

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΤΜΗΜΑ			
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	5182	ΕΞΑΜΗΝΟΣΠΟΥΔΩΝ	8 ^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΠΡΟΧΩΡΗΜΕΝΗ ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ/ECTS	
Διαλέξεις και υπολογιστικές ασκήσεις	3	7	
Εργαστηριακές ασκήσεις	2		
ΣΥΝΟΛΟ	5		
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:	Ειδικότητας		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	-		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS:	ΟΧΙ		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL):	https://helios.ntua.gr/course/view.php?id=1284&lang=el		

2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
Σκοπός του μαθήματος είναι η εξοικείωση των φοιτητών με σύγχρονες γνώσεις της Θερμοδυναμικής Χημικής Μηχανικής και των εφαρμογών της. Επίσης, το μάθημα αυτό αποσκοπεί στην εξοικείωση των φοιτητών με πολύπλοκες μορφές ισορροπίας φάσεων, που αντιμετωπίζονται σε εφαρμογές της χημικής μηχανικής, καθώς και προχωρημένων θερμοδυναμικών εργαλείων. Τέλος, δίνονται παραδείγματα όπου η θερμοδυναμική χρησιμοποιείται για την επίλυση βασικών προβλημάτων σε άλλες επιστήμες. Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής/η φοιτήτρια: • Θα διαθέτει σύγχρονες γνώσεις στην περιοχή της Θερμοδυναμικής, οι οποίες συνεπάγονται κριτική κατανόηση της θεωρίας και των βασικών αρχών και νόμων της. • Θα μπορεί να εκτελεί βασικούς υπολογισμούς διαφόρων μορφών ισορροπίας φάσεων. • Θα μπορεί να εκτελεί θερμοδυναμικούς υπολογισμούς σε μίγματα φυσικού αερίου. • Θα μπορεί να εφαρμόσει θερμοδυναμικούς υπολογισμούς στις περιοχές της βιοχημικής και περιβαλλοντικής μηχανικής.
Γενικές Ικανότητες
• Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών. • Αυτόνομη εργασία. • Ομαδική εργασία. • Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις - Λήψη αποφάσεων. • Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης. • Σχεδιασμός και διαχείριση έργων • Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Διδακτική εβδομάδα	Αντικείμενο
1 ^η	Τα θερμοδυναμικά κριτήρια ισορροπίας – Ισορροπία φάσεων σε σταθερή πίεση - Υπολογισμοί ισορροπίας χημικών αντιδράσεων – Ισορροπία σε πολυφασικά συστήματα πολλαπλών αντιδράσεων – Ευστάθεια σε θερμοδυναμικά συστήματα.
2 ^η	Ακριβής εκτίμηση της τάσης ατμών με κυβικές καταστατικές εξισώσεις – Ακριβής εκτίμηση ογκομετρική συμπεριφοράς με κυβικές καταστατικές εξισώσεις – Μη κυβικές καταστατικές εξισώσεις τύπου SAFT – Εφαρμογή μη κυβικών καταστατικών εξισώσεων σε ισχυρά πολικά μίγματα – Η μη κυβική καταστατική εξίσωση CPA.
3 ^η	Προσέγγιση για την ανάπτυξη ανώτερων κανόνων ανάμειξης για κυβικές καταστατικές εξισώσεις – Η μαθηματική προσέγγιση – Μοντέλα ΕoS/GE – Μοντέλα ΕoS/GE απευθείας πρόρρησης της ισορροπίας φάσεων μιγμάτων.
4 ^η	Η διατύπωση της ισορροπίας υγρού-υγρού – Τύποι διαγραμμάτων φάσεων δυαδικών μιγμάτων - Τύποι διαγραμμάτων φάσεων τριαδικών μιγμάτων– Υπολογισμοί ισορροπίας υγρού-υγρού – Διατύπωση της τριφασικής ισορροπίας ατμού-υγρού-υγρού - Υπολογισμοί της τριφασικής ισορροπίας ατμού-υγρού-υγρού.
5 ^η	Η διατύπωση της ισορροπίας στερεού-υγρού – Η διατύπωση της ισορροπίας στερεού-αερίου - Τύποι δυαδικών μιγμάτων που εμφανίζουν ισορροπία στερεού-υγρού - Τύποι δυαδικών μιγμάτων που εμφανίζουν ισορροπία στερεού-αερίου – Υπολογισμοί ισορροπίας στερεού-υγρού - Υπολογισμοί ισορροπίας στερεού-αερίου. Εφαρμογές στην τεχνολογία της υπερκρίσιμης εκχύλισης.
6 ^η	Ταξινόμηση ρευστών ταμιευτήρα – Ιδιότητες ρευστών ταμιευτήρα- Διαγράμματα φάσεων – Ογκομετρική συμπεριφορά – Υπολογισμοί ισορροπίας φάσεων – Υπολογισμοί Ογκομετρικής συμπεριφοράς - Θερμοδυναμικά εργαλεία προσομοίωσης διεργασιών φυσικού αερίου.
7 ^η	Χρήσεις της θερμοδυναμικής στην βιοχημική μηχανική – Υπολογισμοί σταθερών ισορροπίας βιοχημικών αντιδράσεων – Υπολογισμοί μετατροπών βιοχημικών αντιδράσεων – Υπολογισμοί διαλυτότητας βιολογικών μορίων σε νερό και σε οργανικούς διαλύτες – Υπολογισμοί συντελεστών κατανομής σε διφασικά συστήματα.
8 ^η	Χρήσεις της θερμοδυναμικής στην περιβαλλοντική μηχανική – Πρόρρηση θερμοδυναμικών ιδιοτήτων για περιβαλλοντικές εφαρμογές (συντελεστής ενεργότητας σε άπειρη αραίωση, τάσεις ατμών οργανικών ρύπων συντελεστές κατανομής στο διφασικό σύστημα 1-οκτανόλη/νερό, διαλυτότητες οργανικών ρύπων σε νερό, σταθερές Henry οργανικών ρύπων) - Πρόρρηση της κατανομής οργανικών ρύπων στο περιβάλλον - Βιοσυσσώρευση οργανικών ρύπων (Ορισμοί – Μέθοδοι πρόρρησης)

