

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ		ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ	
ΤΜΗΜΑ			
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ		Προπτυχιακό	
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	5225	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	4 ^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ		ΧΗΜΙΚΗ ΚΙΝΗΤΙΚΗ & ΗΛΕΚΤΡΟΧΗΜΕΙΑ	
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ		ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ/ECTS
Διδασκαλία		4	7
Φροντιστηριακές Ασκήσεις		2	
Εργαστηριακές Ασκήσεις		2	
Σύνολο		8	
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:	Γενικού Υποβάθρου		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	-		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS:	ΝΑΙ (στην Αγγλική)		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL):	https://helios.ntua.gr/course/view.php?id=1288&lang=el		

2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
Με την ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές θα γνωρίζουν (περιγράφουν, συνδυάζουν, αναγνωρίζουν) τα φαινόμενα, τις βασικές αρχές και την περιγραφή τους στο γνωστικό αντικείμενο της Χημικής Κινητικής και Ηλεκτροχημείας. Θα έχουν κατανοήσει το αντικείμενο ώστε να είναι σε θέση να διακρίνουν, να εξηγούν και να ερμηνεύουν φαινόμενα που σχετίζονται με το ρυθμό και το μηχανισμό χημικών αντιδράσεων, τις ιδιότητες ηλεκτρολυτικών διαλυμάτων, ηλεκτροχημικών διεπιφανειών και ηλεκτροχημικών αντιδράσεων. Θα είναι ικανοί να εφαρμόσουν τις γνώσεις τους στην επίλυση υπολογιστικών προβλημάτων που σχετίζονται με τον προσδιορισμό του ρυθμού χημικών αντιδράσεων, και τον προσδιορισμό ιδιοτήτων ηλεκτροχημικών συστημάτων. Θα μπορούν να αναλύσουν σύνθετα προβλήματα χημικής μηχανικής και να συνδυάσουν τις γνώσεις του αντικειμένου με γνωστικά αντικείμενα εξειδίκευσης. Θα έχουν τη δυνατότητα να αξιολογήσουν τη λειτουργία χημικών και φυσικών διεργασιών προτείνοντας λύσεις και βελτιώσεις. Δεξιότητες και Ικανότητες: Η θεωρητική κατάρτιση και εργαστηριακή εμπειρία που παρέχεται δίνει τη δυνατότητα επίλυσης σύνθετων προβλημάτων σε εξειδικευμένα αντικείμενα της χημικής μηχανικής όπου απαιτείται η γνώση του ρυθμού και του μηχανισμού των χημικών και καταλυτικών αντιδράσεων, των ιδιοτήτων ηλεκτρολυτικών διαλυμάτων και της κινητικής ηλεκτροδιακών δράσεων (χημικοί και ηλεκτροχημικοί αντιδραστήρες, κατάλυση, ηλεκτρο-αναλυτικές διατάξεις, μπαταρίες, διάβρωση). Επίσης, δίνεται η δυνατότητα διαχείρισης σύνθετων τεχνικών και επαγγελματικών δραστηριοτήτων και λήψης αποφάσεων σε επαγγελματικό ή ανώτερο σπουδαστικό περιβάλλον που απαιτεί συνδυασμό γνώσεων και δεξιοτήτων βασικών και εξειδικευμένων αντικειμένων του χημικού μηχανικού. Η ομαδική εργαστηριακή άσκηση και η υποβολή γραπτών εργαστηριακών αναφορών αναπτύσσει τη δεξιότητα της ομαδικής εργασίας και της ικανότητας ορθής παρουσίασης επιστημονικών αποτελεσμάτων.

Γενικές Ικανότητες
- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών - Αυτόνομη Εργασία - Ομαδική Εργασία

