

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΧΗΜΕΙΑΣ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΥΚΠ701	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	7
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ		
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		4	4
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ		3	3
Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).		7	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 χημείας και τεχνολογίας υδρογονανθράκων.
- Να κατέχουν προχωρημένες νοητικές και πρακτικές δεξιότητες για την επίλυση σύνθετων και απρόβλεπτων προβλημάτων της βιομηχανίας πετρελαίου και φυσικού αερίου.
- Να μπορούν να διαχειρίζονται σύνθετες τεχνικές και μεθοδολογίες για τη λήψη αποφάσεων σε ιδιαίτερα απαιτητικά βιομηχανικά περιβάλλοντα.

Γνώσεις

- Να γνωρίζουν τη λειτουργία μονάδων απόσταξης αργού (ατμοσφαιρική και υπό κενό), μονάδων εξευγενισμού (H-θεραπείας) ενδιάμεσων προϊόντων (straight run) κλασμάτων αργού, μονάδων σταθεροποίησης και αναμόρφωσης βενζινών, μονάδων πυρόλυσης (FCC) κλασμάτων αργού, μονάδων παραγωγής ισχυρά αντικροτικών συστατικών βενζινών (μονάδες ισομερισμού, αλκυλίωσης ή πολυμερισμού), μονάδων ανάμιξης για παραγωγή τελικών προϊόντων, καθώς και τη λειτουργία λοιπών βοηθητικών μονάδων εντός του διωλιστηρίου.
- Να κατέχουν τις αντιδράσεις και τους μηχανισμούς αντιδράσεων λειτουργίας των παραπάνω μονάδων.

Δεξιότητες

- Να ελέγχουν τη σύνθεση, την ποιότητα, τις ιδιότητες και τις προδιαγραφές του αργού πετρελαίου και του φυσικού αερίου από την εξόρυξή του έως και την επεξεργασία τους.
- Να αξιολογούν και να ταξινομούν τα αργά πετρέλαια και τα φυσικά αέρια, ανάλογα με τις ιδιότητες τους.
- Να συνδυάζουν και να χειρίζονται εξειδικευμένο εργαστηριακό εξοπλισμό.
- Να μπορούν να ερμηνεύουν δεδομένα και πληροφορίες από φυσικές ιδιότητες ή χημικές αναλύσεις που λαμβάνονται από ενδιάμεσα ή τελικά δείγματα διεργασιών.
- Να προσδιορίζουν και να ελέγχουν τα ποιοτικά χαρακτηριστικά καύσης του φυσικού αερίου.
- Να ξεχωρίζουν τα δίκτυα, τις συνθήκες λειτουργίας τους, τη μεταφορά και διανομή του φυσικού αερίου μέσα από αυτά.

Ικανότητες

- Να εποπτεύουν και να διαχειρίζονται τη λειτουργία των μονάδων πρωτογενούς και δευτερογενούς επεξεργασίας του αργού πετρελαίου και φυσικού αερίου.
- Να διαχειρίζονται μονάδες οι οποίες άμεσα ή έμμεσα χρησιμοποιούν αργό πετρέλαιο και/ή φυσικό αέριο.
- Να λαμβάνουν αποφάσεις σε σύνθετα προβλήματα μεταφοράς και διανομής φυσικού αερίου.
- Να επιλέγουν όργανα και τεχνικές ή συνδυασμό τεχνικών ανάλυσης δειγμάτων λαμβάνοντας υπόψη το κόστος και την αποτελεσματικότητα της μέτρησης.

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
Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις	Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα
Λήψη αποφάσεων	Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον
Αυτόνομη εργασία	Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου
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 την επιστήμη της Χημείας και Τεχνολογίας Πετρελαίου και Φυσικού Αερίου.
2. Η ικανότητα να εφαρμόζουν την γνώση προς επίλυση προβλημάτων που σχετίζονται με την επιστήμη της χημείας, τη χημική βιομηχανία και τα προϊόντα που παράγονται.
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. Αποθέματα και διάθεση μη ανανεώσιμων μορφών ενέργειας. Παγκόσμια παραγωγή και κατανάλωση. Σύστημα Διαχείρισης Πετρελαϊκών Πόρων (PRMS).
2. Χημεία πετρελαίου. Σύσταση, ταξινόμηση και αξιολόγηση αργού πετρελαίου.
3. Ιδιότητες αργού πετρελαίου: Πυκνότητα, σχετική πυκνότητα, βάρος API, στοιχεία απόσταξης, ιξώδες, σημείο ανάφλεξης, σημείο καύσης, ανθρακούχο υπόλειμμα, επιφανειακή και διεπιφανειακή τάση, διάφλαση φωτός, σημείο ανιλίνης.
4. Διεργασίες απόσταξης αργού πετρελαίου: Ατμοσφαιρική και υπό κενό.
5. Διεργασίες Η-θεραπείας και Η-εξευγενισμού. Αντιδράσεις και μηχανισμοί αντιδράσεων.
6. Διεργασίες πυρόλυσης: Θερμική πυρόλυση, καταλυτική πυρόλυση (TCC, Houdry flow,