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ-ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ:	- Πρόσωπο με πρόσωπο - Το μάθημα διδάσκεται: - Σε αίθουσα διδασκαλίας - Στο Εργαστήριο Προσωπικών Υπολογιστών (ΕΠΥ/PCLAB) της Σχολής
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ:	Διδασκαλία: -Λογισμικό παρουσίασης: PowerPoint -Λογισμικό λογιστικών φύλλων: Excel -Υπολογιστικά πακέτα προσομοιωτών διεργασιών: HYSYS Επικοινωνία: -Ανάρτηση διαφανειών και υλικού μαθήματος στην ιστοσελίδα του μαθήματος -Αποστολή υπολογιστικών ασκήσεων μέσω emails -Αποστολή εργαστηριακών εκθέσεων μέσω της σχετικής διαδικτυακής πλατφόρμας της Σχολής

ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ:	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις.	24
	Εργαστηριακές ασκήσεις (PC-LAB)	16
	Αυτοτελής μελέτη	135
	Σύνολο:	175
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ:	Η αξιολόγηση γίνεται: - μέσω Γραπτής Εξέτασης (ΓΕ) που περιλαμβάνει την επίλυση ασκήσεων. - μέσω επίλυσης ασκήσεων (ΕΑ) από τους σπουδαστές στο PC-LAB. Ο τελικός βαθμός προκύπτει από: $TB = (ΓΕ) \cdot 0.5 + (ΕΑ) \cdot 0.5$ Ο βαθμός της γραπτής εξέτασης πρέπει να είναι μεγαλύτερος ή ίσος του 3.5.	

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. S. Sandler, Θερμοδυναμική Χημικής Μηχανικής με Εφαρμογές στην Βιοχημεία, 5η Έκδοση, Εκδόσεις Τζιόλα, 2019.
2. D.P.Tassios "Εφαρμοσμένη Θερμοδυναμική Χημικής Μηχανικής", Μετάφραση- Επιστημονική επιμέλεια: Κ. Μαγουλάς, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις ΕΜΠ, Αθήνα, 2001.
3. Ε. Βουτσάς, Κ. Μαγουλάς, Ειδικά Κεφάλαια Θερμοδυναμικής, Αθήνα, 2007.
4. Γεωργία Παππά, Ε. Βουτσάς, Κ. Μαγουλάς, "Σημειώσεις Υγρής Εκχύλισης", Ε.Μ.Π. Αθήνα, 2008.
5. J. Smith, H. vanNess, M. Abbott, ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ, Εκδόσεις Τζιόλα.