα Προηγμένων, Σύνθετων Νανο Υλικών και Νανοτεχνολογίας (RNano Lab).

ΠΕΡΙΛΗΨΗ (Στόχος, πεδίο εφαρμογής και συνοπτική περιγραφή του απαιτούμενου συγκεκριμένου έργου)

Στόχος της παρούσας εργασίας είναι η σύνθεση πυρήνα/ κελύφους διαφόρων τύπων νανοσωματιδίων τα οποία θα λειτουργούν ως υλικά αλλαγής φάσης (PCMs) με σκοπό την αποθήκευση ενέργειας. Αυτά τα υλικά θα κατασκευαστούν από δύο μέρη, το ένα μέρος θα αποτελείται από έναν οργανικό πυρήνα, που θα λειτουργεί ως PCM και το δεύτερο μέρος από ένα ανόργανο κέλυφος. Ο ριζικός πολυμερισμός μεταφοράς ατόμου και ο πολυμερισμός ελεύθερων ριζών θα χρησιμοποιηθούν για τη σύνθεση των οργανικών πυρήνων. Οι παραπάνω οργανικοί πυρήνες θα καλυφθούν με ανόργανα κελύφη. Η διαδικασία επικάλυψης περιλαμβάνει την ελεγχόμενη υδρόλυση οργανικών και ανόργανων προδρόμων ενώσεων μέσω της μεθόδου λύματος πηκτής (sol-gel). Τα παραγόμενα PCMs θα χαρακτηριστούν με διάφορες μεθόδους. Η μορφολογία τους θα εξεταστεί με ηλεκτρονική μικροσκοπία σάρωσης (SEM) και ηλεκτρονική μικροσκοπία διέλευσης (TEM). Η σύνθεση και η δομή τους θα χαρακτηριστούν από φασματοσκοπία υπερύθρων και διάθλαση ακτίνων Χ (XRD). Επιπλέον, θα πραγματοποιηθεί θερμοσταθμική ανάλυση (TGA) για τον προσδιορισμό της θερμικής σταθερότητας και των αναλογιών πλήρωσης πολυμερών των σύνθετων υλικών. Τέλος, με διαφορική θερμιδομετρία σάρωσης θα μελετηθούν η θερμοκρασία αλλαγής φάσης και η λανθάνουσα θερμότητα.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ (Περιγράψατε συνοπτικά την μεθοδολογία που πρέπει να ακολουθηθεί)

- Σύνθεση οργανικών πολυμερικών πυρήνων
- Επικάλυψη των πυρήνων με ανόργανα κελύφη
- Μορφολογικός, στοιχειακός και δομικός χαρακτηρισμός των PCMs
- Διερεύνηση θερμοκρασίας αλλαγής φάσης και λανθάνουσας θερμότητας με κυκλικές δοκιμές ψύξης, θέρμανσης
- Μελέτη και σύγκριση των αποτελεσμάτων συναρτήσει της δομής των PCMs καθώς και της ενθυλάκωσης του πολυμερικού πυρήνα.

1. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΑ (Αναφέρατε τις απαιτούμενες συσκευές /όργανα, τον φορέα και την εξασφάλιση της διαθεσιμότητάς τους από αυτόν)

ΣΥΣΚΕΥΕΣ / ΟΡΓΑΝΑ	ΦΟΡΕΑΣ (Τμήμα, Τομέας κλπ)	ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΤΗΤΑ (αναφέρατε τυχόν προϋποθέσεις ή περιορισμούς)
1. Αντιδραστήρας	XM, Τομέας Επιστήμης και Τεχνικής των Υλικών	Διαθέσιμο
2. Ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης	XM, Τομέας Επιστήμης και Τεχνικής των Υλικών	Διαθέσιμο
3. Ηλεκτρονικό μικροσκόπιο διέλευσης	ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος», Ινστιτούτο Νανοεπιστήμης και Νανοτεχνολογίας	Κατόπιν συνεννόησης
4. Θερμοσταθμική ανάλυση	XM, Τομέας Επιστήμης και Τεχνικής των Υλικών	Διαθέσιμο
5. Περιθλασιμετρία ακτίνων Χ	XM, Οριζόντιο Εργαστήριο	Κατόπιν συνεννόησης
6. Φασματοσκοπία υπερύθρου	XM, Τομέας Επιστήμης και Τεχνικής των Υλικών	Διαθέσιμο
7. Διαφορική θερμιδομετρία σάρωσης	XM, Τομέας Επιστήμης και Τεχνικής των Υλικών	Διαθέσιμο

