

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ & ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ		
ΤΜΗΜΑ	ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΤΕΦΥΣ02-2	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	2
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ		
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
Διαλέξεις & Εργαστήριο		4+2	5,5
Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στην Ενότητα (4)..			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>υποχρεωτικό (Υ), κατ'επιλογήν υποχρεωτικό (ΚΕΥ), ελεύθερης επιλογής (ΕΕ) - υποβάθρου, ειδίκευσης, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Υ - Ειδίκευσης		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Κανένα.		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική (Αγγλική σε τάξη ERASMUS)		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)			

(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 - Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων
Το μάθημα επικεντρώνεται στην αναλυτική και συστηματική κατανόηση της λειτουργίας σύνθετων παραγωγικών συστημάτων, με στόχο την ενίσχυση της ικανότητας των φοιτητών/τριών να αναλύουν, να αξιολογούν και να βελτιστοποιούν βιομηχανικές διεργασίες με τεχνικοοικονομικά και περιβαλλοντικά κριτήρια. Ειδικότερα, οι φοιτητές/τριες θα εξοικειωθούν: - στην ανάλυση της δυναμικής και της ευστάθειας πολύπλοκων βιομηχανικών συστημάτων και διεργασιών - στη χρήση υπολογιστικών εργαλείων για την εκτίμηση μεταβαλλόμενων συνθηκών λειτουργίας και την πρόβλεψη κρίσιμων σημείων - στην εκτίμηση της βέλτιστης δυναμικότητας και αποδοτικότητας βιομηχανικών μονάδων - στην αξιολόγηση σεναρίων κλιμάκωσης μεγέθους από εργαστηριακή σε πιλοτική και στη συνέχεια σε βιομηχανική κλίμακα - στη διερεύνηση συνδυασμένων διεργασιών διαφόρων τεχνολογιών και υποσυστημάτων (ανακύκλωσης, ανάκτησης ενέργειας, υποκατάστασης πρώτων υλών) - στην ανάλυση της σχέσης συνθηκών διεργασίας και ποιότητας προϊόντος - στη μελέτη της ενσωμάτωσης πράσινων τεχνολογιών και τεχνολογιών εξοικονόμησης ενέργειας - στην κατανόηση της λειτουργικής διασύνδεσης παραγωγής, ενέργειας και περιβάλλοντος, μέσα από μελέτες περίπτωσης Το μάθημα ενσωματώνει εργαστηριακές και υπολογιστικές εφαρμογές, με αξιοποίηση ψηφιακών εργαλείων προσομοίωσης και υποστήριξης λήψης αποφάσεων στη βιομηχανία.

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

- Εφαρμόζουν υπολογιστικά εργαλεία σε σύνθετα και δυναμικά παραγωγικά σενάρια.
- Χρησιμοποιούν λογισμικά εργαλεία προσομοίωσης για την ανάλυση και βελτιστοποίηση παραγωγικών μονάδων.
- Σχεδιάζουν και αξιολογούν σενάρια εναλλακτικής διαχείρισης πόρων και ενεργειακών ροών.
- Εντοπίζουν και προτείνουν βελτιώσεις σε υποσυστήματα παραγωγής, με βάση τεχνικά και οικονομικά κριτήρια.
- Προσεγγίζουν την παραγωγική διαδικασία ως σύστημα υπό περιορισμούς (ενέργειας, περιβάλλοντος, δυναμικότητας, ποιότητας).

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...
.....

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις
- Λήψη αποφάσεων
- Αυτόνομη εργασία
- Ομαδική εργασία
- 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

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Το μάθημα αποτελείται από δύο ενότητες: τη θεωρητική ενότητα (διαλέξεις) και την εργαστηριακή ενότητα

