

ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Ψηφιακά Συστήματα Σχεδιασμού

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΔΟΜ029	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	8 ^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Ψηφιακά Συστήματα Σχεδιασμού		
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
Διαλέξεις και Εργαστηριακές Ασκήσεις		4	5
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>Υποβάθρου, Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων</i>	Κατεύθυνσης		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:			
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ <i>(προαιρετικά)</i>			
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Όχι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://elearning.cm.ihu.gr		

1. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές θα είναι σε θέση:

- Να κατασκευάζουν τρισδιάστατα μοντέλα κτιρίων και επιμερους δομικών στοιχείων. Να διαχειρίζονται διαφορετικές γεωμετρίες στις τρεις διαστάσεις με τη βοήθεια ειδικών λογισμικών. Να γνωρίζουν και να εφαρμόζουν βασικές αρχές παραμετρικού σχεδιασμού.
- Να διαχειρίζονται με ευχέρεια ψηφιακή πληροφορία από μοντέλα κτιρίων, ώστε να επικοινωνούν και να συνεργάζονται με άλλες ειδικότητες, που εμπλέκονται στο σχεδιασμό και την κατασκευή τους.
- Να διαχειρίζονται λογισμικά που συμμετέχουν σε μοντέλα και διαδικασίες BIM για τα κτιριακά έργα. Να επιλέγουν τις κατάλληλες εφαρμογές για την υποστήριξη ενός έργου ανάλογα με το είδος του, καθώς και τον τρόπο επικοινωνίας και συνεργασίας μεταξύ των εμπλεκόμενων ειδικοτήτων και φορέων.
- Με τη βοήθεια εξειδικευμένων λογισμικών, να προμετρούν, να κοστολογούν και να προγραμματίζουν την κατασκευή του κτιρίου.
- Να δημιουργούν αρχεία για τρισδιάστατη εκτύπωση ψηφιακών μοντέλων και να οργανώνουν τη ροή ανάμεσα σε φυσικά και ψηφιακά μοντέλα.

- Να οργανώνουν την ατομική εργασία και τις συνεργασίες μεταξύ διαφορετικών ομάδων για το σχεδιασμό και την υλοποίηση ενός έργου.
- Να κατανοούν και να διαχειρίζονται τα πλεονεκτήματα των τεχνολογιών BIM για έργα μεγάλης κλίμακας.
- Να παρακολουθούν τις εξελίξεις στις τεχνολογίες BIM και γενικότερα στις ψηφιακές τεχνολογίες που υποστηρίζουν τον κατασκευαστικό τομέα.

Γενικές Ικανότητες

Το μάθημα συμβάλει στην απόκτηση των παρακάτω ικανοτήτων:

- 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
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

2. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Στόχος του μαθήματος είναι να γίνει εισαγωγή στη δομή και διαχείριση ψηφιακής πληροφορίας σε κτιριακά έργα. Η κατασκευή ενός ψηφιακού μοντέλου για το έργο, σε κοινή χρήση από τους εμπλεκόμενους μηχανικούς, μπορεί να αποτελεί τον πυρήνα για μια σειρά από βασικές αποφάσεις σχεδιασμού και κατασκευής. Μελετώνται γεωμετρικά και κατασκευαστικά ζητήματα, συναρμογές δομικών στοιχείων, ανιχνεύονται πιθανά σφάλματα και ενσωματώνεται πληροφορία από όλες τις διαφορετικές ειδικότητες. Πραγματοποιούνται προμετρήσεις, κοστολόγηση, οργάνωση εργασιών, προσομοίωση κατασκευής, διαχείριση κτιριακών εγκαταστάσεων. Παράλληλα, με τεχνολογίες τρισδιάστατης εκτύπωσης, σάρωση και ψηφιοποίηση υφιστάμενων χώρων, γίνεται δυνατή η εναλλαγή ψηφιακών και φυσικών μοντέλων, που επιτρέπει στην βαθύτερη κατανόηση της γεωμετρίας του κτιρίου και των κατασκευαστικών απαιτήσεων.

Γίνεται εισαγωγή σε ειδικά λογισμικά που υποστηρίζουν τρισδιάστατη χωρική πληροφορία, παραμετρικό σχεδιασμό, καθώς και σε λογισμικά που υποστηρίζουν τεχνολογία και διαδικασίες BIM. Το μάθημα δεν στοχεύει στην εκμάθηση των λογισμικών καθεαυτών, αλλά με όχημα αυτά, επιχειρεί να καλλιεργήσει τη συνείδηση της διασύνδεσης των διαφορετικών ειδικοτήτων και φορέων που εμπλέκονται σε ένα έργο καθώς και τρόπους κοινής χρήσης των δεδομένων. Απώτερος στόχος είναι η διαμορφωση μιας συνείδησης και μεθοδολογίας συνεργασίας ανάμεσα στις διαφορετικές ομάδες εργασίας, που να εκτείνεται σε όλο τον κύκλο ζωής ενός έργου.

Το μάθημα εστιάζει σε λογισμικά BIM καθώς και σε λογισμικά παραμετρικού σχεδιασμού, τα οποία επιτρέπουν τη δημιουργία και την υποστήριξη πολύπλοκων γεωμετριών. Ειδικότερα με τον παραμετρικό σχεδιασμό, ο σχεδιασμός προσεγγίζεται μέσα από μια ιεράρχηση αποφάσεων, όπου πρώτα ορίζονται οι γεωμετρικές σχέσεις και στη συνέχεια ακολουθεί η απεικόνιση και η διαχείρισή τους. Επιπλέον γίνεται εισαγωγή σε διαδικασίες σάρωσης και τρισδιάστατης εκτύπωσης, με έμφαση σε τμήματα δομικών στοιχείων, ώστε να εδραιωθεί μια διαδικασία διαχείρισης ροής ψηφιακών και φυσικών μοντέλων, καθώς και σε εφαρμογές CAD/CAM στην κατασκευή των κτιρίων. Αναλύονται βασικές έννοιες όπως συναρμολόγηση (assembly), δομικό στοιχείο ή εξάρτημα (component). Τέλος,

γίνεται εισαγωγή στη σχέση που διαμορφώνεται ανάμεσα στις ψηφιακές τεχνολογίες και την ανάπτυξη νέων υλικών καθώς και τη χρήση της ρομποτικής στον τομέα των κτιριακών κατασκευών.

Μέσα από αυτή την προσέγγιση, καλλιεργείται η δυνατότητα να επιλέγεται σε κάθε έργο, ανάλογα με τις ιδιαιτερότητες και τη σύνθεση της ομάδας εργασίας, τα κατάλληλα μέσα (λογισμικά, μοντέλα, διαδικασίες BIM, εφαρμογές CAD/CAM) ώστε να επιτυγχάνεται κάθε φορά το βέλτιστο δυνατό αποτέλεσμα, με βάση τα τεχνικά, περιβαλλοντικά και οικονομικά δεδομένα για το έργο.

Το μάθημα στοχεύει στο να εμπλουτίσει και να υποστηρίξει την διεπιστημονική προσέγγιση του σχεδιασμού και της κατασκευής εντός κτιριακού έργου, αξιοποιώντας τεχνολογίες αιχμής και ψηφιακής πληροφορίας. Οι φοιτητές καλούνται να εργαστούν τόσο ατομικά όσο και σε ομάδες μεταξύ τους, δημιουργώντας δικά τους μοντέλα καθώς πάνω και σε μοντέλα άλλων ειδικοτήτων, συνδυάζοντας διαφορετικές οπτικές και πρακτικές από διαφορετικά γνωστικά πεδία. Ενδεικτικά, θα εξεταστούν λογισμικά από την ευρύτερη πλατφόρμα της Autodesk (AutoCAD, Revit, Navisworks), καθώς και MicroStation, ARCHICAD, Rhinoceros, Grasshopper, CATIA.

3. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.		Στην αίθουσα (πρόσωπο με πρόσωπο), με εξάσκηση σε Η/Υ στην αίθουσα και σε ψηφιακή πλατφόρμα.																									
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές		• Παρουσίαση διαλέξεων με χρήση Η/Υ, εκμάθηση και χρήση εξειδικευμένου λογισμικού κατά τη διεξαγωγή του μαθήματος. • Ατομικές ασκήσεις σε Η/Υ • Εκπόνηση ομαδικών εργασιών με υποστήριξη από τη διδακτική ομάδα και από άλλες ειδικότητες, σε ψηφιακό περιβάλλον, μέσω ψηφιακής πλατφόρμας. • Υποστήριξη μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-learning.																									
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 ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS		<table><tr><th>Δραστηριότητα</th><th>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th></tr><tr><td>Διαλέξεις Θεωρίας</td><td>20</td></tr><tr><td>Εργασίες ατομικές, μικρής διάρκειας</td><td>30</td></tr><tr><td>Εργασίες ομαδικές, μέσης διάρκειας</td><td>40</td></tr><tr><td>Αυτοτελής μελέτη</td><td>40</td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td>Σύνολο Μαθήματος (26 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)</td><td>130</td></tr></table>		Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις Θεωρίας	20	Εργασίες ατομικές, μικρής διάρκειας	30	Εργασίες ομαδικές, μέσης διάρκειας	40	Αυτοτελής μελέτη	40													Σύνολο Μαθήματος (26 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)	130
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου																										
Διαλέξεις Θεωρίας	20																										
Εργασίες ατομικές, μικρής διάρκειας	30																										
Εργασίες ομαδικές, μέσης διάρκειας	40																										
Αυτοτελής μελέτη	40																										
Σύνολο Μαθήματος (26 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)	130																										
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμών, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση.		• Γραπτή εξέταση σύντομου σχεδιαστικού θέματος (30%) • Ατομική εργασία – σχεδιασμός τρισδιάστατου ψηφιακού μοντέλου (30%) • Προφορική παρουσίαση και παράδοση εργασίας (ομαδικής) που περιλαμβάνει (40%)																									

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.

4. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Βενέρης, Γιάννης (2011). “Πληροφορική και αρχιτεκτονική : Έννοιες και τεχνολογίες”, 1η έκδοση, Θεσσαλονίκη, Εκδόσεις Τζιόλα.
- Λουλάκης, Χρ., «Autodesk Revit Architecture – Οδηγός Εκμάθησης», Λουλάκης Πολυχρόνης And Συνεργάτες Ε.Ε.Σ., 2013.
- Aubin, P., Stafford, S., Allen, L., “The Aubin Academy Revit Architecture: 2016 and beyond”, G3B Press, 2015
- Stine, D., J., “Design Integration Using Autodesk Revit 2020”, SDC Publications, 2019)
- Kirby, L., Krygiel, E., Kim, M., “Mastering Autodesk Revit 2018”, Sybex; 1st edition, 2017.
- Eastman, C, Teicholz, P., Sacks, R., Liston, K., “BIM Handbook: a Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineer and Contractor”, John Wiley and Sons Ltd, 3d edition, 2018.
- Crotty, R. D., “The Impact of Building Information Modeling – Transforming Construction”, Routledge; 1 edition, 2011.
- Krygiel, E. Nies, B. “Green BIM: Succesful Sustainable Design with Building Information Modeling”, Sybex; 1 edition, 2008
- Woodbury, R., “Elements of Parametric Design”, Routledge, 2010.
- Gramazio, F. Kohler, M, Willmann, J., “The Robotic Touch”, Park Books, 2014.
- <https://thebimhub.com/>
- <https://www.autodesk.com/>
- <https://www.cibse.org/sde>