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΑ (αναφέρατε κατά πόσον θα αναπτυχθεί νέο λογισμικό από τον υποψήφιο ή θα εφαρμόσει υπάρχον λογισμικό)

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΝΕΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΥΠΑΡΧΟΝΤΟΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ	ΝΑΙ	ΟΧΙ
ΔΙΑΘΕΣΗ PC	ΝΑΙ *	ΟΧΙ	* αναφέρατε τον Φορέα (Σχολή, Τομέα κλπ)		

ΠΡΩΤΟΤΥΠΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ (Περιγράψατε συνοπτικά τα πρωτότυπα ερευνητικά στοιχεία του έργου)

Η παρούσα μεταπτυχιακή εργασία στοχεύει στην ανάπτυξη σύνθετων υλικών αλλαγής φάσης ώστε να είναι δυνατή η αποθήκευση ενέργειας σε αυτά. Επίσης, τέτοιου είδους υλικά είναι δυνατό να βρουν εφαρμογή σε δομικές κατασκευές, συστήματα ψύξης/ θέρμανσης καθώς και στη μεταφορά υγρών. Πρόκληση αποτελεί ο καθορισμός ενός συνόλου παραμέτρων που καθορίζουν τη δομή και τις ιδιότητες του τελικού συνθέτου και σχετίζονται με όλα τα επιμέρους στάδια της ανάπτυξής του: σύνθεση-τροποποίηση πολυμερικών πυρήνων, τρόπος επικάλυψης με ανόργανο κέλυφος, επιλογή κατάλληλης μεθόδου μέτρησης των ιδιοτήτων αποθήκευσης ενέργειας.

ΦΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ

ΦΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ
1. Βιβλιογραφική ανασκόπηση	από 0M μέχρι 1M
2. Σύνθεση οργανικών πολυμερικών πυρήνων	από 1M μέχρι 2M
3. Επικάλυψη των πυρήνων με ανόργανα κελύφη	από 3M. μέχρι 4M
4. Χαρακτηρισμός των πυρήνα/ κελύφους υλικών	από 5M μέχρι 6M
5. Διερεύνηση των ιδιοτήτων τους αποθήκευσης ενέργειας	από 7M μέχρι 8M
6. Μελέτη και σύγκριση των αποτελεσμάτων συναρτήσει της δομής των PCMs καθώς και της ενθυλάκωσης του πολυμερικού πυρήνα.	από 8M μέχρι 9M

ΧΡΟΝΙΚΗ ΠΡΟΘΕΣΜΙΑ (ως ελάχιστη)

1. Για την ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ του ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟΥ και του ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟΥ ΜΕΡΟΥΣ 9 μήνες	2. Για την ΠΑΡΑΔΟΣΗ της εργασίας 1 μήνας
---	--

ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ και ΕΝΔΕΧΟΜΕΝΕΣ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ή ΕΠΙΦΥΛΑΞΕΙΣ για το όλο έργο

Υπάρχει η πιθανότητα, η πειραματική διαδικασία να διαρκέσει μεγαλύτερο χρονικό διάστημα.

