

2.1.2 Διαχείριση Ζήτησης & Έξυπνα Δίκτυα

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ		
ΤΜΗΜΑ	ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Π-ΕΕΔ201	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	2ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Διαχείριση Ζήτησης & Έξυπνα Δίκτυα		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
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			
	3	6	
Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Επιστημονικής Περιοχής		
Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων			
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Κανένα		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική & Αγγλική σε τάξη Erasmus		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)			

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 Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης - Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και Παράρτημα Β - Περληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων Η καταγεγραμμένη μείωση των ενεργειακών αποθεμάτων σε παγκόσμιο επίπεδο, σε συνδυασμό με την διαπιστωμένη κλιματική αλλαγή αλλά και αστάθμητες γεωπολιτικές εξελίξεις που κατά περιόδους εμφανίζονται, αναδεικνύουν την αναγκαιότητα ανάπτυξης οργανωμένων δράσεων στο ζήτημα της εξοικονόμησης ενέργειας και της βελτιστοποίησης της διαχείρισης της ζήτησης ενέργειας. Στο πλαίσιο που διαμορφώνουν οι παραπάνω διαπιστώσεις, σκοποί του μαθήματος είναι: η ανάδειξη της αναγκαιότητας αναπροσαρμογής φιλοσοφίας στην διαχείριση της ζήτησης ενέργειας – η ανάδειξη νέων τεχνολογιών, σχεδιασμών, μεθόδων και σύγχρονων υλικών δόμησης για τον περιορισμό απωλειών ενέργειας – η ανάδειξη της συμβολής των τεχνολογιών IT στην αυτοματοποίηση της λειτουργίας και την βελτιστοποίηση της ζήτησης ενέργειας σε κτιριακές εγκαταστάσεις. Εξετάζεται επίσης η επίδραση της βελτιστοποίησης ζήτησης των μεγάλων καταναλωτών ηλεκτρικής ενέργειας (μεγάλες παραγωγικές μονάδες-βιομηχανίες) στις υποδομές των δικτύων μεταφοράς – διανομής ηλεκτρικής ενέργειας, καθώς και το αποτύπωμα της διεσπαρμένης τοπικής παραγωγής-κατανάλωσης στην εξοικονόμηση ενέργειας. Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές/τριες θα:
--

- Θα έχουν κατανοήσει την αναγκαιότητα για την εξοικονόμηση και την βελτιστοποίηση της ζήτησης ενέργειας στο σύγχρονο ενεργειακό περιβάλλον.
- Θα είναι σε θέση να επικοινωνούν με ειδικότερους επιστήμονες και τεχνικούς για σχετικά με το αντικείμενο του μαθήματος θέματα.
- Θα είναι σε θέση συνθέτουν πιθανές λύσεις που οδηγούν στην ενεργειακή αναβάθμιση μιας κτιριακής εγκατάστασης.
- Θα είναι σε θέση να συμμετέχουν στην διαχείριση έργων κτιριακού αυτοματισμού
- Θα είναι σε θέση να προτείνουν πιθανά σενάρια βελτιστοποίησης της ενεργειακής ζήτησης σε κτιριακές εγκαταστάσεις ανάλογα με την χρήση τους.

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
Ομαδική εργασία	και ευαισθησίας σε θέματα φύλου
Εργασία σε διεθνές περιβάλλον	Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής
Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον	Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης
Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών	

Οι γενικές ικανότητες που θα πρέπει να έχει αποκτήσει ο φοιτητής/τρια και στις οποίες αποσκοπεί το μάθημα είναι:

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις
- Λήψη αποφάσεων
- Αυτόνομη Εργασία
- Εργασία σε διεθνές περιβάλλον (ERASMUS)
- Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον (ERASMUS)
- Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών
- Σχεδιασμός και διαχείριση έργων
- Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα
- Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου
- Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Το μάθημα καλύπτει τις ακόλουθες ενότητες:

- Εισαγωγή - Αιτίες απωλειών ενέργειας σε κτιριακές εγκαταστάσεις
- Βασικοί υπολογισμοί απωλειών ενέργειας σε δομικά υλικά
- Τεχνικές μείωσης των απωλειών ενέργειας σε ένα κτίριο (βελτίωση θερμομόνωσης, χρήση προηγμένων δομικών υλικών κλπ)
- Ενεργειακή επιθεώρηση και ενεργειακό ισοζύγιο κτιριακών εγκαταστάσεων.
- Κτίρια σχεδόν Μηδενικής Ενεργειακής Κατανάλωσης (nZEB Buildings - Nearly Zero-Energy Buildings)
- Μοντέλα πρόβλεψης ζήτησης φορτίου ηλεκτρικής ενέργειας
- Διαχείριση και βελτιστοποίηση ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας
- Αξιοποίηση τεχνολογιών IT (Information Technology) στην αυτοματοποίηση και ενεργειακή αναβάθμιση κτιριακών εγκαταστάσεων - εφαρμογές
- Συστήματα κεντρικής διαχείρισης κτιριακών εγκαταστάσεων BMS – Building Management Systems - εφαρμογές

- Ενεργειακός συμψηφισμός με αυτοπαραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας – Μοντέλο “prosumers”
- Συμβολή των ενεργειακών κοινοτήτων στην βελτιστοποίηση ζήτησης.

Θα χρησιμοποιηθεί συνδυασμός διδακτικών μεθόδων με στόχο την ενεργή συμμετοχή των φοιτητών και την πρακτική εφαρμογή των υπό εξέταση θεματικών εννοιών: διαλέξεις με τη χρήση οπτικοακουστικών μέσων, ανάλυση και συζήτηση επιστημονικών κειμένων, βιωματικές (ομαδικές) ασκήσεις, μελέτες περίπτωσης. Επίσης οι φοιτητές θα εκπονήσουν ατομική εξαμηνιαία εργασία. Επιπλέον, στο eclass αναρτώνται σε ηλεκτρονική μορφή άρθρα, οπτικοακουστικό υλικό διαλέξεων, διαδικτυακές διευθύνσεις, χρήσιμες πληροφορίες, μελέτες περίπτωσης και ασκήσεις για την εξάσκηση των φοιτητών/τριών.

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Δια ζώσης ή εξ αποστάσεως (Ελληνικά ή Αγγλικά). Διαλέξεις σε αίθουσα διδασκαλίας, διαδικτυακά σεμινάρια ή/και διαλέξεις														
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	Διδασκαλία: Διαλέξεις με σύγχρονα οπτικοακουστικά μέσα, υποστήριξη μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας eclass, χρήση λογισμικού ανοικτής πρόσβασης, εξ αποστάσεως διδασκαλία μέσω της πλατφόρμας τηλεκπαίδευσης MS Teams Επικοινωνία με τους φοιτητές: πρόσωπο με πρόσωπο σε ώρες γραφείου, email, τηλέφωνο, πλατφόρμα eclass, πλατφόρμα MS Teams														
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 ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS</i>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Δραστηριότητα</th><th>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Διαλέξεις</td><td>30</td></tr> <tr> <td>Εκπόνηση εργασίας</td><td>30</td></tr> <tr> <td>Αυτοτελής μελέτη του υλικού διαλέξεων και των ασκήσεων</td><td>60</td></tr> <tr> <td>Εξετάσεις (γραφτές)</td><td>3</td></tr> <tr> <td>Συμβουλευτική υποστήριξη</td><td>27</td></tr> <tr> <td>Σύνολο Μαθήματος</td><td>150</td></tr> </tbody> </table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις	30	Εκπόνηση εργασίας	30	Αυτοτελής μελέτη του υλικού διαλέξεων και των ασκήσεων	60	Εξετάσεις (γραφτές)	3	Συμβουλευτική υποστήριξη	27	Σύνολο Μαθήματος	150
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου														
Διαλέξεις	30														
Εκπόνηση εργασίας	30														
Αυτοτελής μελέτη του υλικού διαλέξεων και των ασκήσεων	60														
Εξετάσεις (γραφτές)	3														
Συμβουλευτική υποστήριξη	27														
Σύνολο Μαθήματος	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 & Αγγλική σε τάξη Erasmus Μέθοδοι Αξιολόγησης: Η ύλη του μαθήματος αναρτάται στο e-class κατά τη διάρκεια του εξαμήνου. Ο τελικός βαθμός του μαθήματος διαμορφώνεται ως εξής: • Κατά 20% από την αξιολόγηση της γραπτής ατομικής εξαμηνιαίας εργασίας • Κατά 80% από την αξιολόγηση της γραπτής εξέτασης, η οποία περιλαμβάνει την επίλυση προβλημάτων/ασκήσεων και διεξάγεται με ανοικτά βιβλία. Τα κριτήρια αξιολόγησης αναρτώνται στο e-class στην αρχή του εξαμήνου. Σε περίπτωση αποτυχίας, στην επαναληπτική εξεταστική περίοδο του Σεπτεμβρίου, η βαθμολογία του μαθήματος διαμορφώνεται όπως ακριβώς και κατά την πρώτη εξεταστική περίοδο.														

	Οι φοιτητές/τριες με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες στην γραφή και στην ανάγνωση (όπως αυτές πιστοποιούνται και χαρακτηρίζονται από αρμόδιο φορέα) εξετάζονται βάσει της προβλεπόμενης από το Τμήμα διαδικασίας. Γνωστοποίηση κριτηρίων αξιολόγησης: Τα κριτήρια αξιολόγησης γίνονται γνωστά κατά τη διάρκεια του πρώτου μαθήματος και είναι σαφώς διατυπωμένα στην ιστοσελίδα του μαθήματος και στο e-class. Οι φοιτητές/τριες έχουν τη δυνατότητα να λάβουν εξηγήσεις σχετικά με τη βαθμολογία την οποία έλαβαν.
--	---

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :

- European Commission, “EU against climate change: EU emissions trading - an open scheme promoting global innovation,” Belgium, September 2005.
- European Commission, “The EU emissions trading scheme-2009 edition,” Belgium, 2008.
- European Commission, External Costs: Research results on socio-environmental damages due to electricity and transport, Directorate-General for Research, Directorate J-Energy, Brussels, Study 20198, 2003.
- CHARLES ELEY, FAIA, PE, “Design Professional’s Guide to Zero Net Energy Buildings”, Island Press, 2016
- Linda Reeder, “Net Zero Energy Buildings Case studies and lessons learned”, Routledge, 2016
- Λ. Γιακουμέλος, «Το ελληνικό ενεργειακό σύστημα», Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών και Εξοικονόμησης Ενέργειας, 2013.
- Σ. Παπαθανασίου, «Εξοπλισμός και κατασκευές των δικτύων διανομής», Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, ΕΜΠ, 2004
- Μ. Παπαδόπουλος, «Δίκτυα Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας». ΕΜΠ, 2003.
- Ι. Ψαρράς, Χ. Δούκας, «Κανονισμός Ενεργειακής Αποδοτικότητας Κτιρίων –KENAK», Μάθημα: Διαχείριση Ενέργειας και Περιβαλλοντική Πολιτική, ΕΜΠ
- Ν. Ανδρίτσος: «Ενέργεια και Περιβάλλον», Πανεπ. Θεσσαλίας, Βόλος 2008
- «Δεκαετές Πρόγραμμα Ανάπτυξης Συστήματος Μεταφοράς 2014-2023», ΑΔΜΗΕ, Νοέμβριος 2013.

-Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

- Renewable & Sustainable Energy Reviews
- Energy Conversion & Management
- Energy
- Applied Energy
- Sustainable Energy Technologies & Assessments
- Renewable Energy
- Journal of Cleaner Production

-Σημειώσεις Διδασκόντων

-Υλικό εξάσκησης

2.1.2 Demand Management & Smart Grids

1. GENERAL INFORMATION

SCHOOL	MARITIME AND INDUSTRIAL STUDIES		
DEPARTMENT	INDUSTRIAL MANAGEMENT AND TECHNOLOGY		
LEVEL OF STUDY	POSTGRADUATE		
COURSE UNIT CODE	Π-ΕΕΔ201	SEMESTER OF STUDY	2nd

COURSE TITLE	Demand Management & Smart Grids	
INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES <i>in case in which credits are awarded for separate components/parts of the course, e.g. in lectures, laboratory exercises, etc. If credits are awarded for the whole of the course, give the weekly teaching hours and the total credits</i>	WEEKLY TEACHING HOURS	CREDITS
	3	6
Add rows if necessary. The organization of teaching and the teaching methods used are described in detail at section 4.		
COURSE TYPE <i>general background, special background, specialized general knowledge, skills development</i>	Specialized general knowledge	
PREREQUISITE COURSES:	None	
LANGUAGE OF INSTRUCTION and EXAMINATION/ASSESSMENT:	Greek & English in Erasmus classes	
THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS	No	
COURSE WEBSITE (URL)		

2. LEARNING OUTCOMES

LEARNING OUTCOMES <i>The course learning outcomes, specific knowledge, skills and competences of an appropriate (certain) level, which students will acquire upon successful completion of the course, are described in detail. It is necessary to consult:</i> APPENDIX A • Description of the level of learning outcomes for each qualifications' cycle, according to the European Higher Education Area's Qualification Framework. • Descriptors for Levels 6, 7 & 8 of the European Qualifications Framework for Lifelong Learning and APPENDIX B • Guidelines for writing Learning Outcomes
The recorded decrease in energy reserves at a global level, combined with the climate change as well as imponderable geopolitical developments that appear from time to time, highlight the necessity of developing organized actions on the issue of energy saving and optimizing the management of energy demand. In the frame formed by the above findings, the aims of the course are: highlighting the necessity of readjustment of the philosophy in energy demand management - highlighting new technologies, designs, methods and modern building materials to limit energy losses - highlighting the contribution of IT technologies in the automation of operation and the optimization of energy demand in building facilities. The effects on energy savings from demand's optimization of large electricity consumers (large production units-industries) on the infrastructure of electric power transmission-distribution networks, as well of the impact of distributed local production-consumption energy, are also examined. Upon successful completion of the course, the students will be able to: • Understand the necessity to save and optimize energy demand in the modern energy environment. • Communicate with more specialized scientists and technicians on issues related to the subject of the course. • Synthesize possible solutions for the energy upgrade of a building installation • Participate in the management of building automation projects • Propose possible scenarios for optimizing the energy demand in building facilities, depending on their use.
General Competences <i>Taking into consideration the general competences that students/graduates must acquire (as those are described in the Diploma Supplement and are mentioned below), at which of the following does the course attendance aims</i> Search for, analysis and synthesis of data and information, Project planning and management

<i>by the use of technologies that are necessary according to the case</i> <i>Adapting to new situations</i> <i>Decision-making</i> <i>Independent work</i> <i>Team work</i> <i>Working in an international environment</i> <i>Working in an interdisciplinary environment</i> <i>Introduction of innovative research</i>	<i>Respect for difference and multiculturalism</i> <i>Environmental awareness</i> <i>Social, professional and ethical responsibility and sensitivity to gender issues</i> <i>Critical consciousness, criticism and self-criticism</i> <i>Development of free, creative and inductive thinking</i>
The general competences that the student should have acquired and that the course is aimed at are: • Search for, analysis and synthesis of data and information, by the use of technologies that are necessary according to the case • Adapting to new situations • Independent work • Decision-making • Working in an international environment (ERASMUS) • Working in an interdisciplinary environment (ERASMUS) • Introduction of innovative research • Project planning and management • Respect for difference and multiculturalism • Environmental awareness • Social, professional and ethical responsibility and sensitivity to gender issues • Critical consciousness, criticism and self-criticism • Development of free, creative and inductive thinking	

3. COURSE CONTENT

The course covers the following sections: • Introduction - Causes of energy losses in building installations • Basic calculations of energy losses in building materials • Techniques to reduce energy losses in a building (improvement of thermal insulation, use of advanced construction materials, etc.) • Energy inspection and energy balance of building facilities. • Nearly Zero-Energy Buildings (nZEB Buildings) • Forecasting models for electrical energy demand • Management and optimization of Electrical energy demand • Utilization of IT technologies (Information Technology) in the automation and energy upgrading of building facilities – applications • BMS - Building Management Systems – applications • Active Energy consumers – “prosumers” model - Contribution of energy communities to demand optimization. A combination of teaching and learning methods will be used in order to actively involve students and emphasize on the practical application of the topics under consideration: lectures using audiovisual media, analysis and discussion of scientific texts and experiential (group) exercises. Also students will prepare written assignments-projects in relevant topics. In addition, articles, audiovisual lecture material, web addresses, useful information, exercises and case studies are posted at e-class.

4. TEACHING METHODS - ASSESSMENT

TEACHING MODE <i>Face-to-face, in-class lecturing, on distance teaching and distance learning etc.</i>	In-class lecturing, webinars , etc.
--	--

USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY <i>Use of ICT in Teaching, Laboratory Education, Communication with students</i>	Teaching: Lectures utilizing contemporary audiovisual media, supporting the learning process through the eclass electronic platform, utilizing open-access software, and conducting distance teaching via the MS Teams tele-education platform. Communication with students: Face-to-face during office hours, email, telephone, eclass platform, MS Teams platform.														
COURSE DESIGN <i>Description of teaching techniques, practices and methods: Lectures, seminars, laboratory practice, fieldwork, study and analysis of bibliography, tutorials, clinical practice, Art Workshop, Interactive teaching, Educational visits, project, Essay writing, Artistic creativity, etc.</i>	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Activity / Method</i></th><th><i>Semester Workload</i></th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lectures</td><td>30</td></tr> <tr> <td>Project</td><td>30</td></tr> <tr> <td>Self-study of lecture material</td><td>60</td></tr> <tr> <td>Exams (written)</td><td>3</td></tr> <tr> <td>Counselling</td><td>27</td></tr> <tr> <td>Course Total</td><td>150</td></tr> </tbody> </table> <i>The study hours for each learning activity as well as the hours of non- directed study are given according to the principles of the ECTS</i>	<i>Activity / Method</i>	<i>Semester Workload</i>	Lectures	30	Project	30	Self-study of lecture material	60	Exams (written)	3	Counselling	27	Course Total	150
<i>Activity / Method</i>	<i>Semester Workload</i>														
Lectures	30														
Project	30														
Self-study of lecture material	60														
Exams (written)	3														
Counselling	27														
Course Total	150														
STUDENT PERFORMANCE EVALUATION/ASSESSMENT METHODS <i>Detailed description of the evaluation procedures: Language of evaluation, assessment methods, formative or summative (conclusive), multiple choice questionnaires, short- answer questions, open-ended questions, problem solving, written work, Essay/report, oral exam, public presentation, laboratory work, art interpretation, other.....etc</i>	Language of exams: Greek & English in Erasmus classes Assessment Methods: Course material is posted at e-class during the semester. The final grade of the course is as follows: • 30% from the participation of students in course activities • 20% from the project • 50% from written exams The written examination includes problem solving / exercises. It is conducted with open books. Project topics and evaluation criteria are posted on e-class at the beginning of the semester. In case of failure, in the September re-sits, the grade of the course is formed in exactly the same way as in the first/June examination period. The evaluation of students with special learning difficulties in writing and reading (as certified and qualified by a competent institution) is performed according to the relevant procedure decided by the Department Assembly. Notification of the Assessment Criteria: The evaluation criteria are made known during the first lecture and are clearly stated on the course website and/or e-class. Students have the opportunity to receive explanations about the grade they received.														

5. SUGGESTED BIBLIOGRAPHY

- Bibliography • European Commission, "EU against climate change: EU emissions trading - an open scheme promoting global innovation," Belgium, September 2005. • European Commission, "The EU emissions trading scheme-2009 edition," Belgium, 2008. • European Commission, External Costs: Research results on socio-environmental damages due to electricity and transport, Directorate-General for Research, Directorate J-Energy, Brussels, Study 20198, 2003.

- CHARLES ELEY, FAIA, PE, “Design Professional’s Guide to Zero Net Energy Buildings”, Island Press, 2016
- Linda Reeder, “Net Zero Energy Buildings Case studies and lessons learned”, Routledge, 2016
- Λ. Γιακουμέλος, «Το ελληνικό ενεργειακό σύστημα», Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών και Εξοικονόμησης Ενέργειας, 2013.
- Σ. Παπαθανασίου, «Εξοπλισμός και κατασκευές των δικτύων διανομής», Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, ΕΜΠ, 2004
- Μ. Παπαδόπουλος, «Δίκτυα Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας». ΕΜΠ, 2003.
- Ι. Ψαρράς, Χ. Δούκας, «Κανονισμός Ενεργειακής Αποδοτικότητας Κτιρίων –ΚΕΝΑΚ», Μάθημα: Διαχείριση Ενέργειας και Περιβαλλοντική Πολιτική, ΕΜΠ
- Ν. Ανδρίτσος: «Ενέργεια και Περιβάλλον», Πανεπ. Θεσσαλίας, Βόλος 2008
- «Δεκαετής Πρόγραμμα Ανάπτυξης Συστήματος Μεταφοράς 2014-2023», ΑΔΜΗΕ, Νοέμβριος 2013.

-Journals:

- Renewable & Sustainable Energy Reviews
- Energy Conversion & Management
- Energy
- Applied Energy
- Sustainable Energy Technologies & Assessments
- Renewable Energy
- Journal of Cleaner Production

-Lecture notes

-Workshop material