

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	-		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	5213	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	1 ^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΧΗΜΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ/ECTS	
Διδασκαλία	2	5	
Φροντιστηριακές Ασκήσεις	1		
Υπολογιστικές Ασκήσεις	1		
Σύνολο	4		
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:	Ειδικού 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=1287&lang=el		

2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
Σκοπός του μαθήματος είναι η εμπέδωση θεμελιακών εννοιών που σχετίζονται με τις διεργασίες και τα συστήματα που συναντώνται στη Χημική Βιομηχανία. Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής/-τρια θα είναι σε θέση να: - εξοικειωθεί με ορισμένες βασικές έννοιες της Χημικής Μηχανικής και βασικά συστήματα που αφορούν το αντικείμενο απασχόλησης και μελέτης του Χημικού Μηχανικού. - κατανοεί και να σχεδιάζει ένα διάγραμμα ροής απλών και σύνθετων διεργασιών/συστημάτων. - καταστρώνει το φυσικό και μαθηματικό πρότυπο για μια διεργασία σε μόνιμη και μη μόνιμη (μεταβατική) κατάσταση. - υπολογίζει τους βαθμούς ελευθερίας επίλυσης απλών και πολλαπλών συστημάτων. - καταστρώνει ισοζύγια μάζας και ενέργειας συστατικών σε απλές φυσικές διεργασίες, σε απλούς χημικούς αντιδραστήρες πολλαπλών συστατικών και φάσεων, καθώς και σε αντίστοιχα συστήματα πολλαπλών διεργασιών. - εξάγει δεδομένα από Πίνακες Πολλαπλών εισόδων και Διαγράμματα Πολλαπλών μεταβλητών. - επεξεργάζεται και να συσχετίζει πειραματικά δεδομένα. - εξοικειωθεί με βασικές μεθόδους αριθμητικής ανάλυσης για την επίλυση σχετικών προβλημάτων με χρήση Η/Υ.
Γενικές Ικανότητες
- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών - Αυτόνομη εργασία - Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον - Σχεδιασμός και διαχείριση έργων - Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον - Παραγωγή της δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ. Ορισμός επιστήμης και περιγραφή επαγγελματικής απασχόλησης Χημικού Μηχανικού. Έννοιες Χημικής Μηχανικής και εφαρμογές στη Χημική Βιομηχανία. Συστήματα Μονάδων και Διεθνές Σύστημα Μονάδων.

ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΧΗΜΙΚΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ. Φυσικές και Χημικές διεργασίες. Διάγραμμα ροής. Αναπαράσταση διαγραμμάτων ροής. Συστήματα και σύνδεση αυτών σε διαγράμματα ροής Χημικών Βιομηχανιών. Μαθηματική ανάλυση διαγραμμάτων ροής. Μαθηματικά πρότυπα διεργασιών, εμπλεκόμενες μεταβλητές, ελεύθερες μεταβλητές, βαθμοί ελευθερίας.

ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΜΑΖΑΣ. Εξαγωγή και διαμόρφωση του συνολικού ισοζυγίου μάζας μιας διεργασίας. Ανάλυση των όρων του. Μεταβατικός όρος του ισοζυγίου και διατύπωση του ισοζυγίου σε μη-μόνιμη κατάσταση. Εφαρμογή του συνολικού ισοζυγίου μάζας σε απλά συστήματα (δεξαμενή σε μόνιμη και μη-μόνιμη κατάσταση, διεργασίες διαχωρισμού σε μόνιμη κατάσταση).

ΜΕΡΙΚΑ ΙΣΟΖΥΓΙΑ ΜΑΖΑΣ. Η έννοια της συγκέντρωσης μιας ουσίας σε μίγματα. Η εξαγωγή και διαμόρφωση των μερικών ισοζυγίων μάζας για τα συστήματα ουσιών μιας διεργασίας. Η γραμμική τους εξάρτηση με το συνολικό ισοζύγιο μάζας.

ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ. Μεταβατικός όρος των ισοζυγίων και διατύπωση τους σε μη-μόνιμη κατάσταση. Εφαρμογή των μερικών ισοζυγίων μάζας σε απλά συστήματα (δεξαμενή σε μόνιμη και μη-μόνιμη κατάσταση, διεργασίες διαχωρισμού σε μόνιμη κατάσταση, ανακύκλωση και παράκαμψη).

ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΜΑΖΑΣ ΜΕ ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ. Η έννοια της χημικής κινητικής. Η εξαγωγή και διατύπωση του συνολικού και μερικών ισοζυγίων μάζας παρουσία χημικής αντίδρασης. Οι όροι κατανάλωσης και παραγωγής. Εφαρμογή σε απλά συστήματα (χημικός αντιδραστήρας πλήρους ανάδευσης).

ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΠΡΟΤΥΠΑ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗΣ ΤΩΝ ΦΑΣΕΩΝ. Καταστατικές εξισώσεις για ουσίες και για μίγματα.

ΚΟΡΕΣΜΟΣ. Τάση ατμών. Σημείο βρασμού. Εξάτμιση και συμπύκνωση. Μερικός και ολικός κορεσμός. Σημείο Δρόσου.

ΨΥΧΡΟΜΕΤΡΙΚΑ ΙΣΟΖΥΓΙΑ ΜΑΖΑΣ. Ισοζύγια μάζας για εξάτμιση και συμπύκνωση. Εφαρμογή σε συστήματα αέρα/νερού.

ΕΝΘΑΛΠΙΑ. Εισαγωγή της έννοιας της ενθαλπίας και του υπολογισμού της για καθαρές ουσίες και για μίγματα ουσιών. Ειδική θερμότητα ουσιών. Ενθαλπία εξάτμισης/συμπύκνωσης.

ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ. Εξαγωγή και διατύπωση του ισοζυγίου ενέργειας. Εφαρμογή σε απλά συστήματα (θερμαινόμενες δεξαμενές με μόνιμη και μεταβατική κατάσταση, διεργασίες συμπύκνωσης και εξάτμισης).

ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ. Η έννοια του θερμοτονισμού των χημικών αντιδράσεων. Προσδιορισμός της θερμότητας σχηματισμού από την πρότυπη τιμή της.

ΙΣΟΖΥΓΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ. Εφαρμογή σε διεργασίες καύσης.

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ:	Θεωρία: Πρόσωπο με πρόσωπο σε αμφιθέατρα, αίθουσες. Υπολογιστικές Ασκήσεις: Πρόσωπο με πρόσωπο σε Εργαστήριο Προσωπικών Υπολογιστών.	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ:	Χρήση ΤΠΕ (προβολή διδακτικού υλικού) στις διαλέξεις της Θεωρίας, των Φροντιστηριακών και Υπολογιστικών Ασκήσεων. Χρήση Ηλεκτρονικού ταχυδρομείου για επικοινωνία με τους φοιτητές.	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ:	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις	26
	Φροντιστηριακές ασκήσεις	13
	Υπολογιστικό εργαστήριο	13
	Συγγραφή ατομικών εργασιών με επίλυση ασκήσεων	20
	Ατομικές εργασίες για επίλυση ασκήσεων με προγραμματισμό	20
	Αυτοτελής μελέτη για συμμετοχή στην ενδιάμεση πρόοδο	20

	Αυτοτελής μελέτη	38
	Σύνολο Μαθήματος:	150
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ:	Επίλυση Υπολογιστικών θεμάτων και Σειρών Ασκήσεων Διαμορφωτική Αξιολόγηση/Επίλυση Προβλημάτων (50% του βαθμού προαιρετικά). Ενδιάμεση Πρόοδος Διαμορφωτική Αξιολόγηση/Επίλυση Προβλημάτων (50% του βαθμού προαιρετικά). Τελική Γραπτή εξέταση Συμπερασματική Αξιολόγηση/Επίλυση Προβλημάτων. Τρόπος Αξιολόγησης Ο τελικός βαθμός προκύπτει από το τελικό διαγώνισμα. Εναλλακτικά: 50% από την επίλυση των υπολογιστικών θεμάτων και σειρών εργασιών . + 50% από τον βαθμό του τελικού διαγωνίσματος ή του βαθμού ενδιάμεσης προόδου.	

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Διδακτικά Βοηθήματα:

1. R.M. Felder, R.W. Roussaeu, L.S. Bullard (Επιστημ. Επιμέλεια Ε. Παυλάτου), Elementary Principles of Chemical Processes - Στοιχειώδεις Αρχές των Χημικών Διεργασιών, 4nd Edition, Εκδόσεις Odysseus
2. Εποπτικό υλικό διαλέξεων των διδασκόντων.

Συναφής Βιβλιογραφία:

Βασικές αρχές και Υπολογισμοί στη Χημική Μηχανική, Himmelblau D., Riggs J., Έκδοση:9η, Εκδόσεις Τζιόλα

Don W. Green, Robert H. Perry, Perry's chemical engineers' handbook, 8th Edition, McGraw-Hill, NY, 2008

Ullmann's encyclopedia of industrial chemistry, John Wiley, NY, 2014.

CRC handbook of chemistry and physics, 95th Edition, CRC Press, NY, 2014.

James G. Speight, Chemical process and design handbook, McGraw-Hill, NY, 2002.