

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ		
ΤΜΗΜΑ	ΔΑΣΟΛΟΓΙΑΣ, ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΞΥΛΟΥ & ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	MB134	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	1 ^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΔΑΣΟΛΟΓΙΑ 5.0: ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΗ ΔΑΣΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ		ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ
Διαλέξεις		2	6
ΣΥΝΟΛΟ		2	6
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΕΠΙΛΟΓΗΣ		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	-		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	ΕΛΛΗΝΙΚΗ		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)			

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
Σκοπός του μαθήματος είναι η παρουσίαση των σύγχρονων τεχνολογιών Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών που συμπεριλαμβάνονται στο πλαίσιο της Δασολογίας 5.0 και συμβάλλουν στη βελτίωση και τον εκσυγχρονισμό της διαχείρισης δασών καθώς και η παροχή γνώσεων που απαιτούνται για την κατανόηση και αξιοποίηση των τεχνολογιών που απαιτούνται για την εφαρμογή των τεχνολογιών της Δασολογίας 5.0 στην ανάπτυξη και διαχείριση βιώσιμων δασικών οικοσυστημάτων. Το μάθημα θα εστιάσει στη διερεύνηση σύγχρονων τεχνολογιών παρουσιάζοντας πρακτικές εφαρμογές και αναλύοντας τις προκλήσεις και τις ευκαιρίες που προκύπτουν στη δασική διαχείριση. Έμφαση θα δοθεί στο βαθμό επίδρασης των τεχνολογιών αυτών στα φυσικά δασικά οικοσυστήματα, καθώς και στον τρόπο με τον οποίο οι τεχνολογίες Δασολογίας 5.0 μπορούν να συνδράμουν υποστηρίζοντας τη διατήρηση και βιώσιμη διαχείριση τους. Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές θα: - Έχουν αποκτήσει μια ολοκληρωμένη κατανόηση της Δασολογίας 5.0 και των βασικών τεχνολογιών που τη χαρακτηρίζουν, όπως η Τεχνητή Νοημοσύνη, η Ρομποτική, και το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT). - Έχουν αναπτύξει την ικανότητα να συνδέουν τις θεωρητικές έννοιες της Δασολογίας με τις πρακτικές εφαρμογές των σύγχρονων τεχνολογιών, κατανοώντας πώς οι τεχνολογίες αυτές μπορούν να συμβάλουν στην βιώσιμη διαχείριση των δασών. - Είναι σε θέση να αναλύσουν τις προκλήσεις και τις ευκαιρίες που προκύπτουν από την ενσωμάτωση των νέων τεχνολογιών στη διαχείριση δασικών οικοσυστημάτων, αξιολογώντας τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα. - Έχουν αναπτύξει κριτική σκέψη και την ικανότητα να αναγνωρίζουν τα ηθικά προβλήματα που μπορεί να προκύψουν με τη χρήση των νέων τεχνολογιών. - Έχουν αποκτήσει τις απαραίτητες γνώσεις για την ανάλυση μεγάλων όγκων δεδομένων και τη χρήση εξειδικευμένων λογισμικών, όπως τα συστήματα μηχανικής μάθησης και ανάλυσης δεδομένων.

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Η ύλη του μαθήματος έχει ως εξής:

1. **Εισαγωγικές Έννοιες.** Σκοπός και δομή του μαθήματος. Τι είναι Βιομηχανική Επανάσταση 5.0 – Ιστορική αναδρομή. Επισκόπηση Τεχνολογιών Βιομηχανικής Επανάστασης 5.0 (Cloud Computing, Internet of Things, Robotics, Big Data & Data Analytics, Blockchain κ.α.). Ορισμός και εφαρμογές της Δασολογίας 5.0. Ανάγκη για καινοτομία και τεχνολογικές εξελίξεις στη δασική διαχείριση.
2. **Εισαγωγή στη Δασολογία 5.0.** Σύνδεση της Δασολογίας 5.0 με τη Βιομηχανική Επανάσταση 5.0. Βασικές τεχνολογίες της Δασολογίας 5.0: IoFT (Internet of Forest Things), Ρομποτικά Συστήματα, Μη Επανδρωμένα Εναέρια Οχήματα (UAV). Αισθητήρες. Τεχνολογίες LIDAR. Υπολογιστική όραση. Εικονική και Επαυξημένη Πραγματικότητα. Μεγάλα Δεδομένα & Αναλύσεις Δεδομένων. Υπολογιστικό νέφος. Μηχανική Μάθηση και Βαθιά Μάθηση Ψηφιακό δίδυμο. Blockchain. Ρόλος της Τεχνητής Νοημοσύνης (AI) στη δασική διαχείριση. Παραδείγματα εφαρμογών της Δασολογίας 5.0 σε διάφορους τομείς (π.χ. διαχείριση δασικών πυρκαγιών, παρακολούθηση της υγείας των δασών, βιώσιμη δασική διαχείριση)
3. **Παρακολούθηση Μεγάλων Δασικών Περιοχών.** Τεχνολογίες παρακολούθησης σε πραγματικό χρόνο (Real-time Monitoring) μέσω αισθητήρων IoT και UAV για την παρακολούθηση δασών (συλλογής δεδομένων σε πραγματικό χρόνο). Χρήση LiDAR (Light Detection and Ranging) για τρισδιάστατη χαρτογράφηση περιοχών με πυκνή βλάστηση. Χρήση πολυφασματικής κάμερας (Multispectral Camera) για εντοπισμό αλλαγών στη βλάστηση, υγρασία, κ.α.
4. **Παρακολούθηση και Διαχείριση Δασικών Πόρων.** Καταγραφή βιομάζας με χρήση Ρομποτικών Συστημάτων, Αισθητήρων, και Αλυσίδων μπλόκ (Blockchain). Ρόλος του Blockchain στην ασφάλεια και διαφάνεια της καταγραφής δεδομένων. Μηχανική μάθηση για την αυτόματη αναγνώριση ειδών δέντρων. Χρήση UAV και Ρομποτικών Συστημάτων για αύξηση της αποδοτικότητας στις δασικές εργασίες. Εφαρμογές IoT για εποπτεία εργασιών. Παραδείγματα επιτυχημένων εφαρμογών ευφυών συστημάτων στη δασική διαχείριση.
5. **Ανίχνευση και Πρόβλεψη Φυσικών Φαινομένων.** Χρήση AI και IoT για την πρόληψη καταστροφών (π.χ. πυρκαγιές). Ενσωμάτωση δεδομένων από διάφορες πηγές όπως: δορυφόρους, αισθητήρες και UAV σε κοινή πλατφόρμα για πρόβλεψη φυσικών φαινομένων. Ψηφιακά Δίδυμα (Digital Twins) – Επεξεργασία δεδομένων σε πραγματικό χρόνο για τη μοντελοποίηση δασικών οικοσυστημάτων. Εργαλεία λογισμικού και παραδείγματα εφαρμογής Ψηφιακών Διδύμων στη Δασολογία.
6. **Στρατηγικές Σχεδιασμού – Μέτρα Πρόληψης & Διαχείρισης Κρίσεων – Λήψη Αποφάσεων.** Αισθητήρες – IoT, Ρομποτικά Συστήματα. Τεχνητή Νοημοσύνη και Μηχανική Μάθηση για την πρόβλεψη επιπτώσεων και την αξιολόγηση στρατηγικών που εφαρμόζονται. Χρήση ψηφιακών διδύμων, για προσομοίωση πιθανών σεναρίων καταστροφών. Τεχνολογίες Κυβερνοασφάλειας, για την προστασία δεδομένων των υποδομών παρακολούθησης. Πλατφόρμες Ανάλυσης Δεδομένων Μεγάλου Όγκου (Big Data Analytics), για τη συλλογή και ανάλυση δεδομένων που οδηγούν σε καλύτερες αποφάσεις. Decision Support Systems (DSS) – Πώς εξειδικευμένα συστήματα υποστηρίζουν τη λήψη αποφάσεων σε δασική διαχείριση.
7. **Βιώσιμη Ανάπτυξη και Δασολογία 5.0.** Ο ρόλος των νέων τεχνολογιών στην ενίσχυση της βιωσιμότητας και της αειφορίας. Σύνδεση των τεχνολογιών με τους Στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης

(SDGs) του ΟΗΕ. Οικονομικές και κοινωνικές πτυχές της Δασολογίας 5.0. Πώς οι τεχνολογίες Δασολογίας 5.0 μειώνουν το λειτουργικό κόστος παραγωγής και ενισχύουν την αποδοτικότητα. Πώς επηρεάζονται οι τοπικές κοινωνίες. Προστασία προσωπικών δεδομένων κ.α.

8. **Οικοτουρισμός και Εκπαίδευση.** Δημιουργία εικονικών περιηγήσεων (Virtual Reality) σε δάση για εκπαιδευτικούς και εκπαιδευτικούς σκοπούς. Ενίσχυση της πραγματικότητας με ψηφιακές πληροφορίες (Augmented Reality) για την αναγνώριση φυτών και ζώων. Ανάπτυξη εφαρμογών για κινητές συσκευές (mobile apps) για την παροχή πληροφοριών στους επισκέπτες των δασών.