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Κατηγορίες χημικών αντιδράσεων. Περιγραφή ομογενών, ετερογενών και ηλεκτροχημικών αντιδράσεων. Αντιδράσεις στην ισορροπία. Δυναμικό ηλεκτροδίων, εξίσωση Nernst. Περιγραφή και ιδιότητες ηλεκτροχημικής διεπιφάνειας. Μοντέλα Helmholtz, Gouy-Chapman και Stern. Εξάρτηση του ρυθμού από τη θερμοκρασία – ενέργεια ενεργοποίησης, εξίσωση Arrhenius. Θεωρίες για την ειδική ταχύτητα χημικών και ηλεκτροχημικών αντιδράσεων - θεωρία των συγκρούσεων, θεωρία μεταβατικής κατάστασης (ενεργοποιημένου συμπλόκου). Επίδραση του ηλεκτροδιακού δυναμικού στην ειδική ταχύτητα. Προσδιορισμός της τάξης χημικών αντιδράσεων. Μηχανισμοί χημικών αντιδράσεων και προσεγγίσεις – οιονεί μόνιμη κατάσταση και οιονεί ισορροπία. Ηλεκτρολυτικά διαλύματα και θεωρία Debye-Huckel. Συντελεστής ενεργότητας και οριακός τύπος Debye-Huckel. Μεταφορά μάζας σε ηλεκτρολυτικά διαλύματα. Διάχυση, ηλεκτρομεταφορά και ειδική αγωγιμότητα διαλυμάτων. Αντιδράσεις υπό μικτό έλεγχο. Ομογενής και ενζυμική κατάλυση. Ετερογενείς αντιδράσεις και μηχανισμοί. Ισόθερμη Langmuir, μηχανισμοί Langmuir – Hinshelwood και Langmuir - Rideal. Εξάρτηση του ρυθμού ηλεκτροχημικής αντίδρασης από το δυναμικό. Εξίσωση Butler-Volmer. Μηχανισμοί ηλεκτροχημικών αντιδράσεων πολλαπλών σταδίων, μηχανισμοί Volmer-Tafel και Volmer-Heyrovsky. Λειτουργία ηλεκτρολυτικών και γαλβανικών κελιών. Επίδραση της διάχυσης και της ηλεκτρομεταφοράς.

Εργαστηριακές ασκήσεις:

1. Κινητική μελέτη της όξινης υδρόλυσης της σακχαρόζης
2. Κινητική μελέτη της ενζυμικής υδρόλυσης της ουρίας
3. Μέτρηση Ειδικής Επιφάνειας
4. Φωτόλυση οξαλικού οξέος – χημικό ακτινόμετρο
5. Μελέτη της κινητικής ετερογενούς αντίδρασης: Προσβολή AgBr από KJ και παρατήρηση στο μικροσκόπιο
6. Αριθμοί Μεταφοράς
7. Τάση Διάσπασης- Ηλεκτροδιακά Δυναμικά
8. Αγωγιμομετρία-Κίνηση Ιόντων σε Ηλεκτρικό Πεδίο
9. Κυκλική Βολτάμετρία
10. Αναδιαλυτικές Τεχνικές Μικροανάλυσης / Ηλεκτροχημική σύνθεση υποξειδίου του χαλκού

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ:	Στην τάξη Στο εργαστήριο	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ:	Εξειδικευμένες εργαστηριακές διατάξεις για την εκτέλεση πειραμάτων στο εργαστήριο	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ:	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις	52
	Φροντιστηριακές ασκήσεις	26

	Εργαστηριακές ασκήσεις σε ομάδες των 4 φοιτητών	20
	Ομαδικές εργαστηριακές αναφορές	50
	Αυτοτελής Μελέτη	62
	Σύνολο Μαθήματος:	205
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ:	I. Γραπτή τελική εξέταση (60%) που περιλαμβάνει: -Επίλυση προβλημάτων -Ανάλυση στοιχείων θεωρίας II. Εργαστηριακές ασκήσεις(40%) που περιλαμβάνει: -Γραπτή ή προφορική εξέταση -Γραπτή ομαδική εργασία (εργαστηριακή αναφορά)	

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Α. Καραντώνης “Χημική Κινητική και Ηλεκτροχημεία”, Εκδ. Παπαζήση 2020 (κωδ. Ευδόξου 94700606).
- Α. Καραντώνης, “Βασικές Αρχές Ηλεκτροχημείας: Ιοντικά διαλύματα και Ηλεκτροχημική Κινητική”, (σε ηλεκτρονική μορφή).
- Α. Καραντώνης, “Σημειώσεις Χημικής Κινητικής: Ομογενείς και Ετερογενείς Αντιδράσεις” (σε ηλεκτρονική μορφή).
- Υπολογιστικές Ασκήσεις Χημικής Κινητικής (σε ηλεκτρονική μορφή).
- Υπολογιστικές Ασκήσεις Ηλεκτροχημείας (σε ηλεκτρονική μορφή).
- Χημική Κινητική & Ηλεκτροχημεία: Εργαστηριακές ασκήσεις (Συλλογική έκδοση), ΕΜΠ 2021.
- K. J. Laidler, “Chemical Kinetics”, Harper & Row, N.Y. 1987.
- G. Prentice, “Electrochemical Engineering Principles”, Prentice-Hall, New Jersey 1991.