

ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΧΗΜΕΙΑΣ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΥΚΠ802	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	8
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΧΗΜΙΚΩΝ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ <i>σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων</i>		ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ
ΘΕΩΡΙΑ		3	4
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ		2	3
Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).		5	7
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης, γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων	ΕΙΔΙΚΟΥ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	ΟΧΙ		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	ΕΛΛΗΝΙΚΗ		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΟΧΙ		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	http://chem.ihu.gr/index.php/el/programmata-spoudon/mathimata/courses		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα

Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.

Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α

- Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης
- Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β
- Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές/τριες θα είναι σε θέση:

- Να διαθέτουν προχωρημένες γνώσεις στον τομέα της μοντελοποίησης και προσομοίωσης χημικών διεργασιών.
- Να κατέχουν προχωρημένες νοητικές και πρακτικές δεξιότητες για την επίλυση σύνθετων και απρόβλεπτων προβλημάτων της χημικής βιομηχανίας.
- Να μπορούν να διαχειρίζονται σύνθετες τεχνικές και μεθοδολογίες για τη λήψη αποφάσεων σε ιδιαίτερα απαιτητικά βιομηχανικά περιβάλλοντα.

Γνώσεις

- Να γνωρίζουν τη λειτουργία βασικών μονάδων επεξεργασίας πρώτων υλών μεγάλης κλίμακας της χημικής βιομηχανίας.
- Να κατανοούν τη χημική μηχανική και τη μηχανική διεργασιών βιομηχανικής κλίμακας.
- Να αντιλαμβάνονται τις βασικές αρχές και θεωρίες που διέπουν τη μεθοδολογία της μοντελοποίησης διεργασιών.
- Να κατέχουν τις αντιδράσεις και τους μηχανισμούς αντιδράσεων γνωστών χημικών διεργασιών της χημικής βιομηχανίας.

Δεξιότητες

- Να σχεδιάζουν και να αναπτύσσουν σύνθετους αλγορίθμους της μηχανικής διεργασιών.
- Σχεδιασμός και ανάλυση βιομηχανικών διαγραμμάτων ροής.
- Υπολογισμός ισοζυγίων μάζας και ενέργειας χημικών διεργασιών.
- Να μοντελοποιούν και να προσομοιώνουν πραγματικές χημικές διεργασίες με σκοπό τη μελέτη τους και την βελτιστοποίησή τους.
- Να συνδυάζουν και να χειρίζονται εξειδικευμένο εργαστηριακό εξοπλισμό και επιστημονικούς προσομοιωτές υψηλής τεχνολογίας.
- Να μπορούν να ερμηνεύουν δεδομένα και πληροφορίες από την παραγωγή, με σκοπό την επιτυχή ανατροφοδότηση των σχεδιασμένων μοντέλων.

Ικανότητες

- Να εποπτεύουν και να διαχειρίζονται τη λειτουργία βιομηχανικών μονάδων σε πραγματικό χρόνο.
- Να ανιχνεύουν και να επιλύουν με τον καλύτερο και ταχύτερο δυνατό τρόπο δυσλειτουργίες, βλάβες και παραλήψεις στις βιομηχανικές μονάδες επιλέγοντας την κατάλληλη μεθοδολογία.
- Να λαμβάνουν αποφάσεις σε σύνθετα βιομηχανικά προβλήματα.
- Να επιλέγουν όργανα και τεχνικές ή συνδυασμό μεθοδολογιών ανάλυσης και ελέγχου των βιομηχανικών χημικών διεργασιών λαμβάνοντας υπόψη το κόστος και την αποτελεσματικότητα των τεχνικών.
- Να μπορούν να συνεργαστούν αποδοτικά με ομάδες επιστημόνων και επαγγελματιών στο πεδίο της χημικής βιομηχανίας σε διεθνές επίπεδο, με σκοπό την εύρεση λύσεων σε προβλήματα βιομηχανικών διεργασιών και μηχανικής.

Γενικές Ικανότητες

Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές

αποσκοπεί το μάθημα:

Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών

Σχεδιασμός και διαχείριση έργων

Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα

Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις

Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

Λήψη αποφάσεων

Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου

Αυτόνομη εργασία

Ομαδική εργασία

Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής

Εργασία σε διεθνές περιβάλλον

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

.....

Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

Άλλες...

.....

Οι γενικές ικανότητες που θα έχουν αποκτήσει οι φοιτητές/τριες και στις οποίες αποσκοπεί το μάθημα είναι:

1. Η ικανότητα να επιδεικνύουν γνώση και κατανόηση των ουσιαστών δεδομένων, εννοιών, θεωριών και εφαρμογών που σχετίζονται με τη μηχανική διεργασιών και τη χημική μηχανική.
2. Η ικανότητα να εφαρμόζουν την γνώση προς επίλυση προβλημάτων που σχετίζονται με την επιστήμη της χημείας, τη χημική μηχανική και τη χημική βιομηχανία.
3. Η ικανότητα να υιοθετούν και να εφαρμόζουν μεθοδολογία για την επίλυση των οικείων προβλημάτων του κλάδου.
4. Η ικανότητα να μελετούν, να αναζητούν και να αναπτύσσουν, σε συνεργασία με άλλους επιστήμονες, νέες ερευνητικές ιδέες, μεθόδους και τεχνικές παραγωγής στην επιστήμη και στη διεθνή βιομηχανία.
5. Η ικανότητα να αλληλοεπιδρούν και να συνθέτουν δεδομένα και πληροφορίες, με τη βοήθεια της τεχνολογίας και να προσαρμόζονται σε νέες καταστάσεις.
6. Αυτόνομη εργασία, όπου απαιτείται, και ομαδική συνεργασία με σκοπό τον σχεδιασμό και τη διαχείριση σύνθετων έργων.
7. Να σέβονται και να προστατεύουν με τις ενέργειές τους, τις προτεινόμενες λύσεις και τις βιομηχανικές εφαρμογές τον άνθρωπο και το φυσικό περιβάλλον.

