



ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ

20 Μαρτίου 2023

ΤΕΥΧΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

Αρ. Φύλλου 1746

ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ

Αριθμ. 2231.2-9/18005/2023

Τροποποίηση της υπ' αρ. 2231.2-9/42341/2019/7-6-2019 απόφασης του ΥΝΑΝΠ "Ωρολόγια και Αναλυτικά Προγράμματα Ακαδημιών Εμπορικού Ναυτικού Πλοιάρχων και Μηχανικών Π-Μ" (Β' 2321).

**Ο ΥΠΟΥΡΓΟΣ
ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ ΚΑΙ ΝΗΣΙΩΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ**

Έχοντας υπόψη:

1. Τις διατάξεις:

α) Της παρ. 2 του άρθρου 21 του ν. 2638/1998 (Α' 204),
β) του π.δ 79/2012 «Αποδοχή τροποποιήσεων της Διεθνούς Σύμβασης «Για πρότυπα εκπαίδευσης, έκδοσης πιστοποιητικών και τήρησης φυλακών των ναυτικών, 1978» (Α' 137), η οποία κυρώθηκε με τον ν. 1314/1983 (Α' 2),

γ) του π.δ. 70/2015 «Ανασύσταση των Υπουργείων ... Ανάπτυξης και Τουρισμού» (Α' 114),

δ) του π.δ. 83/2019 «Διορισμός Αντιπροέδρου της Κυβέρνησης, Υπουργών, Αναπληρωτών Υπουργών και Υφυπουργών» (Α' 121),

ε) της υπ' αρ. 2231.2-13/39590/2019/29-5-2019 απόφασης Υπουργών Παιδείας, Έρευνας και Θρησκευμάτων και Ναυτιλίας και Νησιωτικής Πολιτικής «Έγκριση του

Κανονισμού Σπουδών των Ακαδημιών Εμπορικού Ναυτικού (Κ.Σ./Α.Ε.Ν.)» (Β' 2028),

στ) της υπ' αρ. 2231.2-9/42341/2019/7-6-2019 απόφασης του Υπουργού Ναυτιλίας και Νησιωτικής Πολιτικής «Ωρολόγια και Αναλυτικά Προγράμματα Ακαδημιών Εμπορικού Ναυτικού Πλοιάρχων και Μηχανικών Π-Μ» (Β' 2321).

2. Τις υπό στοιχεία ΔΕΚΝ 8524/10-8-2022 και 13661/13-12-2022 εισηγήσεις της Ομάδας Εργασίας που συστάθηκε με την υπ' αρ. 2231.3-1/41596/2022/10-6-2022 απόφαση του Υπουργού Ναυτιλίας και Νησιωτικής Πολιτικής (ΑΔΑ: 6ΝΦΗ4653ΠΩ-ΚΧΜ) με έργο την αναθεώρηση και τον επανακαθορισμό της ύλης του μαθήματος «Καύσιμα-Λιπαντικά» των Α.Ε.Ν.

3. Την υπ' αρ. 1819/24-10-2022 επιστολή της Επιτροπής Εκδόσεων Ιδρύματος Ευγενίδου.

4. Τη γνώμη του Συμβουλίου Ναυτικής Εκπαίδευσης σύμφωνα με το υπ' αρ. 1/31-1-2023 πρακτικό του.

5. Το γεγονός ότι από τις διατάξεις της παρούσης δεν προκαλείται δαπάνη σε βάρος του κρατικού προϋπολογισμού, αποφασίζουμε:

1. Τροποποιείται η υπ' αρ. 2231.2-9/42341/2019/7-6-2019 (Β' 2321) απόφαση του Υπουργού Ναυτιλίας και Νησιωτικής Πολιτικής ως προς το αναλυτικό πρόγραμμα του μαθήματος «ΚΑΥΣΙΜΑ-ΛΙΠΑΝΤΙΚΑ» που διδάσκεται στο Ε' εξάμηνο των Σχολών Μηχανικών των Ακαδημιών Εμπορικού Ναυτικού (Α.Ε.Ν.), το οποίο αντικαθίσταται με το συνημμένο στην παρούσα:

ΣΧΟΛΗ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ	ΕΞΑΜΗΝΟ	Ε'	STCW (2010 AIII/1) - MC/Fct	7.04/App. 5 και Fct. 1		
ΜΑΘΗΜΑ	E04	ΚΑΥΣΙΜΑ-ΛΙΠΑΝΤΙΚΑ					
ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ							
ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ	4	ΕΞΑΜΗΝΟΥ	60	ΘΕΩΡΙΑ	48	ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ	12

Σκοπός - Στόχοι:

