

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ & ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ENE_APP-205	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	2
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ 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		ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ
ΔΙΑΛΕΞΕΙΣ		2	
ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ/ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΠΡΑΞΗΣ		1	
Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).		3	6
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης, γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων	Ειδικού Υποβάθρου, Ειδίκευσης		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Όχι. Συνιστάται ο φοιτητής να έχει κατανοήσει τα εξής: Ηλεκτρονικά Ισχύος Ι, Ηλεκτρονικά Ισχύος ΙΙ, Συστήματα Ηλεκτροκίνησης.		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνικά		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Όχι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.uop.gr/courses/3541/		

(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
Στόχος του μαθήματος «Τεχνολογία Ηλεκτρικών Οχημάτων» είναι να εμβαθύνουν οι μεταπτυχιακοί φοιτητές τις γνώσεις τους στην τεχνολογία και στην ανάλυση των συστημάτων των ηλεκτρικών οχημάτων. Ένα ηλεκτρικό όχημα αποτελείται από: α) το ηλεκτρικό κινητήριο σύστημα, β) την αποθήκευση ενέργειας, γ) το μηχανικό μέρος (σύστημα μετάδοσης, σύστημα διεύθυνσης κ.α), και δ) το σύστημα εμπορείας και ελέγχου των υποσυστημάτων του οχήματος καθώς και το σύστημα επικοινωνίας μεταξύ του ηλεκτρικού οχήματος και της υποδομής φόρτισης και του ευφυούς ενεργειακού δικτύου. Κάποια από τα αντικείμενα έχουν αναλυθεί στα προηγούμενα μεταπτυχιακά μαθήματα. Όσα συστήματα δεν αναλύθηκαν ως τώρα, αλλά και η σύνθεση όλων των υποσυστημάτων σε ένα σύστημα, αποτελούν την βασική δομή του μαθήματος αυτού. Έτσι, θα παρουσιαστούν τα μηχανολογικά υποσυστήματα ενός ηλεκτρικού οχήματος, ο έλεγχος του ηλεκτρικού κινητήρα και τέλος το σύστημα αυτοματισμού του οχήματος καθώς και το επικοινωνιακό σύστημα.

Μαθησιακά Αποτελέσματα

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα μπορούν:

Σε επίπεδο Γνώσεων:

1. Να αναγνωρίζουν τα βασικά δομικά στοιχεία των Ηλεκτρικών Οχημάτων.
2. Να κατανοούν τη συνολική λειτουργία των Ηλεκτρικών Οχημάτων.
3. Να μπορούν να αναγνωρίσουν και να εφαρμόσουν τον κατάλληλο τρόπο ελέγχου του ηλεκτρομηχανικού συστήματος αποτελούμενο από ηλεκτρονικό μετατροπέα ισχύος, ηλεκτρικό κινητήρα και το όχημα ως μηχανικό φορτίο.
4. Να γνωρίζουν την αλληλεπίδραση των συστημάτων πληροφορίας με το ηλεκτροκινητήριο σύστημα.
5. Να γνωρίζουν τις τεχνολογίες και τα πρωτόκολλα επικοινωνίας των ηλεκτρικών οχημάτων με τις υποδομές φόρτισης.
6. Να γνωρίζουν τους μηχανισμούς αλληλεπίδρασης των ηλεκτρικών οχημάτων με το ευφυές ενεργειακό δίκτυο για την παροχή υπηρεσιών απόκρισης ζήτησης και αντιμετώπισης της συμφόρησης του δικτύου.
7. Να αναγνωρίζουν τα μηχανικά συστήματα ενός ηλεκτρικού οχήματος (σύστημα μετάδοσης κίνησης, σύστημα διεύθυνσης, σύστημα πέδησης και σύστημα ανάρτησης) και να γνωρίζουν την αλληλεπίδρασή τους με τον ηλεκτρικό κινητήρα

Σε επίπεδο Δεξιοτήτων:

1. Να κατανοούν τις τεχνικές παλμοδότησης των ηλεκτρονικών μετατροπέων ισχύος με σκοπό τον έλεγχο των διαφόρων ενεργειακών καταστάσεων λειτουργίας του συστήματος.
2. Να είναι σε θέση να εφαρμόσουν έλεγχο ανάκτησης ενέργειας κατά την πέδηση.
3. Να κατανοούν και να αναλύουν την επίδραση των επιμέρους μηχανικών συστημάτων στην απόδοση ισχύος ενός ηλεκτρικού οχήματος
4. Να κατανοούν μελλοντικές τεχνολογίες συστημάτων ηλεκτρικών οχημάτων.
5. Να αποκτήσουν τις βάσεις για να προτείνουν νέες τεχνολογίες ηλεκτρικών οχημάτων σε ερευνητικό επίπεδο.

Σε επίπεδο Ικανοτήτων:

1. Να μπορούν να διορθώνουν βλάβες συστημάτων ηλεκτρικών οχημάτων.
2. Να επιλέγουν κατάλληλα επιμέρους συστήματα για την αναβάθμιση των ηλεκτρικών οχημάτων.
3. Να εφαρμόζουν τεχνικές και τεχνολογίες για τη βελτίωση της απόδοσης ηλεκτρικών οχημάτων.
4. Να αξιολογούν και να βελτιώνουν την επίδραση των μηχανικών συστημάτων στην απόδοση των ηλεκτρικών οχημάτων
5. Να συνεννοούνται με τεχνικούς υφιστάμενους και προϊστάμενους σε κοινή γλώσσα

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...

.....

- Λήψη αποφάσεων

- Εργασία σε διεθνές περιβάλλον
- Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον
- Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών
- Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον
- Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Διαλέξεις

1. Ανάλυση του συστήματος μετάδοσης κίνησης ενός ηλεκτρικού οχήματος και μετατροπή της ηλεκτρικής σε μηχανική.
2. Είδη συστημάτων διεύθυνσης αυτοκινήτου και μηχανισμοί διεύθυνσης.
3. Σύστημα πέδησης και αλληλεπίδραση του με το σύστημα ανάκτησης ενέργειας.
4. Ευστάθεια και σύστημα ανάρτησης των ηλεκτρικών οχημάτων
5. Ανάλυση μηχανικών συστημάτων υβριδικών οχημάτων και σύγκριση με τα αμιγώς ηλεκτρικά οχήματα.
6. Έλεγχος κινητήριου συστήματος στα τέσσερα τεταρτημόρια κατεύθυνσης ισχύος.
7. Δομή και έλεγχος του ηλεκτροκινητήριου συστήματος.
8. Κινητήρια συστήματα ηλεκτροκίνητων τρένων.
9. Υπολογισμός κινητήριου συστήματος ηλεκτρικού οχήματος.
10. Εξομοίωση ηλεκτρικού κινητήριου συστήματος ηλεκτρικού οχήματος.
11. Τοπικά δίκτυα και πρωτόκολλα επικοινωνίας για εποπτεία και έλεγχο των υποσυστημάτων των ηλεκτρικών οχημάτων (Controller Area Network – CAN).
12. Πρότυπα και πρωτόκολλα επικοινωνίας των ηλεκτρικών οχημάτων με τους σταθμούς φόρτισης (IEC 62196, IEC 61851, ISO 15118, CHAdeMO, Combined Charging System - CCS).
13. Πρότυπα και πρωτόκολλα επικοινωνίας των υποδομών φόρτισης με το ευφυές ενεργειακό δίκτυο (Open Charge Point Protocol – OCPP, Open Smart Charging Protocol – OSCP, Automated Demand Response - OpenADR)

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Στην αίθουσα διδασκαλίας και στο εργαστήριο.	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	- Υποστήριξη Μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class (διαλέξεις και επικοινωνία). - Επιπρόσθετες τηλεδιασκέψεις μέσω Teams και Webex Βοηθητικά προγράμματα εξομοίωσης (Matlab), μέσω των οποίων εξετάζεται η δομή και η λειτουργία των ηλεκτρομηχανικών συστημάτων	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ <i>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.</i> <i>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</i>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις	39
	Ανάλυση μέσω εξομοίωσης	37
	Εφαρμογή με μορφή εξομοίωσης (προφορικό project)	37
	Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας	37
	Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)	150
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ <i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</i> <i>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</i> <i>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</i>	Γλώσσα αξιολόγησης: Ελληνική. Μέθοδος Αξιολόγησης: I. Θεωρία (70% του συνολικού βαθμού): - Γραπτή τελική εξέταση (90% του βαθμού της θεωρίας) που περιλαμβάνει Θεωρητικές Ερωτήσεις και Επίλυση Ασκήσεων - Προφορική αξιολόγηση από το ενδιαφέρον του φοιτητή στη διάρκεια του μαθήματος (10% του βαθμού της θεωρίας). II. Αποτελέσματα από την μελέτη των συστημάτων μέσω προσομοίωσης (30% του συνολικού βαθμού). Μετά το τέλος των διαλέξεων θα δίνονται εργασίες επάνω στη λειτουργία των ηλεκτρονικών μετατροπών ισχύος και μετά θα εξετάζονται οι φοιτητές προφορικά.	

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Σ. Ν. Μανιά, Ηλεκτρονικά ισχύος, Εκδόσεις Συμεών, 2007.
- N. Mohan, T. A. Undeland, W. P. Robins, Εισαγωγή στα ηλεκτρονικά ισχύος: Ανάλυση, σχεδίαση και εφαρμογές των ηλεκτρονικών μετατροπών ισχύος, Εκδόσεις Τζιόλα, 2010.
- M. H. Rashid, Ηλεκτρονικά ισχύος: Κυκλώματα, εξαρτήματα και εφαρμογές, Εκδόσεις Ίων, 2011.
- I. Κιοσκερίδη, Ηλεκτρονικά ισχύος, Εκδόσεις Τζιόλα, 2008.
- M. H. Rashid, Power electronics handbook, Academic Press, 2001.
- R. W. Erickson, D. Maksimovic, Fundamentals of power electronics, Springer, 2001.
- P. T. Krein, Elements of power electronics, Oxford University Press, 1998.
- P. C. Sen, Power electronics, McGraw-Hill, 1987.
- M. D. Singh, K. B. Khanchandani, Power electronics, McGraw-Hill, 2008.
- M. S. J. Asghar, Power electronics, PHI Learning, 2004.
- Π. Μαλατέστα, Ηλεκτρική κίνηση, Εκδόσεις Τζιόλα, 2010.
- R. Krishnan, Ηλεκτρικά κινητήρια συστήματα, Εκδόσεις Κλειδάριθμος, 2009.
- Π. Μαλατέστα, Φροντιστηριακές ασκήσεις ηλεκτρικής κίνησης, Εκδόσεις Τζιόλα, 2010.
- W. Leonard, Control of electrical drives, Springer, 2001.
- A. Hughes, Electric motors and drives: Fundamentals, types and applications, Newnes, 2006.
- V. Subrahmanyam, Electric drives: Concepts and applications, McGraw-Hill, 2001.
- N. K. De, P. K. Sen, Electric drives, PHI Learning, 2004.
- U. A. Bakshi, M. V. Bakshi, Electrical drives and control, Technical Publications, 2009.
- I. Boldea, S. A. Nasar, Electric drives, Taylor & Francis, 2005.
- B. K. Bose, Power electronics and motor drives: Advances and trends, Academic Press, 2006.
- H. W. Beaty, J. L. Kirtley, Electric motor handbook, McGraw-Hill, 1998.
- CAN Specification 2.0
- IEC 62196-1, 62196-2, 62196-3, TS 62196-3-1
- Combined Charging System (CCS)
- CHAdeMO
- IEC 61851-1, 61851-21-1, 61851-21-2, 61851-23, 61851-24, 61851-25
- OCPP 2.0.1 Part 2 – Specification
- Open Smart Charging Protocol (OSCP) 2.0,
- Automated Demand Response (OpenADR) 3.0