

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΧΗΜΕΙΑΣ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	EN25	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	7 ή 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
-		3	3
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης, γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	ΕΙΔΙΚΟΥ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	ΟΧΙ		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	ΕΛΛΗΝΙΚΗ		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://chem.duth.gr/index.php/el/programmata-spoudon/mathimata/courses		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα <i>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.</i> <i>Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α</i> - 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 - Περιοδικός 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
Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις
Λήψη αποφάσεων
Αυτόνομη εργασία
Ομαδική εργασία
Εργασία σε διεθνές περιβάλλον
Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον
Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

Σχεδιασμός και διαχείριση έργων
Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα
Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον
Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου
Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής
Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης
.....
Άλλες...
.....

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

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις
- Λήψη αποφάσεων
- Αυτόνομη εργασία
- Ομαδική εργασία
- Εργασία σε διεθνές περιβάλλον
- Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον
- Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών
- Σχεδιασμός και διαχείριση έργων
- Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον
- Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

(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.
9. Σχεδιασμός και ανάπτυξη έργου: Σχεδιασμός πειραματικής μονάδας χημικής διεργασίας και ανάπτυξη της προσομοίωσης της.
10. Μελέτη ισοζυγίων μάζας και ενέργειας: Δημιουργία, μελέτη και ερμηνεία πολλαπλών ισοζυγίων σε προσομοιωμένη χημική βιομηχανική μονάδα.
11. Ανάπτυξη λογικών διεργασιών και σύνθετων αλγορίθμων με σκοπό τη βελτιστοποίηση χημικών βιομηχανικών μονάδων.
12. Δημιουργία και κατάλληλη χρήση ψευδοστατικών (hypotheticals/pseudo): Κατανόηση και κατάλληλη δημιουργία – χρήση υποθετικών συστατικών σε σύνθετες συστάσεις.
13. Χρήση αλληλεπιδραστικών εργαλείων υπολογισμών: Κατανόηση συμβολής των διαθέσιμων αλληλεπιδραστικών εργαλείων υπολογισμών του περιβάλλοντος προσομοίωσης.
14. 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>	Πρόσωπο με πρόσωπο.	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία και στην Επικοινωνία με τους φοιτητές • Υποστήριξη διδασκαλίας με χρήση powerpoint και πολυμέσα. • Χρήση επιστημονικών προσομοιωτών. • Videos. • 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 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.</i> <i>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</i>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις θεωρίας	39
	Διαδραστική διδασκαλία	30
	Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας	21
	Σύνολο Μαθήματος	90
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ <i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</i>	Η αξιολόγηση των φοιτητών γίνεται με γραπτή εξέταση. Η τελική γραπτή εξέταση περιλαμβάνει ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, ερωτήσεις σύντομης ανάπτυξης, ερωτήσεις	

Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμών, 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.	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.