Μετά την ολοκλήρωση της διδασκαλίας του μαθήματος, οι σπουδαστές θα πρέπει να έχουν αποκτήσει:

α) Θεωρητικές και πρακτικές γνώσεις σχετικά με τα είδη των καυσίμων, όπως και για τα Εναλλακτικά Ναυτιλιακά Καύσιμα, την παραλαβή τους, καθώς και τη σημασία τους για την καλή λειτουργία των μηχανών, με βάση τις οποίες θα είναι ικανοί να εφαρμόζουν τις συνθήκες ασφαλείας στους χώρους αποθήκευσης των καυσίμων. Έχοντας ως στόχο την χρήση εναλλακτικών καυσίμων στα πλοία θα αποκτήσουν γνώση για την προστασία του περιβάλλοντος, τη μείωση του Ανθρακικού Αποτυπώματος της Ναυτιλίας στο Περιβάλλον, τις προκλήσεις και την αναγκαιότητα Προστασίας του Περιβάλλοντος,

β) γνώση για τα διάφορα είδη λιπαντικών και βιο-λιπαντικών και τη σημασία τους για τη σωστή και συνεχή λειτουργία των μηχανών και

γ) γνώση των διεθνών κανονισμών σχετικά με τους ρύπους, τα καύσιμα χαμηλού θείου και τις περιοχές εφαρμογής τους.

Τρόπος Διδασκαλίας	Εκπαιδευτικά κείμενα, σημειώσεις, παρουσιάσεις, ασκήσεις. Κατά τη διδασκαλία να γίνεται χρήση και της αγγλικής ορολογίας. Σημείωση: Οι Υποχρεωτικές εργαστηριακές ασκήσεις του μαθήματος γίνονται στο μάθημα «Τεχνουργεία-Εργαστήρια». Οι προτεινόμενες ώρες εργαστηρίου μπορούν να πραγματοποιηθούν, εφόσον ο διατιθέμενος χρόνος (ανάλογα και με τον διατιθέμενο εργαστηριακό εξοπλισμό) για το αντίστοιχο εργαστήριο στο μάθημα «Τεχνουργεία- Εργαστήρια» δεν επαρκεί, αλλιώς αποδίδονται στη θεωρία.
Μέσα Διδασκαλίας	Πίνακας, Προβολέας δεδομένων (data projector), προβολέας διαφανειών (overhead projector), DVD-Video, προσομοίωση, εργαστήριο, προσομοιωτής μηχανοστασίου.
Τρόπος Τελικής Εξέτασης	Γραπτές Εξετάσεις

Αναλυτικό πρόγραμμα διδασκαλίας:

1. ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ

- Εισαγωγή - Η αναγκαιότητα περιβαλλοντικής συμμόρφωσης της ναυτιλίας.

- Τα αίτια.

- Οι αναγκαίες προσαρμογές και τα μέσα.

- Διαθέσιμες επιλογές καυσίμων ναυτιλίας για μείωση αποτυπώματος άνθρακα σε μηχανές εσωτερικής καύσης.

- Υγρά καύσιμα ναυτιλίας με βάση υδρογονάνθρακες.

- Αέρια - υγροποιημένα καύσιμα ναυτιλίας με βάση υδρογονάνθρακες.

- Άλλα εναλλακτικά καύσιμα ναυτιλίας.

2. ΜΕΡΟΣ Α': ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΥΣΙΜΩΝ

2.1 Γενικά - Εισαγωγή ΜΕΚ δίχρονες, τετράχρονες και αεριοστρόβιλο

2.2 Υγρά Καύσιμα με Βάση Υδρογονάνθρακες

- Υδρογονάνθρακες - Προέλευση - Στοιχεία Χημείας Υγρών Καυσίμων.

- Αργό Πετρέλαιο - Διύλιση-Παράγωγα.

2.3 Ελαφριά Κλάσματα Απόσταξης Αργού Πετρελαίου ως Καύσιμα - Βενζινοκινητήρας

- Στοιχεία καύσης στον βενζινοκινητήρα.

- Το φαινόμενο του κτυπήματος (κρουστική καύση) ως προς την ποιότητα του καυσίμου - παράγοντες που το επηρεάζουν.

- Ποιοτική Κατάταξη - ιδιότητες - Προδιαγραφές ΕΛΟΤ EN ISO 228:2014 - Ρύπανση ατμόσφαιρας- Καταλυτική τεχνολογία.

2.4 Μεσαία Κλάσματα Απόσταξης Αργού Πετρελαίου ως Καύσιμα - Κινητήρας Ντήζελ

- Στοιχεία καύσης στον πετρελαιοκινητήρα.