flexicracking, FCC), Η-πυρόλυση. Αντιδράσεις και μηχανισμοί αντιδράσεων.

7. Διεργασίες αναμόρφωσης: Ημιαναγεννητικές (UOP, Rheniforming, Magnaforming), κυκλικές (Powerforming, Ultraforming) και με συνεχή αναγέννηση. Αντιδράσεις και μηχανισμοί αντιδράσεων.

8. Διεργασίες αλκυλίωσης (με θειικό οξύ, με υδροφθόριο, με σύμπλοκους καταλύτες) και ισομερείωσης (του n-C4 και των C5/C6 υδρογονανθράκων). Αντιδράσεις και μηχανισμοί αντιδράσεων.

9. Χημεία φυσικού αερίου και αέριων καυσίμων (από βιολογικές, θερμικές και χημικές διεργασίες). Σύσταση, ταξινόμηση και αξιολόγηση φυσικού αερίου και αέριων καυσίμων.

10. Ιδιότητες φυσικού αερίου: Πυκνότητα, σχετική πυκνότητα, συγκέντρωση, ειδικός όγκος, κρίσιμα σημεία, ιξώδες, ειδική θερμοχωρητικότητα, συντελεστής συμπίεστότητας, θερμική αγωγιμότητα, αριθμός Prandtl, τάση ατμών, επιφανειακή τάση υγροποιημένου φυσικού αερίου, εντροπία, θερμογόνος δύναμη, δείκτης Wobbe. Σύγκριση φυσικού αερίου με άλλα αέρια καύσιμα.

11. Καύση φυσικού αερίου: Στοιχειομετρικά μεγέθη καύσης (απαιτούμενη ποσότητα αέρα, σύσταση καυσασερίων, προσδιορισμός συντελεστή περίσσειας αέρα), τρίγωνο καύσης Ostwald.

12. Είδη, χαρακτηριστικά και συνθήκες λειτουργίας δικτύων μεταφοράς και διανομής φυσικού αερίου.

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

1. Προσδιορισμός πυκνότητας, σχετικής πυκνότητας/ειδικού βάρους και API βαρύτητας αργού και προϊόντων πετρελαίου (ASTM D-1298, D-4052, D-5002, EN ISO 12185). Προσδιορισμός νερού με απόσταξη στο αργό πετρέλαιο (ASTM D-4006) και υποστήματος στο αργό με φυγοκέντρωση (ASTM D-4007/D-1796).

2. Προσδιορισμός θείου στο αργό με σκεδαζόμενη ακτινοβολία φθορισμού X – Βαθμονόμηση συσκευής (ASTM D-4294).

3. Απόσταξη αργού πετρελαίου σε στήλη 15 θεωρητικών δίσκων (ASTM D-2892).

4. Κατασκευή TBP καμπύλης με δεδομένα κλασματικής απόσταξης αργού. Προσδιορισμός EFV καμπύλης straight run βενζίνης από ASTM δεδομένα απόσταξης.

5. Γραμμική και μη γραμμική ανάμιξη συστατικών καυσίμων στο διυλιστήριο (blending).

6. Προσδιορισμός αριθμού οκτανίου (RON, MON) σε βενζίνη/νάφθα με φορητό αναλυτή FTIR (ASTM D-2699, D-2700) και προσδιορισμό αριθμού οκτανίου (RON, MON) από αεριοχρωματογραφικά δεδομένα.

7. Προσδιορισμός αριθμού κετανίου (ASTM D-613) με φορητό αναλυτή FTIR και υπολογισμός δείκτη κετανίου (ASTM D-4737, D-976) σε ντιζελοκαύσιμα.

8. Προσδιορισμός σημείου ανάφλεξης και σημείου καύσης κλειστού (EN 2719/ASTM D-93, EN 2719/ASTM D-93) και ανοικτού δοχείου (EN 2719/ASTM D-92) σε καύσιμα και λιπαντικά.