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

ΘΕΩΡΙΑ

1. Βασικοί υπολογισμοί ισορροπίας φάσεων: Ιδανικών και μη ιδανικών μιγμάτων.
2. Καταστατικές εξισώσεις (vdW, PR, SRK).
3. Ισοζύγια μάζας και ενέργειας.
4. Ανάλυση βαθμών ελευθερίας: Απλών και σύνθετων διεργασιών.
5. Επίλυση μη γραμμικών μοντέλων (Μέθοδοι Newton, Lee, Christensen, Rudd).

6. Διαγράμματα φάσεων, PVT ανάλυση.

7. Μοντελοποίηση διεργασιών.

8. Δυναμική προσομοίωση διεργασιών: Σχεδιασμός και ανάπτυξη.

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

1. Βασικό περιβάλλον προσομοίωσης: Εισαγωγή στις προσομοιώσεις χημικών διεργασιών και γνωριμία με το βασικό περιβάλλον προσομοίωσης.

2. Διαγράμματα ροής: Ανάλυση διαγραμμάτων ροής, ονοματολογία μονάδων, συσκευών και ρευμάτων. Δημιουργία διαγραμμάτων ροής στο περιβάλλον προσομοίωσης.

3. Σχεδιασμός και ανάπτυξη έργου: Σχεδιασμός πειραματικής μονάδας χημικής διεργασίας και ανάπτυξη της προσομοίωσης της.

4. Διαχείριση παλέτας αντικειμένων και γραμμών εργαλείων: Κατάλληλη χρήση βασικών εργαλείων και αντικειμένων του περιβάλλοντος προσομοίωσης.

5. Μοντελοποίηση και προσομοίωση χημικής διεργασίας επεξεργασίας φυσικού αερίου: Σχεδιασμός και ανάπτυξη πραγματικής μονάδας προσομοίωσης χημικής διεργασίας φυσικού αερίου.

6. Μοντελοποίηση και προσομοίωση χημικής διεργασίας επεξεργασίας αργού πετρελαίου: Σχεδιασμός και ανάπτυξη πραγματικής μονάδας προσομοίωσης χημικής διεργασίας αργού πετρελαίου.

7. Μελέτη ισοζυγίων μάζας και ενέργειας: Δημιουργία, μελέτη και ερμηνεία πολλαπλών ισοζυγίων σε προσομοιωμένη χημική βιομηχανική μονάδα.

8. Ανάπτυξη λογικών διεργασιών και σύνθετων αλγορίθμων με σκοπό τη βελτιστοποίηση χημικών βιομηχανικών μονάδων.

9. Δημιουργία και κατάλληλη χρήση ψευδοστατικών (hypotheticals/pseudo): Κατανόηση και κατάλληλη δημιουργία – χρήση υποθετικών συστατικών σε σύνθετες συστάσεις.

10. Χρήση αλληλεπιδραστικών εργαλείων υπολογισμών: Κατανόηση συμβολής των διαθέσιμων αλληλεπιδραστικών εργαλείων υπολογισμών του περιβάλλοντος προσομοίωσης.

11. Μέθοδος ανίχνευσης βλαβών: Ανάπτυξη μεθοδολογίας επίλυσης βλαβών. Ανίχνευση και επίλυση δυσλειτουργιών, βλαβών, παραλήψεων και υπερπαραμετροποιήσεων προσομοίωσης.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	- Από καθέδρας. - Πρόσωπο με πρόσωπο.	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	- Υποστήριξη διδασκαλίας με χρήση powerpoint και πολυμέσα. - Χρήση επιστημονικών προσομοιωτών. - Ηλεκτρονική επικοινωνία με φοιτητές μέσω email και τηλε-συναντήσεων, πέραν της δια ζώσης υποδοχής των φοιτητών σε ώρες γραφείου.	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ <i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος</i>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις Θεωρίας	100

και μέθοδοι διδασκαλίας. Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ. Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS	Εργαστηριακές Ασκήσεις	40
	Εργασίες Προόδου	35
	Σύνολο Μαθήματος	175
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.	Η αξιολόγηση των φοιτητών γίνεται με γραπτή εξέταση τόσο στο θεωρητικό μέρος του μαθήματος (60% του τελικού βαθμού) όσο και στο εργαστηριακό μέρος του (40% του τελικού βαθμού). Η τελική γραπτή εξέταση περιλαμβάνει ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, ερωτήσεις σύντομης ανάπτυξης, ερωτήσεις κρίσεως, αντιστοιχίσεις, επιλογές σωστών/λανθασμένων απαντήσεων, επίλυση προβλημάτων γραπτώς αλλά και in silico. Η γλώσσα αξιολόγησης είναι η Ελληνική. Τα κριτήρια αξιολόγησης είναι γνωστά από την έναρξη του μαθήματος και είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές μέσω eclass.	

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

1. Chemical Process Design and Simulation, J. Haydary, John Wiley & Sons, 2019, ISBN: 9781119089117.
2. Ανάλυση Χημικών Διεργασιών, Ι. Κούκος, 1η Έκδοση, 2010, ISBN: 978-960-418-267-1.

- *Συναφή επιστημονικά περιοδικά:*

1. Chemical Engineering and Processing: Process Intensification, Elsevier.
2. Industrial & Engineering Chemistry Research, ACS Publication.
3. Computers & Chemical Engineering, Elsevier.