



ΦΥΛΛΟ ΤΑΥΤΟΤΗΤΑΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Κωδ. Αριθ.

5284

ΕΜΠ

Τίτλος

Σύγχρονες Τεχνικές Χημικής Ανάλυσης

Στοιχεία
Μαθήματος

Τ.Π	Ενοτ.Μαθ.	ΕΞ	Ω / Ε
ΧΜ	ΒΑ.ΕΠ	6	ΥΠΧ
	ΤΕ.ΕΠ	*	ΕΠΛ
	ΤΧΛ.	*	Π.ΤΜ
	Ο.Α.Κ.		ΘΕ
	Ξ.Γ.		ΦΡ
			ΕΡΓ
			ΥΠΑ

Προαπαιτ.
Γνώσεις

Αναλυτική Χημεία, Ενόργανη Χημική Ανάλυση

Σκοπός

Η απόκτηση αναλυτικής χημικής σκέψης για επίλυση αναλυτικών προβλημάτων που σχετίζονται με έλεγχο χημικών διεργασιών, το περιβάλλον, τις επιστήμες της ζωής και τη βιομηχανική παραγωγή.

Περιεχόμ.

- ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η χημική ανάλυση από τον εργαστηριακό πάγκο στην παραγωγική διαδικασία και τον έλεγχο ποιότητας στην χημική βιομηχανία. Αναλυτικές μετρήσεις και διαδικασίες αποφάσεων. Διαχείριση και αξιοποίηση μεγάλου αριθμού αναλυτικών μετρήσεων με τεχνικές πολυπαραμετρικής ανάλυσης.

Χημική ανάλυση για επίλυση προβλημάτων περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος και επιστημών υγείας. Λειτουργία και κόστος αναλυτικού εργαστηρίου. Πιστοποίηση χημικού εργαστηρίου. Σήμανση CE αναλυτικών οργάνων

- ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ- ΒΙΟΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ

Χημικοί αισθητήρες. Αρχή λειτουργίας αισθητήρων. Βιομηχανική παραγωγή και χημικοί αισθητήρες. Ηλεκτρονικές μύτες. Βιοαισθητήρες. Εφαρμογές βιοαισθητήρων στην περιβαλλοντική και στην κλινική ανάλυση.

- ΑΥΤΟΜΑΤΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ

Παρακολούθηση διεργασιών και ενόργανη ανάλυση. Διαδικασίες συνεχούς και διαλείποντος έργου και έλεγχος με ενόργανη ανάλυση σε πραγματικό χρόνο. Απαιτήσεις αναλυτικών οργάνων, χειρισμός και συντήρηση. Προδιαγραφές αγοράς αναλυτικών οργάνων. Κόστος αγοράς και λειτουργίας αναλυτικών οργάνων. Case studies.

- ΧΗΜΕΙΟΜΕΤΡΙΑ

Μεγάλου όγκου δεδομένα (Big Data) στην χημική ανάλυση. Βασικές αρχές πολυπαραμετρικών μεθόδων ανάλυσης. Συγκέντρωση και συγχώνευση μεγάλου αριθμού αναλυτικών μετρήσεων. Προ επεξεργασία χημικών μετρήσεων. Εφαρμογή πολυπαραμετρικών μεθόδων (PCA, Cluster Analysis, Discriminant Analysis, Canonical Correlation Analysis, PLS) στην εξόρυξη δεδομένων (data mining) και στην ερμηνεία πολύπλοκων αναλυτικών δεδομένων. Βαθμονόμηση οργάνων. Λογισμικά για πολυπαραμετρικές μεθόδους ανάλυσης. Το λογισμικό PONTOS. Οι βασικοί αλγόριθμοι. Υπολογιστικές ασκήσεις στο PC Lab.

- ΧΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΙ ΣΥΝΔΥΑΣΜΕΝΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΣΤΗΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

Χρωματογραφία λεπτής στοιβάδας (TLC). Σχεδιασμός και βελτιστοποίηση χρωματογραφικών διαχωρισμών. Συνδυασμένες τεχνικές (Hyphenated Techniques): Συνδεση χρωματογραφικών μεθόδων με φασματομετρία μάζας: LG-MS, GC-MS-MS. Σύγχρονες τεχνικές φασματομετρίας μάζας για την ανάλυση βιομορίων (ESI-MS, MALDI-TOF-MS).

- ΦΑΣΜΑΤΟΜΕΤΡΙΑ RAMAN ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ

Αρχή, Οργανολογία, Ποιοτικές και ποσοτικές αναλύσεις, Εφαρμογές. Εργαστηριακή Άσκηση.

- Η ΕΜΠΕΙΡΙΑ ΤΩΝ ΕΙΔΙΚΩΝ

Διαλέξεις από ειδικούς της εργοστασιακής χημικής ανάλυσης ή ειδικών αναλυτικών εργαστηρίων.

Ανάλυση Διδασκαλίας :

Διδακτική Εβδομάδα	Αντικείμενο	Κεφάλαια Συγγραμματος
1 ^η	Εισαγωγή στην χημική ανάλυση ως εργαλείο λήψης αποφάσεων στην βιομηχανία και στις επιστήμες ζωής.	Σ/μα 1: Κεφ. 1, Σ/μα 2: Κεφ. 1 Σ/μα 4: Κεφ. 1, 2
2 ^η	Αισθητήρες- βιοαισθητήρες- Case study.	Σ/μα 1: Κεφ. 23, 25, Σ/μα 4: Κεφ. 7 Σημειώσεις (web)
3 ^η	Αυτοματοποιημένη χημική ανάλυση στον έλεγχο διεργασιών	Σ/μα 1, Κεφ. 33, Σημειώσεις (web)
4 ^η	Χημειομετρία I- Case study.	Σημειώσεις (web)
5 ^η	Χημειομετρία II- Case study.	Σημειώσεις (web)
6 ^η	Χρωματογραφικές μέθοδοι και συνδυασμένες τεχνικές στην βιομηχανική παραγωγή και στον έλεγχο ποιότητας. TLC.	Σ/μα 1: Κεφ. 26 Σ/μα 2: Κεφ. 10, 13 Σ/μα 3: 23
7 ^η	Συνδεση χρωματογραφικών μεθόδων με φασματομετρία μάζας: LG-MS, GC-MS-MS.	Σ/μα 1: Κεφ. 27-28 Σ/μα 2: Κεφ. 11, 12 Σ/μα 3: 24, 25 Σ/μα 4: Κεφ. 13
8 ^η	Σύγχρονες τεχνικές φασματομετρίας μάζας για την	Σ/μα 1: Κεφ. 26

	ανάλυση βιομορίων (ESI-MS, MALDI-TOF-MS)	Σ/μα 2: Κεφ. 9 Σ/μα 3: Κεφ. 22 Σ/μα 4: Κεφ. 12
9 ^η	Εργαστήριο Χημειομετρίας.	Σημειώσεις (web)
10 ^η	Εργαστηριακή Άσκηση Φασματομετρίας Raman	Σ/μα 1, Κεφ. 18
11 ^η	Διάλεξη ειδικού	Σημειώσεις (web)
12 ^η	Διάλεξη ειδικού	Σημειώσεις (web)

Απασχόλ.. Σπουδ. Ωρες / Εξαμ.	ΘΕ	26	ΦΡ	6,5	ΕΡΓ	6,5	ΚΑΤ. ΟΙΚ	51	90
-------------------------------------	----	----	----	-----	-----	-----	-------------	----	-----------

Διδάσκοντες

Μ. Σταθερόπουλος, Καθηγητής ΕΜΠ, συντονιστής μαθήματος.
Ασκήσεις: Α. Παππά, Καθ. ΕΜΠ, Φ. Τσόπελας, Λέκτορας ΕΜΠ, Κ. Μικέδης, ΕΔΙΠ.

Διδ. Βοηθ.

1. D. A. Skoog, F.J. Holler and T.A. Nieman "Αρχές Ενόργανης Ανάλυσης", (μτφ. 5^{ης} έκδ. Μ. Καραγιάννης, Κ. Ευσταθίου, Ν. Χανιωτάκης), Εκδ. Κωσταράκης, Αθήνα 2003.
2. D G Watson, «Φαρμακευτική ανάλυση» μετάφραση Μ.Α. Κουππαρης Εκδόσεις Παρισιάνου, Αθήνα, 2015
3. Daniel C. Haris, «Ποσοτική Χημική Ανάλυση», Τόμος Β, Πανεπιστημιακές εκδόσεις Κρήτης, Ηράκλειο, 2010.
4. Γ. Θεοδωρίδης, «Βιοαναλυτική Χημεία», Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και βοηθήματα «Κάλλιπος», 2015.

Τυπικό Δ.Σ.

D. A. Skoog, F.J. Holler and S.R. Crouch, "Principles of Instrumental Analysis", 7th edition, USA, 2016.

Μεθ. Διεξ.

- Διδασκαλία θεωρίας και παραδειγμάτων- ασκήσεων από έδρας.
- Επίλυση εφαρμογών στο PC Lab.
- Εργαστηριακές Ασκήσεις: εκτέλεση εργαστηριακών ασκήσεων από τριμελείς ομάδες σπουδαστών, ατομική γραπτή απάντηση σε ερωτήματα με το πέρας της άσκησης και ομαδική εργαστηριακή αναφορά εντός δεκαπέντε ημερών από την εκτέλεση της άσκησης. Η συμμετοχή στο Εργαστήριο είναι υποχρεωτική και αποτελεί προϋπόθεση συμμετοχής στη Γραπτή Εξέταση.

Αξιολ. Επιδ.

- Η αξιολόγηση θα γίνει:
- μέσω Γραπτής Εξέτασης (**ΓΕ**) που θα περιλαμβάνει κυρίως εφαρμογές των μεθόδων που θα διδαχθούν.
 - μέσω επίλυσης ασκήσεων (**ΑΣ**) από τους σπουδαστές στο PC Lab
 - και μέσω της εκτέλεσης των Εργαστηριακών Ασκήσεων (**ΕΑ**) όπως προκύπτει από την παρουσία και παρακολούθηση της εκτέλεσης της άσκησης, τις ατομικές απαντήσεις και την ομαδική αναφορά.

Ενιαίος
Βαθμός

Ο τελικός βαθμός προκύπτει από : Τελικός Βαθμός = (ΓΕ)*0.5 + (ΕΑ)*0.25 + (ΑΣ)*0.25

Διδακτικό Έργο :

1. Διδασκαλία θεωρίας : 3 ώρες/εβδομάδα για 6 εβδομάδες. Εκτελείται από τον διδάσκοντα

2. Φροντιστηριακές Ασκήσεις στο PC Lab : 3 ώρες /εβδομάδα x 2 εβδομάδες. Εκτελείται από τον διδάσκοντα και μέλος/ μέλη ΕΔΙΠ
3. Εργαστηριακές Ασκήσεις : 3 ώρες/εβδομάδα για 2 εβδομάδες. Εκτελούνται από ΕΔΙΠ, ΕΤΕΠ και ΥΔ.
4. Διαλέξεις εκπροσώπων από την βιομηχανία/ ερευνητικά κέντρα: 3 ώρες/ εβδομάδα x 2 εβδομάδες

Επεξήγηση Συντμήσεων

Τ. Π.	: Τμήμα Προέλευσης
Ενοτ. Μα	Ενότητα Μαθημάτων
ΒΑ. ΕΠ.	Βασικών Επιστημών
ΤΕ. ΕΠ.	Τεχνικών Επιστημών (engineering)
ΤΧΛ	Τεχνολογικών
Ο.Α.Κ	αναγράφεται Ο=οικονομικά , Α = ανθρωπιστικά και Κ = κοινωνιολογικά
Ξ. Γ.	ξένες γλώσσες
ΕΞ	εξάμηνο σπουδών που διδάσκεται το μάθημα
ΚΟΡ	μαθήματα κορμού που απευθύνονται στο σύνολο της τάξης
ΚΑΤ	μαθήματα κατεύθυνσης
ΥΠΧ	υποχρεωτικό μάθημα
ΕΠΛ	μάθημα επιλογής
Π.ΤΜ	παράλληλα τμήματα
Ω/Ε	ώρες /εβδομάδα που περιλαμβάνονται στο ωρολόγιο πρόγραμμα
ΘΕ	θεωρητική διδασκαλία (Ω/Ε)
ΦΡ	φροντιστήριο (Ω/Ε)
ΕΡΓ	εργαστήριο (Ω/Ε)
ΥΠΛ	υπολογιστικές ασκήσεις (Ω/Ε)
Τυπικό Δ. Σ	Τυπικό Διεθνές Σύγγραμμα
Απ.Σπ. Ω /ΕΞ	ώρες απασχόλησης σπουδαστή ανά εξάμηνο
Κ. ΟΙΚ.	κατ' οίκον