- Βασικές χημικές διεργασίες, σύνθεση αυτών σε διαγράμματα ροής της παραγωγικής διαδικασίας αντιπροσωπευτικών βιομηχανικών μονάδων και προσομοίωση αυτών.
- Μεταφορά των βιομηχανικών διεργασιών από εργαστηριακή σε μεσαία και μεγάλη βιομηχανική κλίμακα.
- Οικονομίες κλίμακας και εξωτερικές οικονομίες σε περιπτώσεις συνδυασμού βιομηχανικών διεργασιών.
- Ισοζύγια υλικών και ενέργειας σε συνθήκες σταθεροποιημένης και μη σταθεροποιημένης κατάστασης.
- Βιοχημικές διεργασίες προστασίας περιβάλλοντος. Υποσυστήματα εξοικονόμησης υλικών με ανακύκλωση.
- Συστήματα εξοικονόμησης ενέργειας και υποκατάστασης των συμβατικών μορφών με ανανεώσιμες μορφές ενέργειας.
- Δυναμικά συστήματα διεργασιών για την παραγωγική διαδικασία, ευστάθεια, ευαισθησία, επικινδυνότητα, συνδυασμός και έλεγχος βιομηχανικών διεργασιών, νέες τεχνολογίες, βελτιστοποίηση συστημάτων διεργασιών με τεχνικά και οικονομικά κριτήρια.
- Επίδραση των συνθηκών παραγωγής στην ποιότητα των ενδιάμεσων και τελικών προϊόντων.
- Προσομοίωση & βελτιστοποίηση ολοκληρωμένου συστήματος προστασίας περιβάλλοντος (ποτάμι / λίμνη). Μέθοδοι προσδιορισμού της βέλτιστης δυναμικότητας εγκατάστασης
- Υπολογιστική προσομοίωση σε αντιδραστήρες διαλείποντος έργου (Batch reactor).
- Υπολογιστική προσομοίωση σε ομοιογενείς αντιδραστήρες πλήρους αναδεύσεως συνεχούς έργου (CFSTR).
- Υπολογιστική προσομοίωση σε αντιδραστήρες στρωτής ροής συνεχούς έργου (PFR).
- Επαναληπτικές ασκήσεις

Οι φοιτητές/τριες εκπαιδεύονται στην προσομοίωση και βελτιστοποίηση διεργασιών, με χρήση φυσικών προσομοιωτών, στο Εργαστήριο Προσομοίωσης Βιομηχανικών Διεργασιών. Η συμμετοχή στο Εργαστήριο πραγματοποιείται με σύστημα εκ

περιτροπής. Το πρόγραμμα των εργαστηρίων αναρτάται στην ιστοσελίδα του μαθήματος και στο eclass στην αρχή του εξαμήνου. Το πρόγραμμα του εργαστηρίου αναφέρεται παρακάτω:

Εβδομάδα	Περιεχόμενα Εργαστηριακού Μαθήματος
1, 5, 9	Μελέτη Ομοιογενούς Αντιδραστήρα (CFSTR). Οικονομοτεχνική Βελτιστοποίηση Συστήματος Ομοιογενών Αντιδραστήρων
2, 6, 10	Βελτιστοποίηση στήλης προσρόφησης
3, 7, 11	Βελτιστοποίηση Αντιδραστήρα Διαλείποντος Έργου (Batch Reactor) για την Αξιοποίηση Βιομάζας
4, 8, 12	Μελέτη Αυλωτού Αντιδραστήρα (PFR). Εφαρμογή στην επεξεργασία υγρών αποβλήτων
13	Αναπλήρωση εργαστηριακών μαθημάτων