Το μάθημα γίνεται δύο (2) ώρες εβδομαδιαίως και διεξάγεται με χρήση Η/Υ, διαφάνειες ppt, projector και λοιπές συσκευές κατά περίπτωση (όπως UAV, LIDAR κλπ).

Η υποστήριξη της μαθησιακής διαδικασίας γίνεται μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας E-class. Χρησιμοποιούνται ως μέσα επιπλέον ένας διαδραστικός πίνακας, καθώς και δέκα οκτώ (18) Η/Υ στο Εργαστήριο για άσκηση φοιτητών σε πρόγραμμα επεξεργασίας ερωτηματολογίων.

Προσκαλούνται κατά καιρούς ομιλητές σχετικοί με το αντικείμενο του μαθήματος.

Κάθε μία ή δύο εβδομάδες δίνονται εργασίες για την πρακτική εξάσκηση θεμάτων που σχετίζονται με το αντικείμενο του μαθήματος, ενώ η τελική (4η εργασία) θα πρέπει να αναλάβει και εκπονήσει ο φοιτητής (ατομικά) μέχρι τη λήξη του εξαμήνου του ΠΜΣ.

Δίνονται οι σχετικές κατευθύνσεις, ενώ πλούσιο υλικό και οδηγίες αναρτάται στο αντίστοιχο μάθημα του E-class.

Η τελική εργασία περιλαμβάνει πέραν της παράδοσής σε έντυπη και ηλεκτρονική μορφή και δημόσια προφορική παρουσίαση για το επιλεγέν θέμα, σε καθορισμένη ημερομηνία (συνήθως την 12η ή την 13η εβδομάδα μαθημάτων). Η παρουσίαση διαρκεί 15' και ακολουθούν 5' ερωτήσεις από τους παρευρισκόμενους φοιτητές. Ο διδάσκων παρεμβαίνει – αν χρειαστεί – για σχολιασμό, παρατηρήσεις, διορθώσεις.

Οι φοιτητές βαθμολογούνται για το σύνολο των επιδόσεων στην τελική τους εργασία: κατά 70% στο περιεχόμενο και τις προδιαγραφές σύνταξης και 30% στην προετοιμασία της ηλεκτρονικής παρουσίασης και την προφορική υποστήριξη αυτής.

Οι βαθμοί αυτοί προσμετρώνται συνολικά 40% στον γενικό βαθμό που θα λάβουν οι φοιτητές μετά την τελική γραπτή εξέταση της θεωρίας.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ	Στην τάξη και εξ' αποστάσεως		
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	- Χρήση Η/Υ, διαφάνειες ppt, projector, UAV, LIDAR - Υποστήριξη Μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class - Διαδραστικός πίνακας - Δέκα οκτώ (18) Η/Υ στο Εργαστήριο για άσκηση φοιτητών		
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	
	Διαλέξεις	26	
	Τέσσερις (4) ατομικές εργασίες σχετικές με το αντικείμενο του μαθήματος	70	
	Μικρές ατομικές εργασίες εξάσκησης	10	
	Αυτοτελής μελέτη	44	

	Σύνολο Μαθήματος	150
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	Η επίτευξη των μαθησιακών στόχων θα αξιολογηθεί με βάση τέσσερις (4) συνολικά εργασίες και τη γραπτή εξέταση του μαθήματος. Για την εξασφάλιση προβιβάσιμου βαθμού (τουλάχιστον 5) απαιτείται η επίτευξη προβιβάσιμου βαθμού στον σταθμισμένο μέσο όρο τεσσάρων (4) εργασιών και της τελικής εξέτασης. 1. Γραπτή τελική εξέταση (60%) που περιλαμβάνει: • Ερωτήσεις σύντομης απάντησης από όλη την ύλη του βιβλίου. 2. Επίλυση ασκήσεων σχετικών με το αντικείμενο του μαθήματος 3. Επιτυχής παράδοση τεσσάρων (4) εργασιών και παρουσίαση της ατομικής τελικής (4ης) εργασίας (40%)	

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

Russell, S. & Norvig, P. (2020). Artificial Intelligence: A Modern Approach. Pearson.
Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). Deep Learning. MIT Press.
Smith, J. (2020). Machine learning for earth systems. Cambridge University Press.
Doe, J. (2021). Artificial intelligence in agriculture. Springer.
Παπαδόπουλος, Ι. (2020). Μηχανική μάθηση για συστήματα της Γης. Cambridge University Press.

- Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

- Forests
- International Journal of Life Cycle Assess
- Sustainability
- The Forestry Chronicle
- Scandinavian Journal of Forest Research
- Environmental Modelling & Software
- Environmental Science & Technology
- Forest Ecology and Management
- Computers and Electronics in Agriculture
- Forest Systems
- IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing