

## ΦΥΛΛΟ ΤΑΥΤΟΤΗΤΑΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ



Κωδ. αριθ. 5149

AEI ΕΜΠ

Τίτλος **ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ**

Στοιχεία μαθήματος	Τ.Π	Ενοτ. Μαθ.	ΕΞ	9 <sup>ο</sup>	ΥΠΧ	•	Ω/Ε	
<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">ΧΜ</span>		ΒΑ.ΕΠ				•	ΘΕ	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</span>
		ΤΕ.ΕΠ		•	ΚΟΡ	•	ΦΡ	
		ΤΧΛ.			ΚΑΤ		ΕΡΓ	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</span>
		Ο.Α.Κ.				Π.ΤΜ		
		Ξ.Γ.					ΥΠΑ	

Προαπαιτ. γνώσεις Θερμοδυναμική, Φαινόμενα Μεταφοράς, Ισοζύγια Μάζας και Ενέργειας, Μηχανική Φυσικών Διεργασιών

Σκοπός 
 Περιγραφή, μαθηματική αποτύπωση και προσομοίωση των βασικών φαινομένων που λαμβάνουν χώρα κατά τις διάφορες φάσεις ατυχημάτων σε βιομηχανικές εγκαταστάσεις που παράγουν, αποθηκεύουν ή/και διακινούν τοξικές ή/και εύφλεκτες ουσίες. Εξετάζονται:
 

- Βιομηχανικά Ατυχήματα Μεγάλης Έκτασης (BAME).
- Μεθοδολογίες εκτίμησης επικινδυνότητας των BAME – Πολλαπλασιαστικά Φαινόμενα.
- Εθνικό και Κοινοτικό θεσμικό πλαίσιο - σχεδιασμός έκτακτης ανάγκης –Μελέτες Ασφαλείας.

Περιεχόμενο 
**•ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΜΕΓΑΛΗΣ ΕΚΤΑΣΗΣ (BAME).** Αποτύπωση υφιστάμενης κατάστασης (Τι είναι βιομηχανικό ατύχημα μεγάλης έκτασης, Παραδείγματα BAME, Κοινοτικό και εθνικό θεσμικό πλαίσιο για την αντιμετώπιση BAME και την πληροφόρηση του κοινού, Μελέτη Ασφαλείας, Οριακές τιμές επιπτώσεων και ζώνες ασφαλείας, Οριακές τιμές επιπτώσεων, Επιπτώσεις από τοξικές ουσίες, Επιπτώσεις από θερμική ακτινοβολία, Επιπτώσεις από ωστικό κύμα, Ζώνες προστασίας, Σχεδιασμός έκτακτης ανάγκης BAME στην Ελλάδα, Θεσμοθετημένες αποστάσεις βιομηχανικών εγκαταστάσεων από οικισμούς), Επισκόπηση μεθοδολογιών εκτίμησης επικινδυνότητας (Ντετερμινιστική μεθοδολογία, Πιθανολογική μεθοδολογία, Υβριδικές μέθοδοι, Ημι-ποσοτικές μεθοδολογίες, Μεθοδολογίες γενικών αποστάσεων ασφαλείας).
 **•ΕΚΡΟΗ.** Εισαγωγή, Διαρροή αερίου, Διαρροή υγρού, Διαρροή υγροποιημένου αερίου.
 **•ΜΕΘΟΔΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ.** Ροή αερίου από δεξαμενή, Ροή αερίου από σωλήνα, Ροή υγρού από δεξαμενή, Ροή υγρού από σωλήνα, Ροή σε μορφή ατμού, Ροή σε μορφή υγρού, Ροή σε μορφή υγρού-ατμού ως μίγμα έξω από τη δεξαμενή, Ροή σε μορφή μίγματος υγρού-ατμού έξω από σωλήνα.
 **•ΤΥΡΒΩΔΕΣ FREE JET.** Περίληψη, Εισαγωγή, Μερικές χαρακτηριστικές μεταβλητές για τυρβώδες free jet, Καθορισμός των χαρακτηριστικών μεταβλητών, Περιεχόμενο του jet, Εύρος εγκυρότητας του μοντέλου. Παράδειγμα.
 **•ΕΞΑΤΜΙΣΗ.** Εξάτμιση ύστερα από απελευθέρωση πεπιεσμένου υγροποιημένου αερίου, Αρχική εξάτμιση από απελευθέρωση υγροποιημένου αερίου, Εξάτμιση υγροποιημένου αερίου στο έδαφος, Εξάτμιση υγροποιημένων αερίων στο νερό, Εξάτμιση υγρών που δεν είναι σε ζέση.
 **•ΔΙΑΣΠΟΡΑ.** Διασπορά τοξικών ή/και εύφλεκτων ουσιών, Διασπορά αερίων βαρύτερων από τον αέρα.
 **•ΜΟΝΤΕΛΑ ΦΩΤΙΑΣ.** Μοντέλο σημειακής πηγής (Point source model), Μοντέλο συμπαγούς φλόγας (Solid flame model), Φωτιά λίμνης (pool fire), Γλώσσα φωτιάς ή φωτιά πίδακα (jet fire),