- Το φαινόμενο του κτυπήματος ως προς την ποιότητα του καυσίμου και οι παράγοντες που το επηρεάζουν.

- Ποιοτική Κατάταξη - Ιδιότητες - Προδιαγραφές ΕΛΟΤ EN ISO 590:2014.

2.5 Καύσιμα Ναυτιλίας

- Ποιοτική Κατάταξη - Ιδιότητες - Προδιαγραφές EN ISO 8217:2017.

- Η χρήση των βαρέων καυσίμων στις μηχανές Diesel. Προβλήματα, καθαρότητα, ιξώδες, μεταλλικές προσμίξεις, θείο, νερό, χημικά απόβλητα, ασφαλένια κ.α.- Διαχείριση Καυσίμου.

- Παράγοντες που επηρεάζουν την καύση: βαθμός συμπίεσης, διασκορπισμός καυσίμου, διεύθυνση, χρόνος έγχυσης, ποιότητα καυσίμου. Σταθερότητα - Συμβατότητα.

2.6 Καύσιμα Αεροστροβίλων - Καύσιμα αεροστροβίλων ναυτιλίας

- Προδιαγραφές. Ιδιότητες καυσίμου που επηρεάζουν την καύση.

- Ανάλυση καυσίμων, βελτιωτικά και επεξεργασία.

2.7 Παραλαβή καυσίμων - απαραίτητα έγγραφα και ποιοτικά χαρακτηριστικά που αναγράφονται

- Εργαστηριακές δοκιμές ποιότητας καυσίμων, αποτελέσματα δοκιμών καυσίμων, διορθωτικές ενέργειες και χημική επεξεργασία επί του πλοίου με βελτιωτικά καυσίμων.

2.8 Επικινδυνότητα έκθεσης σε καύσιμα και όρια έκθεσης

- Μέτρα υγιεινής και ασφάλειας κατά το χειρισμό καυσίμων.

2.9 Αέρια-Υγροποιημένα Καύσιμα με Βάση Υδρογονάνθρακες

- Το Φυσικό Αέριο (Natural Gas).

- Ιδιότητες- Χαρακτηριστικά.

- Μεταφορά.

- Χρήσεις.

- Περιβαλλοντικά Πλεονεκτήματα σε σύγκριση με τα συμβατικά εμπορικά καύσιμα π.χ.βενζίνη, ντήζελ.

- Υγροποιημένο Φυσικό Αέριο - Liquefied Natural Gas (LNG).

- Επεξεργασία και αποθήκευση επί του πλοίου, Απαιτήσεις για τη Μεταφορά του.

- Ορισμός LNG- Παραγωγή LNG- Ιδιότητες LNG.

- Χρήση του Φυσικού Αερίου ως καύσιμο πλοίου.

- Ολίσθηση Μεθανίου (Methane Slip)- Παράγοντες που επηρεάζουν την Ολίσθηση Μεθανίου

• Τρόποι Αντιμετώπισης Ολίσθησης Μεθανίου.

- Αποθήκευση Φυσικού Αερίου: on-shore storage - on-board storage.

- Απαιτήσεις και διεργασίες για την καύση LNG σε Λέβητες, ΜΕΚ, Αεριοστροβίλους, Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα Χρήσης τους.

- Υγραέριο (Liquefied Petroleum Gas - LPG).

• Ορισμός LPG - Παραγωγή LPG.

• Ιδιότητες LPG.

• Θαλάσσια Μεταφορά LPG.

• Περιβαλλοντικό Πλαίσιο για LNG/LPG στη Ναυτιλία.

2.10 Αλκοόλες ως Ναυτιλιακά Καύσιμα

- Μεθανόλη (Methanol -MeOH).

- Παραγωγή Μεθανόλης, Αναμόρφωση Φυσικού

Αερίου με ατμό (Steam reforming of Natural Gas to syngas) - Αεριοποίηση γλυκερόλης (GtMC).

- Ιδιότητες Μεθανόλης - Χρήση Μεθανόλης ως Καύσιμο Πλοίου.

- Διαδικασία Ανεφοδιασμού Πλοίου με καύσιμο Μεθανόλη.

- Αιθανόλη (Ethanol-EtOH).

- Παραγωγή Αιθανόλης- Βιομηχανική (από αιθέριο), Βιοχημικά, Εργαστηριακή.

- Χρήση Αιθανόλης ως Καύσιμο Πλοίου.

- Διαδικασία Ανεφοδιασμού Πλοίου με καύσιμο - Αιθανόλη.

2.11 Βιοκαύσιμα ως Ναυτιλιακά Καύσιμα

- Εισαγωγή.

- Βιομεθάνιο (biomethane) - Liquified biogas (LBG) ή bio-LNG: Παραγωγή LBG - LBG ως καύσιμο πλοίου

- Υδροποιημένο Συνθετικό Μεθάνιο (Liquified Synthetic Methane ((LSM) or e-methane) - Παραγωγή LSM: LSM ως καύσιμο πλοίου- Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα Χρήσης του.

- Βιοντήζελ: Fatty Acid Methyl Esters (F.A.M.E) - Παραγωγή Biodiesel (F.A.M.E)- Ιδιότητες F.A.M.E - Προδιαγραφές ΕΛΟΤ EN 14214:2012+A2:2019- F.A.M.E (drop-in-fuel) ως καύσιμο πλοίου- Βιοντήζελ ως: Hydroprocessed Vegetable Oils (HVOs)- Παραγωγή HVOs- Ιδιότητες HVOs- Προδιαγραφές ΕΛΟΤ EN 14214:2012+A2:2019- HVOs (drop-in-fuel) ως καύσιμο πλοίου.

2.12 Αμμωνία ως Ναυτιλιακό Καύσιμο

- Παραγωγή Αμμωνίας: Steam reforming of Natural Gas or LPG- Oxidation of HFO - Ιδιότητες Αμμωνίας- Ασφάλεια- Πρόωση Πλοίων με Αμμωνία - Τεχνολογίες στο πλοίο.

- Ανεφοδιασμός και αποθήκευση αμμωνίας.

2.13 Υδρογόνο ως Ναυτιλιακό Καύσιμο

- Παραγωγή Υδρογόνου- Παραγωγή Υδρογόνου από Ορυκτά Καύσιμα- Παραγωγή Υδρογόνου από Φυσικό Αέριο/Υδρογονάνθρακες- Παραγωγή Υδρογόνου από άνθρακα- Παραγωγή Υδρογόνου από τη διάσπαση Νερού- Ηλεκτρόλυση Νερού: Αλκαλική ηλεκτρόλυση- Ηλεκτρόλυση σε πολυμερικής μεμβράνης ηλεκτρολύτες (PEM)-Ηλεκτρόλυση σε υψηλές θερμοκρασίες- Άλλες μέθοδοι παραγωγής Υδρογόνου: Φωτό-ηλεκτρόλυση (Φωτόλυση)- Φωτο-βιολογική παραγωγή- Θερμοχημική διάσπαση Νερού- Υδρογόνο από βιομάζα.

- Ιδιότητες Υδρογόνου. Μέθοδοι Αποθήκευσης Υδρογόνου- Αποθήκευση Υδρογόνου με συμπίεση- Αποθήκευση Υδρογόνου με υδροποίηση- Αποθήκευση Υδρογόνου σε προηγμένα υλικά: Προσοφρητικά Υλικά- Μεταλλικά Υδρίδια- Υγρούς οργανικούς Μεταφορείς Υδρογόνου (Liquid Organic Hydrogen Carrier - LOHC). Ασφάλεια Υδρογόνου- IGF CODE.

- Εφαρμογές του Υδρογόνου στη Ναυτιλία.

- Τεχνολογίες στο πλοίο - Μεταφορά Υδρογόνου.

2.14 Πυρηνική Ενέργεια (Nuclear Power) - Εισαγωγή

- Βασικές Αρχές Πυρηνικών Συστημάτων - Τεχνολογία και Λειτουργία Πυρηνικών Αντιδραστήρων- Ασφάλεια και Κίνδυνοι Πυρηνικών Αντιδραστήρων - Διαχείριση Πυρηνικών Αποβλήτων - Χρήση Πυρηνικών

Αντιδραστήρων στο Πλοίο- Ανεφοδιασμός των Ναυτικών Πυρηνικών Αντιδραστήρων.

- Κίνδυνοι από τη χρήση της πυρηνικής ενέργειας στα πλοία.

2.15 Χρήση Τεχνολογιών αξιοποίησης Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στη ναυτιλία

- Αιολική Ενέργεια για τη λειτουργία των πλοίων.

- Ηλιακή ενέργεια για τη λειτουργία των πλοίων.

- Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα Συστημάτων.

3. ΜΕΡΟΣ Β': ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΛΙΠΑΝΤΙΚΩΝ

3.1 Σκοπός και σημασία της λίπανσης

- Τριβή και φθορά.

- Θεωρία της λίπανσης, λιπαντική μεμβράνη.

- Παράγοντες που επιδρούν στη λίπανση.

- Λίπανση εδράνων.

3.2 Είδη λιπαντικών

- Γενικά χαρακτηριστικά λιπαντικού.

- Κατάταξη λιπαντικών.

- Παραγωγή και επεξεργασία ορυκτελαίων.

- Χημικά πρόσθετα.

- Συνθετικά λιπαντικά.

- Βιο-λιπαντικά (Environmentally Acceptable Lubricants - EALs) - Ορισμός bio- λιπαντικών- Παραγωγή bio- λιπαντικών- Τύποι bio-λιπαντικών-Ιδιότητες bio-λιπαντικών- Περιβαλλοντική πιστοποίηση και το οικολογικό σήμα EU Eco- label.

3.3 Ποιοτικός έλεγχος λιπαντικών

- Μακροσκοπική εξέταση.

- Ιξώδες.

- Δείκτης ιξώδους.

- Σημείο ροής, σημείο νέφωσης.

- Αντοχή στην οξείδωση.

- Αντοχή στην υγρασία.

- Αριθμός εξουδετέρωσης.

- Δοκιμές λιπαντικών και λήψη επί του πλοίου.

- Αποτελέσματα εργαστηριακών δοκιμών και διορθωτικές ενέργειες.

- Δοκιμές λιπαντικών επί του πλοίου και ανάλυση αποτελεσμάτων.

3.4 Αλλοιώσεις λιπαντικών κατά τη χρήση, ενδείξεις αλλοίωσης

3.5 Διαχείριση και φροντίδα λιπαντικών

3.6 Η ανάλυση - πρόγραμμα ανάλυσης λιπαντικών

- Τυπική ανάλυση ρουτίνας.

3.7 Αποθήκευση και χειρισμός λιπαντικών

3.8 Τα λιπαντικά λίπη - Γράσα τύποι και ιδιότητας

- Σημασία λίπανσης με γράσα.

3.9 Μέτρα υγιεινής και ασφάλειας κατά το χειρισμό λιπαντικών

4. ΜΕΡΟΣ Γ': ΕΝΔΕΙΚΝΥΟΜΕΝΕΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

4.1 ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

- Στο εργαστήριο καυσίμων οι σπουδαστές θα έρχονται σε επαφή με τα είδη των καυσίμων και λιπαντικών ναυτιλίας και θα μπορούν, χρησιμοποιώντας απλό τεχνολογικό εξοπλισμό (test kits), να προσδιορίζουν μερικές κρίσιμες ιδιότητες των καυσίμων που παραλαμβάνουν.

- Οι εργαστηριακές ασκήσεις περιλαμβάνουν τα παρακάτω:

- α) Μέτρηση ιξώδους καυσίμου ή λιπαντικού.
- β) Μέτρηση ποσότητας νερού στο καύσιμο ή λιπαντικό και προσδιορισμό αν το νερό είναι γλυκό ή θαλασσινό.
- γ) Μέτρηση αλκαλικότητας λιπαντικού (TBN test).
- δ) Μέτρηση πυκνότητας.
- ε) Υπολογισμό CCAI.
- στ) Έλεγχο συμβατότητας βαρέων καυσίμων ναυτιλίας (Combatibility Test).
- ζ) Εύρεση σημείου ροής (Pour Point Test).

5. ΜΕΡΟΣ Δ': ΕΝΔΕΙΚΝΥΟΜΕΝΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΤΗ ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟΥ

5.1 ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΤΗΣ ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟΥ

- Ο προσομοιωτής μηχανοστασίου μπορεί να αξιοποιηθεί στη διδασκαλία του μαθήματος. Με επέμβαση στις παραμέτρους του καυσίμου που επηρεάζουν την καύση, μελετάται η επίδρασή τους σ' αυτήν και στην πα-

ραγωγή ισχύος μέσω των δυναμοδεικτικών διαγραμμάτων.

- Εάν υπάρχει παράλληλα και σύστημα προσομοίωσης παραλαβής καυσίμου, θα μπορούσε να υπάρξει συνδυασμός προσομοίωσης παραλαβής και μέσω των test kits προσεγγιστικός προσδιορισμός βασικών παραμέτρων του υπό παραλαβή καυσίμου.»

2. Η ισχύς της παρούσας αρχίζει την 1η Οκτωβρίου 2024.

3. Κατά τα λοιπά εξακολουθεί να ισχύει η υπ' αρ. 2231.2-9/42341/2019/7-6-2019 απόφαση του Υπουργού Ναυτιλίας και Νησιωτικής Πολιτικής.

Η απόφαση αυτή να δημοσιευθεί στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

Πειραιάς, 10 Μαρτίου 2023

Ο Υπουργός

ΙΩΑΝΝΗΣ ΠΛΑΚΙΩΤΑΚΗΣ