

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Κοινωνικών επιστημών		
ΤΜΗΜΑ	Τμήμα Πολιτιστικής Τεχνολογίας και Επικοινωνίας		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Μεταπτυχιακές σπουδές		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	UA-EC3	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	2
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Βιώσιμη Παραγωγή και Βιομηχανία 4.0		
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	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (4).</i>	3	6	
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης, γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	εξειδικευμένες γενικές γνώσεις, ανάπτυξη δεξιοτήτων (τεχνικές)		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ	Όχι		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΚΑΙ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ	Αγγλικά		
ΤΡΟΠΟΣ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>Διά ζώσης (Ποσοστό): Εξ αποστάσεως σύγχρονα (Ποσοστό) Εξ αποστάσεως ασύγχρονα (Ποσοστό) (Σε περίπτωση σύγχρονης εξ αποστάσεως εκπαίδευσης δηλώνεται η χρονική διάρκεια της εβδομαδιαίας διδασκαλίας σε λεπτά)</i>	Η διδασκαλία του μαθήματος διενεργείται αποκλειστικά μέσω σύγχρονης εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Η κάθε εβδομαδιαία διάλεξη διαρκεί 180 λεπτά.		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Όχι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	Θα ανακοινωθεί		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

<p>Μαθησιακά Αποτελέσματα</p> <p><i>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.</i></p> <p><i>Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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
<p>Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, ο φοιτητής θα είναι σε θέση να:</p> <p>Όσον αφορά τις γνώσεις:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Αξιολογεί κριτικά τις αρχές της περιβαλλοντικά βιώσιμης παραγωγής και εκτιμά τον τρόπο με τον οποίο η αξιολόγηση του κύκλου ζωής (LCA) και οι περιβαλλοντικοί δείκτες επηρεάζουν τη λήψη αποφάσεων στο πλαίσιο της παραγωγής που βασίζεται στη Βιομηχανία 4.0. • Αναλύσει τις βασικές τεχνολογίες της Βιομηχανίας 4.0 (AI, IoT, CPS, ρομποτική, ψηφιακά δίδυμα, MES, AM) και να εξηγήσει πώς η ενσωμάτωσή τους υποστηρίζει την ανάπτυξη έξυπνων, βιώσιμων και κυκλικών συστημάτων παραγωγής.

- Επιδείξει προηγμένη κατανόηση των ηθικών, ανθρωποκεντρικών και κοινωνικών παραμέτρων βιωσιμότητας στην ψηφιοποιημένη παραγωγή, συμπεριλαμβανομένων ζητημάτων δικαιοσύνης, διαφάνειας, ασφάλειας, εργονομίας και ευημερίας των εργαζομένων.
- Συζήτηση του στρατηγικού ρόλου των προτύπων (ISO 59000, ISO 14040/44, ISO/IEC JTC 1/SC 42, CEN/CENELEC, ETSI) στην ενεργοποίηση υπεύθυνων, διαλειτουργικών και βιώσιμων λειτουργιών της Βιομηχανίας 4.0.

Όσον αφορά τις δεξιότητες:

- Εφαρμογή αρχών σχεδιασμού βασισμένων σε ροές εργασίας ψηφιακής κατασκευής με χρήση εργαλείων βασισμένων σε δεδομένα, ψηφιακών νημάτων, προσθετικής κατασκευής, ρομποτικής και συστημάτων παρακολούθησης βασισμένων στο IoT.
- Ενσωμάτωση συστημάτων αισθητήρων, εργαλείων παρακολούθησης διαδικασιών και στρατηγικών ελέγχου για τη βελτιστοποίηση της ενεργειακής απόδοσης, της χρήσης πόρων και της λειτουργικής βιωσιμότητας σε όλες τις διαδικασίες κατασκευής.
- Εφαρμογή μεθοδολογιών προσομοίωσης και ψηφιακών δίδυμων (π.χ. εικονική θέση σε λειτουργία, προσομοίωση διακριτών γεγονότων, DT σε κλίμακα εργοστασίου) για την ανάλυση, την αξιολόγηση και τη βελτιστοποίηση των διατάξεων κατασκευής, των συστημάτων αυτοματισμού και των κυκλικών ροών.
- Αξιολογήστε τις λύσεις κατασκευής με τεχνητή νοημοσύνη για την κυκλικότητα (αυτοματοποιημένη επιθεώρηση, πρόβλεψη ποιότητας, προγνωστικά, βελτιστοποίηση πόρων), συμπεριλαμβανομένης της ανθεκτικότητας, της επεκτασιμότητας και των ηθικών επιπτώσεών τους.
- Αναλύστε ψηφιακά και κυκλικά μοντέλα εφοδιαστικής αλυσίδας, συμπεριλαμβανομένων των DPP, της ενσωμάτωσης ERP και της διαχείρισης κύριων δεδομένων, και διαμορφώστε επιχειρηματικές περιπτώσεις για την κυκλική ψηφιοποίηση.

Όσον αφορά την ευθύνη και την αυτονομία:

- Προώθηση πρωτοβουλιών για στρατηγική μεταμόρφωση που ενσωματώνουν τις τεχνολογίες της Βιομηχανίας 4.0 με τις αρχές της κυκλικής οικονομίας, με στόχο τη δημιουργία βιώσιμων και ανθεκτικών συστημάτων παραγωγής.
- Ανάλυση ευθύνης για την ηθική, ασφαλή και κοινωνικά βιώσιμη ανάπτυξη των ψηφιακών τεχνολογιών, λαμβάνοντας υπόψη τις επιπτώσεις στους εργαζομένους, τις κοινότητες και τη διακυβέρνηση των οργανισμών.
- Διαχείριση διαλειτουργικών έργων που εφαρμόζουν ψηφιακά συστήματα παραγωγής (IoT, MES, ρομποτική, κατανεμημένη παραγωγή) σε σύνθετα και απρόβλεπτα βιομηχανικά περιβάλλοντα.
- Άσκηση κριτικής κρίσης στην αξιολόγηση της κυβερνοασφάλειας, της ακεραιότητας των δεδομένων και των πλαισίων ψηφιακής εμπιστοσύνης που απαιτούνται για συνδεδεμένα και κυκλικά οικοσυστήματα παραγωγής.
- Σύνθεση αναγεννητικών και κυκλικών εννοιών παραγωγής, όπως η διαχείριση της βιοποικιλότητας, η ανακύκλωση υλικών, τα βιολογικά υλικά, για την πρόταση βιώσιμων μοντέλων εργοστασίων έτοιμων για το μέλλον.

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...

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα είναι σε θέση να:

- Αναζητούν, αναλύουν και συνθέτουν δεδομένα και πληροφορίες χρησιμοποιώντας ψηφιακά και αναλυτικά εργαλεία στον τομέα της βιώσιμης παραγωγής.
- Αναπτύσσουν δεξιότητες λήψης αποφάσεων για την αξιολόγηση λύσεων για βιώσιμη παραγωγή με βάση τη βιωσιμότητα, την ηθική και τα ψηφιακά στοιχεία.
- Βελτιώσουν την ομαδική εργασία και την ηγεσία τους σε διεπιστημονικά, πολυπολιτισμικά και διεθνή πλαίσια.
- Αναπτύξουν μια ηθική, υπεύθυνη και βιώσιμη νοοτροπία για βιομηχανικά και επιχειρηματικά περιβάλλοντα.
- Εργαστούν σε ένα στρατηγικό, καινοτόμο και προσανατολισμένο στα συστήματα πλαίσιο σκέψης για την καθοδήγηση της βιώσιμης μετατροπής της παραγωγής.
- Βελτιώσουν τις επικοινωνιακές τους δεξιότητες για τη μετάδοση σύνθετων ιδεών σε διαφορετικά επαγγελματικά ακροατήρια.
- Αναπτύξουν σεβασμό για το φυσικό περιβάλλον και ευαισθησία στις κοινωνικές και ηθικές διαστάσεις της τεχνολογίας.

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Το UA-EC3: Βιώσιμη Βιομηχανία και Βιομηχανία 4.0 εξετάζει πώς οι τεχνολογίες της Βιομηχανίας 4.0, όπως η τεχνητή νοημοσύνη, η ρομποτική και το IoT, μπορούν να ενσωματωθούν στις διαδικασίες παραγωγής για την προώθηση της βιωσιμότητας. Οι φοιτητές θα διερευνήσουν πώς αυτές οι ψηφιακές τεχνολογίες συμβάλλουν στην επίτευξη ενός πιο αποδοτικού και βιώσιμου συστήματος παραγωγής που συνάδει με τις αρχές της κυκλικής οικονομίας, με έμφαση στη μείωση των αποβλήτων και τη βελτιστοποίηση της χρήσης των πόρων.

Το μάθημα αποτελείται από 13 διαλέξεις, όπως παρουσιάζονται παρακάτω:

1. **Περιβαλλοντικά βιώσιμη κατασκευή (Διδάσκων: DTU).** Αυτή η διάλεξη εισάγει τους στόχους και τις αρχές της περιβαλλοντικά βιώσιμης κατασκευής και εξηγεί πώς χρησιμοποιείται η αξιολόγηση του κύκλου ζωής (LCA) για την ποσοτικοποίηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Οι φοιτητές διερευνούν επίσης πώς οι τεχνολογίες της Βιομηχανίας 4.0 υποστηρίζουν την αξιολόγηση της βιωσιμότητας και τη βελτιστοποίηση βάσει δεδομένων.
2. **Ανθρώπινη, ηθική και κοινωνικά βιώσιμη παραγωγή (Διδάσκων: DBL).** Αυτή η διάλεξη εξετάζει πώς ο ανθρωποκεντρικός σχεδιασμός, η ηθική και οι κοινωνικές επιστήμες διαμορφώνουν τα βιώσιμα συστήματα παραγωγής. Οι φοιτητές αναλύουν τη δικαιοσύνη, την ευημερία των εργαζομένων, την ένταξη και τις κοινωνικές επιπτώσεις της ψηφιοποίησης και της αυτοματοποίησης.
3. **Εισαγωγή στο Παράδειγμα της Βιομηχανίας 4.0 (Διδάσκων: POLIMI).** Αυτή η διάλεξη παρουσιάζει τις βασικές τεχνολογίες της Βιομηχανίας 4.0 — τεχνητή νοημοσύνη, ρομποτική, IoT, CPS και ανάλυση δεδομένων — και τον τρόπο με τον οποίο δημιουργούν έξυπνα, συνδεδεμένα συστήματα παραγωγής. Οι φοιτητές διερευνούν τις παγκόσμιες τάσεις υιοθέτησης, τις προκλήσεις και τις βέλτιστες πρακτικές που διαμορφώνουν τον ψηφιακό μετασχηματισμό.
4. **Βασικές αρχές της ψηφιακής κατασκευής (Διδάσκων: UNL).** Αυτή η διάλεξη περιγράφει πώς τα ψηφιακά εργαλεία, οι ροές εργασίας βάσει δεδομένων, η προσθετική κατασκευή (AM), η ρομποτική και τα ψηφιακά νήματα μετασχηματίζουν την παραδοσιακή παραγωγή. Οι φοιτητές μαθαίνουν πώς τα ψηφιακά μοντέλα και τα δεδομένα κύκλου ζωής σε πραγματικό χρόνο βελτιώνουν την αποδοτικότητα, την ποιότητα και την ανταπόκριση.
5. **Παρακολούθηση και έλεγχος διαδικασιών για την αποδοτική χρήση των πόρων στην κατασκευή (Διδάσκων: UM).** Αυτή η διάλεξη εξηγεί πώς η παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο, η ενσωμάτωση αισθητήρων και ο έλεγχος διαδικασιών βελτιώνουν την αποδοτικότητα των πόρων και την αξιοπιστία της παραγωγής. Οι φοιτητές εξετάζουν τα

συστήματα MES, την παρακολούθηση κατάστασης, την προληπτική συντήρηση και τις αρχιτεκτονικές έξυπνης κατασκευής.

6. **Αυτοματοποίηση και προσομοίωση εργοστασίων για αποδοτική κατασκευή πόρων (Διδάσκων: ZELUS).** Αυτή η διάλεξη διερευνά τον σχεδιασμό εργοστασίων με βάση την προσομοίωση, συμπεριλαμβανομένης της προσομοίωσης διακριτών γεγονότων και της εικονικής θέσης σε λειτουργία, με σκοπό τη βελτίωση της διάταξης και της αυτοματοποίησης. Οι φοιτητές μελετούν το IoT, τα ψηφιακά δίδυμα, την ενεργειακή βελτιστοποίηση με βάση την τεχνητή νοημοσύνη και την παρακολούθηση ESG για βιώσιμες λειτουργίες.
7. **Εισαγωγή στην ψηφιοποίηση της κυκλικής εφοδιαστικής αλυσίδας (Διδάσκων: UMA).** Αυτή η διάλεξη εισάγει τις τεχνολογίες ψηφιοποίησης της εφοδιαστικής αλυσίδας, όπως τα DPP, τα συστήματα ERP και τη διαχείριση κύριων δεδομένων. Οι φοιτητές αναλύουν τον τρόπο με τον οποίο τα ψηφιακά εργαλεία επιτρέπουν την εφαρμογή μοντέλων κυκλικής εφοδιαστικής αλυσίδας και τον τρόπο δημιουργίας επιχειρηματικού
8. **Εισαγωγή στην κατανομημένη παραγωγή (Διδάσκων: UNL).** Αυτή η διάλεξη εξηγεί πώς η αποκεντρωμένη και ψηφιακά συντονισμένη παραγωγή υποστηρίζει την ανθεκτικότητα, την ευελιξία και την τοπική παραγωγή. Οι φοιτητές εξερευνούν την «παραγωγή ως υπηρεσία», την αυτονομία της εφοδιαστικής αλυσίδας και τις επιπτώσεις για την ευρωπαϊκή τεχνολογική κυριαρχία.
9. **Έξυπνη κυκλική παραγωγή με τεχνητή νοημοσύνη (Διδάσκων: CRS).** Αυτή η διάλεξη εξετάζει τις εφαρμογές της τεχνητής νοημοσύνης στην παραγωγή, συμπεριλαμβανομένης της πρόβλεψης ποιότητας, της αυτοματοποιημένης επιθεώρησης, της προγνωστικής ανάλυσης και της βελτιστοποίησης των πόρων. Οι φοιτητές αξιολογούν τον ρόλο της τεχνητής νοημοσύνης στις κυκλικές στρατηγικές και τις ηθικές πτυχές της υπεύθυνης εφαρμογής της.
10. **Έξυπνη κυκλική παραγωγή με τη χρήση ψηφιακών δίδυμων (Διδάσκων: UNINOVA).** Αυτή η διάλεξη εισάγει τα ψηφιακά δίδυμα ως εικονικές αναπαραστάσεις των περιουσιακών στοιχείων και των διαδικασιών παραγωγής για παρακολούθηση και βελτιστοποίηση σε πραγματικό χρόνο. Οι φοιτητές εξερευνούν τα αναδυόμενα πλαίσια ψηφιακών δίδυμων, τις εφαρμογές σε κλίμακα εργοστασίου και τις προκλήσεις στην εφαρμογή κυκλικών συστημάτων που βασίζονται σε ψηφιακά δίδυμα.
11. **Εφαρμογές ανθρωποκεντρικών τεχνολογιών και βιομηχανίας 5.0 για έξυπνη κυκλική κατασκευή (Διδάσκων: CEA).** Αυτή η διάλεξη παρουσιάζει το Operator 5.0 και τις ανθρωποκεντρικές τεχνολογίες που βελτιώνουν την ασφάλεια, την εργονομία και τη συνεργασία με ρομπότ και CPS. Οι φοιτητές εξερευνούν την AR/VR/XR, τους φορητούς αισθητήρες, το βιομηχανικό metaverse και τις ηθικές παραμέτρους στο σχεδιασμό της Βιομηχανίας 5.0.
12. **Προς κυκλικά και αναγεννητικά εργοστάσια (Διδάσκων: HYPE).** Αυτή η διάλεξη διερευνά αναγεννητικές στρατηγικές κατασκευής που αποκαθιστούν τα οικοσυστήματα, βελτιώνουν τη διαχείριση των πόρων και υποστηρίζουν τη βιοποικιλότητα. Οι φοιτητές εξετάζουν επίσης εφαρμογές 3D εκτύπωσης και τη χρήση ανακυκλωμένων και βιολογικών υλικών στο σχεδιασμό αναγεννητικών εργοστασίων.
13. **Ο ρόλος της τυποποίησης στην ψηφιακή βιώσιμη κατασκευή (Διδάσκων: CYS).** Αυτή η διάλεξη εξετάζει βασικά ευρωπαϊκά και διεθνή πρότυπα (ISO, IEC, CEN/CENELEC, ETSI) που υποστηρίζουν διαλειτουργικά και βιώσιμα ψηφιακά συστήματα κατασκευής. Οι φοιτητές μαθαίνουν πώς τα πρότυπα καθοδηγούν τα DPP, LCA, την επικοινωνία IoT/M2M, τις τεχνολογίες AM και τη διακυβέρνηση της τεχνητής νοημοσύνης.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>	<p>Εκπαίδευση εξ αποστάσεως</p>	
<p>ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΙ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΜΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ</p>	<p>Σύγχρονη εξ αποστάσεως επικοινωνία σε εβδομαδιαία βάση, ασύγχρονη σε καθημερινή βάση μέσω της πλατφόρμας LMS</p>	
<p>ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗ ΤΡΟΠΟΥ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΜΕΤΑΞΥ ΦΟΙΤΗΤΩΝ Ομαδικές εργασίες και συζητήσεις, συνεργατικές πλατφόρμες μάθησης με χρήση Τεχνητής Νοημοσύνης, τηλεδιάσκεψη με βίντεο, QA sessions, κ.ά</p>	<p>Εβδομαδιαίες εργασίες, συζητήσεις μέσω ειδικού φόρουμ συζήτησης, ειδικός χώρος ανά ενότητα στην πλατφόρμα μάθησης, προγραμματισμός τηλεδιασκέψεων μέσω MS Teams, ειδικές συνεδρίες QA ανά ενότητα</p>	
<p>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	<p>Χρήση ΤΠΕ στη διδασκαλία, επικοινωνία με τους φοιτητές Οι διαδικτυακές πλατφόρμες θα χρησιμοποιούνται για τη διδασκαλία, τα σεμινάρια, την καθοδήγηση των φοιτητών, την αυτοαξιολόγηση των φοιτητών και την υποστήριξη σε ομαδικά έργα.</p>	
<p>ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΓΝΩΣΕΙΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ</p>	<p>Υπολογιστής/φορητός υπολογιστής για τηλεδιάσκεψη</p>	
<p>ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΗ ΛΟΓΟΚΛΟΠΗ/ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΛΟΓΟΚΛΟΠΗΣ</p>	<p>Gradescope, Turnitin</p>	
<p>ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ (1) Απαγορεύεται η χρήση Τεχνητής Νοημοσύνης σε κάθε περίπτωση (2) Επιτρέπεται η χρήση Τεχνητής Νοημοσύνης κατόπιν άδειας από τον διδάσκοντα/τη διδάσκουσα (3) Επιτρέπεται η χρήση Τεχνητής Νοημοσύνης με ρητή αναφορά στη βιβλιογραφία (4) Ελεύθερη χρήση χωρίς αναφορά</p>	<p>Επιτρέπεται η χρήση Τεχνητής Νοημοσύνης με ρητή αναφορά στη βιβλιογραφία. Επιπλέον, οι φοιτητές είναι ελεύθεροι να χρησιμοποιούν την τεχνητή νοημοσύνη που παρέχεται από τα μεταπτυχιακά προγράμματα για επικοινωνία, προσομοιώσεις, πρακτική εξάσκηση κ.λπ.</p>	
<p>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</p>	<p>Δραστηριότητα</p>	<p>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</p>
	<p>Διαλέξεις</p>	<p>39</p>
	<p>Συμμετοχή σε συζητήσεις φόρουμ</p>	<p>16,5</p>
	<p>Μελέτη, ανάλυση βιβλιογραφίας και συμπληρωματικές δραστηριότητες εμπέδωσης</p>	<p>73,5</p>
	<p>Αυτοαξιολογήσεις</p>	<p>21</p>
<p>Σύνολο Μαθήματος</p>	<p>150</p>	
<p>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 είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</p>	<p>Οι φοιτητές θα αξιολογηθούν στο τέλος του μαθήματος με βάση μια εξέταση πολλαπλής επιλογής. Ο τύπος αξιολόγησης είναι ο ακόλουθος: Αυτοαξιολογήσεις: 50% Τελική αξιολόγηση με τη μορφή ερωτήσεων πολλαπλής επιλογής: 50%</p>	

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] W. Gao, Y. Zhang, D. Ramanujan, K. Ramani, Y. Chen, C. B. Williams et al., "The status, challenges, and future of additive manufacturing in engineering," *Computer-Aided Design*, vol. 69, pp. 65–89, 2015.
- [2] D. Ramanujan, W. Z. Bernstein, N. Diaz-Elsayed, and K. R. Haapala, "The role of Industry 4.0 technologies in manufacturing sustainability assessment," *Journal of Manufacturing Science and Engineering*, vol. 145, no. 1, Art. 010801, 2023.
- [3] T. Böttjer, D. Tola, F. Kakavandi, C. R. Wewer, D. Ramanujan, C. Gomes et al., "A review of unit level digital twin applications in the manufacturing industry," *CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology*, vol. 45, pp. 162–189, 2023.
- [4] S. Pérez-Canto and M. A. Doblas-Florido, "A situational analysis and an action strategy for the circular economy in the textile industry," *Sustainable Development*, pp. 1–23, 2026, doi: 10.1002/sd.70290.
- [5] S. Pérez-Canto, A. Ramos-Garcia, and C. de las Heras-Rosas, "The automotive industrial sector in Spain facing the circular economy," in *Organizational Engineering: Coping with Complexity*, Springer, 2025, pp. 554–560.
- [6] M. Wynn and T. Wiegand, Eds., *Sustainability, the Circular Economy and Digitalisation in the European Textile and Clothing Industry: How Digital Technologies Are Enabling the Circular Economy*. Springer Nature, 2025, doi: 10.1007/978-981-97-9116-3.
- [7] M. Macchi, S. Zappa, F. Acerbi, I. Roda, and E. Negri, "Cognitive digital twins and their role for circular manufacturing strategies," *IFAC-PapersOnLine*, vol. 59, no. 10, pp. 2362–2367, 2025, doi: 10.1016/j.ifacol.2025.09.397.
- [8] K. Iranshahi, J. Brun, T. Arnold, T. Sergi, and U. C. Müller, "Digital twins: Recent advances and future directions in engineering fields," *Intelligent Systems with Applications*, vol. 26, Art. 200516, 2025, doi: 10.1016/j.iswa.2025.200516.
- [9] M. Soori, B. Arezoo, and R. Dastres, "Internet of Things for smart factories in Industry 4.0: A review," *Internet of Things and Cyber-Physical Systems*, vol. 3, pp. 192–204, 2023, doi: 10.1016/j.iotcps.2023.04.006.
- [10] E. Kavakli, J. Buenabad-Chavez, V. Tountopoulos, P. Loucopoulos, and R. Sakellariou, "Specification of a software architecture for an Industry 4.0 environment," in *Proc. 6th Int. Conf. Enterprise Systems (ES)*, Limassol, 2018, pp. 36–43, doi: 10.1109/ES.2018.00013.
- [11] P. Rosa, C. Sassanelli, A. Urbinati, D. Chiaroni, and S. Terzi, "Assessing relations between circular economy and Industry 4.0: A systematic literature review," *International Journal of Production Research*, vol. 58, no. 6, pp. 1662–1687, 2019, doi: 10.1080/00207543.2019.1680896.
- [12] P. Rosa and S. Terzi, *New Business Models for the Reuse of Secondary Resources from WEEEs – The FENIX Project*. Springer, 2021. [Online]. Available: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-74886-9>
- [13] L. Piscicelli, "The sustainability impact of a digital circular economy," *Current Opinion in Environmental Sustainability*, vol. 61, Art. 101251, 2023, doi: 10.1016/j.cosust.2022.101251.
- [14] F. Acerbi, D. A. Forterre, and M. Taisch, "Role of artificial intelligence in circular manufacturing: A systematic literature review," *IFAC-PapersOnLine*, vol. 54, no. 1, pp. 367–372, 2021, doi: 10.1016/j.ifacol.2021.08.040.
- [15] T. A. Abdel-Aty, F. Acerbi, E. Negri, and M. Macchi, "Unlocking the potential of data in circular manufacturing: Opportunities for data sharing and stakeholders' collaboration," 2023, doi: 10.1049/icp.2023.1741.
- [16] R. Rocca, F. Acerbi, L. Fumagalli, and M. Taisch, "Development of an LCA-based tool to assess the environmental sustainability level of cosmetics products," *The International Journal of Life Cycle Assessment*, vol. 28, no. 10, pp. 1261–1285, 2023.