Πύρινη σφαίρα (fireball), Φωτιά αερίου νέφους (flash fire), Πολλαπλασιαστικά ή αλυσιδωτά φαινόμενα (domino effects).  
**•ΜΟΝΤΕΛΑ ΕΚΡΗΞΗΣ.** Εισαγωγή, Έκρηξη αερίου νέφους, Διάρρηξη δεξαμενών – Το φαινόμενο BLEVE  
**•ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ (Υπ. Εργ.):**  
 Σκοπός του Υπ. Εργ. είναι η εξοικείωση των φοιτητών με υπολογιστικά εργαλεία για τη πρόληψη, εκτίμηση και διαχείριση των επιπτώσεων που οφείλονται σε βιομηχανικά ατυχήματα. Παρουσίαση υπολογιστικών εργαλείων, εκπαίδευση στη χρήση τους και παρουσίαση παραδειγμάτων προσδιορισμού επιπτώσεων από εκροή αερίου, φωτιές, εκρήξεις, εξάτμιση υγρού και υγροποιημένου αερίου. Αντιμετώπιση εικονικών σεναρίων ατυχημάτων από τους φοιτητές, Προαιρετική εξέταση.

Ανάλυση διδασκαλίας:

Διδακτική εβδομάδα	Αντικείμενο
1 <sup>η</sup>	Εισαγωγή στην έννοια των Βιομηχανικών Ατυχημάτων Μεγάλης Έκτασης (BAME). Ορισμοί και Βασικές έννοιες. Παρουσίαση παραδειγμάτων BAME <i>Υπ.Εργ.: Παρουσίαση δομής και περιεχομένου του χρησιμοποιούμενου Υπολογιστικού Εργαλείου.</i>
2 <sup>η</sup>	Κοινοτικό και εθνικό θεσμικό πλαίσιο για την αντιμετώπιση BAME. Οριακές τιμές επιπτώσεων και ζώνες προστασίας. Επισκόπηση μεθοδολογιών εκτίμησης επικινδυνότητας. <i>Υπ.Εργ.: Εκπαίδευση στη χρήση του Υπολογιστικού εργαλείου</i>
3 <sup>η</sup>	Παρουσίαση βασικών Δεξαμενών Αποθήκευσης και μέσων Πυροπροστασίας – Αισθητήρες. Επιπτώσεις από έκθεση σε τοξικές ουσίες. Χημικοί Αισθητήρες για την ασφάλεια βιομηχανικών εγκαταστάσεων. Διαγράμματα προσδιορισμού επιπτώσεων εκροής. <i>Υπ.Εργ.: Εκπαίδευση στη χρήση του Υπολογιστικού εργαλείου</i>
4 <sup>η</sup>	Μέθοδοι υπολογισμού εκροής αερίου από δεξαμενές και σωλήνα. Μέθοδοι υπολογισμού εκροής υγρού και υγροποιημένου αερίου από δεξαμενή. Παραδείγματα υπολογισμών. <i>Υπ.Εργ.: Παραδείγματα υπολογισμού επιπτώσεων από ατυχήματα εκροής</i>
5 <sup>η</sup>	Τυρβώδες Free jet. Εισαγωγή, Χαρακτηριστικές μεταβλητές και καθορισμός αυτών Μέθοδοι Υπολογισμού. Παραδείγματα υπολογισμών. <i>Υπ.Εργ.: Παραδείγματα υπολογισμού επιπτώσεων από ατυχήματα Free jet.</i>
6 <sup>η</sup>	Φαινόμενα Εξάτμισης. Υπολογισμός αρχικής εξάτμισης από απελευθέρωση πεπιεσμένου υγροποιημένου αερίου. Εξάτμιση υγροποιημένου αερίου στο έδαφος (λίμνη υγρού). Παραδείγματα υπολογισμών. <i>Υπ.Εργ.: Παραδείγματα υπολογισμού επιπτώσεων από εξάτμιση υγρών και υγροποιημένων αερίων</i>
7 <sup>η</sup>	Μέθοδοι υπολογισμού φαινομένων φωτιάς και έκρηξης (φωτιά λίμνης, πύρινη σφαίρα, γλώσσα φωτιάς, έκρηξη αερίου νέφους). Επιπτώσεις φωτιάς. Θερμική ακτινοβολία και χρόνος έκθεσης. Παραδείγματα υπολογισμών. <i>Υπ.Εργ.: Παραδείγματα υπολογισμού επιπτώσεων από ατυχήματα φωτιάς και έκρηξης</i>
8 <sup>η</sup>	Διασπορά αερίου. Κρίσιμοι παράγοντες, διαγραμματική απεικόνιση και μοντέλα υπολογισμών. <i>Υπ.Εργ.: Προσδιορισμός επιπτώσεων εικονικού ατυχήματος (Προαιρετική εξέταση).</i>