9. Προσδιορισμός σημείου θόλωσης (ISO 3015/ASTM D-2500/5773), σημείου ροής (ISO 3016/ASTM D-97/5949), σημείου κρυστάλλωσης (ASTM D-2386/5972) και σημείου φραγής ψυχρού φίλτρου (EN 116), σε αργό, καύσιμα, λιπαντικά και βιοκαύσιμα.

10. Υπολογισμός θερμογόνων δυνάμεων και δεικτών Wobbe φυσικού αερίου.

11. Υπολογιστική άσκηση καύσης φυσικού αερίου.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.	- Από καθέδρας. - Πρόσωπο με πρόσωπο.														
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές	- Υποστήριξη διδασκαλίας με χρήση powerpoint και πολυμέσα. - Ηλεκτρονική επικοινωνία με φοιτητές μέσω email και τηλε-συναντήσεων, πέραν της δια ζώσης υποδοχής των φοιτητών σε ώρες γραφείου.														
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 border="1"> <thead> <tr> <th>Δραστηριότητα</th><th>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Διαλέξεις Θεωρίας</td><td>100</td></tr> <tr> <td>Εργαστηριακές Ασκήσεις</td><td>40</td></tr> <tr> <td>Εργασίες Προόδου</td><td>5</td></tr> <tr> <td>Εκπαιδευτική επίσκεψη σε βιομηχανικό χώρο</td><td>10</td></tr> <tr> <td>Σύνταξη εργαστηριακής αναφοράς</td><td>20</td></tr> <tr> <td>Σύνολο Μαθήματος</td><td>175</td></tr> </tbody> </table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις Θεωρίας	100	Εργαστηριακές Ασκήσεις	40	Εργασίες Προόδου	5	Εκπαιδευτική επίσκεψη σε βιομηχανικό χώρο	10	Σύνταξη εργαστηριακής αναφοράς	20	Σύνολο Μαθήματος	175
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου														
Διαλέξεις Θεωρίας	100														
Εργαστηριακές Ασκήσεις	40														
Εργασίες Προόδου	5														
Εκπαιδευτική επίσκεψη σε βιομηχανικό χώρο	10														
Σύνταξη εργαστηριακής αναφοράς	20														
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	Η αξιολόγηση των φοιτητών γίνεται με γραπτή εξέταση στο θεωρητικό μέρος που συμμετέχει κατά 60% στο συνολικό βαθμό του μαθήματος. Ο τελικός βαθμός του εργαστηριακού τμήματος συμμετέχει κατά 40% στο συνολικό βαθμό του μαθήματος που υπολογίζεται ως εξής: - Από το τεστ πριν την έναρξη του εργαστηρίου συμμετοχή (pre lab test) 15% (Βαθμός Ε1) - Από την επιτυχή εκτέλεση της άσκησης, τη σωστή παρουσίαση και αξιολόγηση των πειραματικών δεδομένων καθώς και την επιμέλεια και συμμετοχή κατά την εκτέλεση της άσκησης 35% (Βαθμός Ε2) - Από την τελική γραπτή εξέταση στο τέλος του εξαμήνου 50% (Βαθμός Ε3) Τελικός βαθμός εργαστηρίου: (Ε1Χ0,15)+(Ε2Χ0,35)+(Ε3Χ0,50)														

είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.	Η γλώσσα αξιολόγησης είναι η Ελληνική. Η γραπτή εξέταση περιλαμβάνει ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, ερωτήσεις σύντομης ανάπτυξης, ερωτήσεις κρίσεως, αντιστοιχίσεις, επιλογές σωστών/λανθασμένων απαντήσεων, επίλυση προβλημάτων. Τα κριτήρια αξιολόγησης είναι γνωστά από την έναρξη του μαθήματος και είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές μέσω του eclass.
-------------------------------------	---

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

1. Χημεία και Τεχνολογία Πετρελαίου, Ν. Α. Νικολάου, 2η Έκδοση, 2009, ISBN: 978-960-931336-0.
2. Τεχνολογία Φυσικού Αερίου, Δ. Γ. Παπανίκας, 2η Έκδοση, 2007, ISBN: 978-960-88598-1-4.
3. The Chemistry and Technology of Petroleum, J. G. Speight, 5th Edition, 2014, ISBN: 9781439873892.

- Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

1. Petroleum Science and Technology, Taylor and Francis Group.
2. Petroleum Chemistry, Springer.
3. Journal of Natural Gas Chemistry, Elsevier.