Επιπλέον, στο eclass αναρτώνται σε ηλεκτρονική μορφή άρθρα, οπτικοακουστικό υλικό διαλέξεων, διαδικτυακές διευθύνσεις για χρήσιμες πληροφορίες, ασκήσεις και λογισμικό.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.	- Πρόσωπο με πρόσωπο σε αίθουσα διδασκαλίας ή Εργαστήριο - Εξ αποστάσεως εκπαίδευση (εφόσον απαιτηθεί)																
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές	Διδασκαλία: Διαλέξεις με σύγχρονα οπτικοακουστικά μέσα, υποστήριξη μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας eclass, σύγχρονη εξ αποστάσεως διδασκαλία μέσω MS Teams. Εργαστήριο: MS EXCEL ή κάποιο ισοδύναμο (Open Office, κλπ.), καθώς και εξειδικευμένο λογισμικό που αναπτύχθηκε για τις ανάγκες του Εργαστηρίου Επικοινωνία με τους φοιτητές: πρόσωπο με πρόσωπο σε ώρες γραφείου, email, πλατφόρμα eclass, εργαλεία MS Teams																
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ 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. Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS	<table><tr><th>Δραστηριότητα</th><th>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th></tr><tr><td>Διαλέξεις</td><td>52</td></tr><tr><td>Εργαστηριακές ασκήσεις</td><td>8</td></tr><tr><td>Εκπόνηση Εργασίας (Lab reports)</td><td>30</td></tr><tr><td>Αυτόνομη μελέτη του υλικού διαλέξεων και των εργαστηριακών ασκήσεων</td><td>45</td></tr><tr><td>Συμβουλευτική υποστήριξη</td><td>0,5</td></tr><tr><td>Εξετάσεις (γραπτές)</td><td>2</td></tr><tr><td>Σύνολο Μαθήματος</td><td>137,5</td></tr></table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις	52	Εργαστηριακές ασκήσεις	8	Εκπόνηση Εργασίας (Lab reports)	30	Αυτόνομη μελέτη του υλικού διαλέξεων και των εργαστηριακών ασκήσεων	45	Συμβουλευτική υποστήριξη	0,5	Εξετάσεις (γραπτές)	2	Σύνολο Μαθήματος	137,5
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου																
Διαλέξεις	52																
Εργαστηριακές ασκήσεις	8																
Εκπόνηση Εργασίας (Lab reports)	30																
Αυτόνομη μελέτη του υλικού διαλέξεων και των εργαστηριακών ασκήσεων	45																
Συμβουλευτική υποστήριξη	0,5																
Εξετάσεις (γραπτές)	2																
Σύνολο Μαθήματος	137,5																
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης 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.	Γλώσσα αξιολόγησης: Ελληνική (Αγγλική σε τάξη ERASMUS) Τρόπος Αξιολόγησης: Δια ζώσης ή/και εξ αποστάσεως (εφόσον απαιτηθεί) Μέθοδοι Αξιολόγησης: Ο τελικός βαθμός του μαθήματος διαμορφώνεται ως εξής: 60% από τις γραπτές εξετάσεις στην εξεταστική περίοδο του εαρινού εξαμήνου και, σε περίπτωση αποτυχίας, στην επαναληπτική εξεταστική περίοδο του Σεπτεμβρίου 40% από τον βαθμό του εργαστηρίου Οι φοιτητές/τριες παλαιότερων ετών βαθμολογούνται κατά 100% από τον βαθμό της γραπτής εξέτασης. Η γραπτή εξέταση περιλαμβάνει την επίλυση προβλημάτων/ασκήσεων και διεξάγεται με ανοικτά βιβλία.																

	Φοιτητές με Μαθησιακές Δυσκολίες: Οι φοιτητές/τριες με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες στην γραφή και στην ανάγνωση (όπως αυτές πιστοποιούνται και χαρακτηρίζονται από αρμόδιο φορέα) εξετάζονται βάσει της προβλεπόμενης από το Τμήμα διαδικασίας. Γνωστοποίηση κριτηρίων αξιολόγησης: Τα κριτήρια αξιολόγησης γίνονται γνωστά κατά τη διάρκεια του πρώτου μαθήματος και είναι σαφώς διατυπωμένα στην ιστοσελίδα του μαθήματος και στο e-class. Η εξεταστέα ύλη του μαθήματος ανακοινώνεται στο eclass μετά το τελευταίο μάθημα του εξαμήνου. Οι απαντήσεις των θεμάτων των εξετάσεων αναρτώνται στο eclass μετά τη διεξαγωγή των εξετάσεων. Οι φοιτητές/τριες έχουν τη δυνατότητα να δουν το γραπτό τους μετά τη βαθμολόγηση του μαθήματος και να λάβουν εξηγήσεις σχετικά με τη βαθμολογία την οποία έλαβαν. Σε περιπτώσεις περαιτέρω αιτημάτων, εφαρμόζονται οι διαδικασίες που προβλέπονται από τον ισχύοντα Κανονισμό Σπουδών.
--	---

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία: • Σιδηράς, Δ. (2023). Βιομηχανικές Χημικές Διεργασίες, Εκδόσεις DaVinci, ISBN -13: 9789609732543 [143547386] - Συναφή επιστημονικά περιοδικά: - Άλλο εκπαιδευτικό υλικό: • Σημειώσεις Διδάσκοντα • Σημειώσεις Εργαστηρίου
--