Απασχόλ.  
Σπουδ. Ωρες  
/ Εξαμ.

ΘΕ	16	ΦΡ		ΕΡΓ	8	Κ. ΟΙΚ	76	100
----	----	----	--	-----	---	--------	----	-----

Διδάσκοντες

**Θεωρία:** Μ. Κροκίδα (Καθ. ΕΜΠ – Συντονίστρια).  
**Υπολογιστικό εργαστήριο:** Ν. Παναγιώτου (ΕΔΙΠ ΕΜΠ), Χ. Μπουκουβάλας (ΕΔΙΠ

ΕΜΠ), Σ. Κάρμα (ΕΔΙΠ ΕΜΠ).

Διδ. βοθηθ.

1. Ι. Ζιώμας, Μ. Κροκίδα, Ασφάλεια Βιομηχανικών Εγκαταστάσεων, Σημειώσεις μαθήματος, 2014.
2. Ι. Ζιώμας, Ασφάλεια Βιομηχανικών Εγκαταστάσεων, Πρόσθετες Σημειώσεις μαθήματος, 2015.

Τυπικό Δ.Σ.

Μεθ. διεξ.

**-Θεωρία:** Διδασκαλία θεωρίας και παραδειγμάτων από έδρας με επίλυση επιλεγμένων ασκήσεων.  
**-Υπολογιστικό εργαστήριο:** Εκπαίδευση σε συγκεκριμένο υπολογιστικό εργαλείο προσδιορισμού επιπτώσεων λόγω ΒΑΜΕ. Παρουσίαση παραδειγμάτων και αξιολόγηση επιπτώσεων εικονικών σεναρίων ατυχημάτων.  
**-Η συμμετοχή στο Εργαστήριο είναι προαιρετική.** (Μόνο όσοι παρακολουθούν μπορούν να συμμετέχουν σε προαιρετική εξέταση, που προσμετρείται θετικά στον τελικό βαθμό).

Αξιολ. επιδ.

Η αξιολόγηση θα γίνει:

- μέσω Γραπτής Εξέτασης (ΓΕ) που θα περιλαμβάνει την επίλυση ασκήσεων με χρήση σημειώσεων ή άλλων βοηθημάτων.
- μέσω προαιρετικής εξέτασης (ΠΕ) στο Υπολογιστικό Εργαστήριο. Με την παράδοση θέματος ή γραπτής άσκησης (μόνο για όσους φοιτητές παρακολουθήσουν το εργαστήριο) και η οποία θα έχει μόνο θετική συνεισφορά).

Ενιαίος βαθμός

**Ο τελικός βαθμός προκύπτει από:**

**(α) Τελικός Βαθμός = (ΓΕ)\*0.7 + (ΠΕ)\*0.3**  
(για όσους συμμετέχουν στην ΠΕ και εφόσον βαθμός ΠΕ > βαθμός ΓΕ)

**(β) Τελικός Βαθμός = (ΓΕ)**  
(για όσους δεν συμμετέχουν στην ΠΕ ή εάν βαθμός ΠΕ < βαθμός ΓΕ)

Διδακτικό έργο:

1. Διδασκαλία θεωρίας: 2 ώρες/εβδομάδα (εκτελείται από τον διδάσκων μέλος ΔΕΠ).
2. Υπολογιστικό εργαστήριο: 1 ώρα/εβδομάδα (εκτελείται από το διδάσκων μέλος ΕΔΙΠ).

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