Παρακαλούμε όπως το συμπληρωμένο έντυπο σταλεί ηλεκτρονικά στο ylika@chemeng.ntua.gr μέχρι την Παρασκευή, 12 Ιουνίου 2020

ΔΠΜΣ «ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΥΛΙΚΩΝ»**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ του ακαδ.έτους 2020/21****ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ****Νανο-σύνθετες πολυμερικές μεμβράνες για την προστασία έργων τέχνης από διαβρωτικούς παράγοντες:
Ανάπτυξη και χαρακτηρισμός**

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ (ΚΥΡΙΑ)	ΥΛΙΚΑ : ΜΕΤΑΛΛΑ ☐ ΚΕΡΑΜΙΚΑ ☐ ΠΟΛΥΜΕΡΗ X ΣΥΝΘΕΤΑ ΥΛΙΚΑ X ΑΛΛΟ ☐ Αν επιλέξατε ΑΛΛΟ προσδιορίστε :
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ (ΕΙΔΙΚΗ) (περιγράψατε)	Προηγμένα σύνθετα υλικά
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ (Διδάσκων του ΔΠΜΣ) Ιδιότητα και Φορέας (Σχολή, Τομέας) στον οποίο ανήκει	Κ. Α. Χαριτίδης, Καθηγητής ΕΜΠ, Σχολή Χημικών Μηχανικών, Τομέας Επιστήμης και Τεχνικής των Υλικών

ΠΕΡΙΛΗΨΗ (Στόχος, πεδίο εφαρμογής και συνοπτική περιγραφή του απαιτούμενου συγκεκριμένου έργου)

Στόχος της μεταπτυχιακής εργασίας είναι η ανάπτυξη νανο-σύνθετων πολυμερικών μεμβρανών για την απορρόφηση διαβρωτικού περιβάλλοντος για την προστασία έργων τέχνης. Στο πλαίσιο της εργασίας θα αναπτυχθούν νανο-σύνθετες πολυμερικές μεμβράνες με τη μέθοδο της χύτευσης. Οι πολυμερικές μεμβράνες θα περιέχουν νανοϋλικά για την αύξηση της απόδοσης της μεμβράνης. Ο σκοπός είναι η απομάκρυνση του διαβρωτικού παράγοντα και η προστασία αντικειμένων έργων τέχνης. Οι μεμβράνες θα χαρακτηριστούν ως προς την απόδοσή τους με μελέτες απορρόφησης, φασματοσκοπία φασματοσκοπία υπερύθρου με μετασχηματισμό fourier και η επιφάνεια των μεμβρανών θα χαρακτηριστεί με ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης. Τέλος, θα μελετηθούν και οι μηχανικές ιδιότητες των μεμβρανών για να διαπιστωθεί η δομική τους ακεραιότητα ως συνάρτηση της επίδρασης του διαβρωτικού περιβάλλοντος.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ (Περιγράψατε συνοπτικά την μεθοδολογία που πρέπει να ακολουθηθεί)

- Ανάπτυξη πολυμερικών μεμβρανών (μελέτη παραμέτρων)
- Σύνθεση νανοϋλικών για την μείωση της υγρασίας του όξινου περιβάλλοντος
- Ανάπτυξη νανο-δομημένων πολυμερικών μεμβρανών
- Μελέτη και αξιολόγηση των ιδιοτήτων των νανο-δομημένων πολυμερικών μεμβρανών και των νανοϋλικών

1. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΑ (Αναφέρατε τις απαιτούμενες συσκευές /όργανα, τον φορέα και την εξασφάλιση της διαθεσιμότητάς τους από αυτόν)

	ΣΥΣΚΕΥΕΣ / ΟΡΓΑΝΑ	ΦΟΡΕΑΣ (Τμήμα, Τομέας κλπ)	ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΤΗΤΑ (αναφέρατε τυχόν προϋποθέσεις ή περιορισμούς)
1.	Εξοπλισμός για την ανάπτυξη μεμβρανών	ΧΜ, Τομέας Επιστήμης και Τεχνικής των Υλικών	Διαθέσιμο
2.	Εξοπλισμός για τη σύνθεση νανοϋλικών	ΧΜ, Τομέας Επιστήμης και Τεχνικής των Υλικών	Διαθέσιμο
3.	Χαρακτηρισμός νανο-δομημένων μεμβρανών πολυμερικών μεμβρανών	ΧΜ, Τομέας Επιστήμης και Τεχνικής των Υλικών	Διαθέσιμο
4.	FT-IR, TGA	ΧΜ, Τομέας Επιστήμης και Τεχνικής των Υλικών	Διαθέσιμο
5.	Ηλεκτρονικό Μικροσκόπιο Σάρωσης	ΧΜ, Τομέας Επιστήμης και Τεχνικής των Υλικών	Διαθέσιμο
6.	Ηλεκτρονικό Μικροσκόπιο Σάρωσης	ΧΜ, Τομέας Επιστήμης και Τεχνικής των Υλικών ΣΕΜΦΕ, Τομέας Φυσικής (ΣΕΜΦΕ)	Διαθέσιμο Κατόπιν συνεννόησης
7.	Διάταξη Χαρακτηρισμού Νανομηχανικών Ιδιοτήτων	ΧΜ, Τομέας Επιστήμης και Τεχνικής των Υλικών	Διαθέσιμο

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΑ (αναφέρατε κατά πόσον θα αναπτυχθεί νέο λογισμικό από τον υποψήφιο ή θα εφαρμόσει υπάρχον λογισμικό)

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΝΕΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΥΠΑΡΧΟΝΤΟΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ	ΝΑΙ	ΟΧΙ
ΔΙΑΘΕΣΗ PC	ΝΑΙ *	ΟΧΙ	* Σχολή Χημικών Μηχανικών, Τομέας Επιστήμης και Τεχνικής των Υλικών		

ΠΡΩΤΟΤΥΠΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ (Περιγράψατε συνοπτικά τα πρωτότυπα ερευνητικά στοιχεία του έργου)

Θα γίνει ανάπτυξη νανο-σύνθετων πολυμερικών μεμβρανών για την απορρόφηση διαβρωτικών παραγόντων για την προστασία έργων τέχνης. Οι νανο-σύνθετες μεμβράνες θα περιέχουν νανο-υλικά με βάση τον άνθρακα και κεραμικά νανο-υλικά τα οποία θα αυξήσουν την απόδοση των μεμβρανών. Τα νανο-υλικά με βάση τον άνθρακα και τα κεραμικά νανο-υλικά χρησιμοποιούνται ευρέως στη βιβλιογραφία τα τελευταία χρόνια και είναι στο επίκεντρο του ενδιαφέροντος για μελέτες απορρόφησης διαβρωτικών παραγόντων.

ΦΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ

1.	Βιβλιογραφική ανασκόπηση	από 0Μ μέχρι 1Μ
2.	Ανάπτυξη πολυμερικών μεμβρανών με τη μέθοδο χύτευσης	από 1Μ μέχρι 2Μ
3.	Σύνθεση και χαρακτηρισμός «έξυπνων» νανοϋλικών	από 3Μ. μέχρι 5Μ
4.	Ανάπτυξη νανο-δομημένων μεμβρανών πολυμερικών μεμβρανών με τη μέθοδο χύτευσης	από 5Μ μέχρι 6Μ
5.	Χαρακτηρισμός νανο-δομημένων μεμβρανών πολυμερικών μεμβρανών	από 7Μ μέχρι 9Μ

ΧΡΟΝΙΚΗ ΠΡΟΘΕΣΜΙΑ (ως ελάχιστη)

1. Για την ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ του ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟΥ μέρους 9 μήνες	2. Για την ΠΑΡΑΔΟΣΗ της εργασίας 1 μήνες
--	---

ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ και ΕΝΔΕΧΟΜΕΝΕΣ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ή ΕΠΙΦΥΛΑΞΕΙΣ για το όλο έργο

Υπάρχει η πιθανότητα, η πειραματική διαδικασία να διαρκέσει μεγαλύτερο χρονικό διάστημα.