

Τίτλος μαθήματος	Blockchain και Κρυπτονομίσματα				
Κωδικός μαθήματος	IS505				
Τύπος μαθήματος	Επιλεγόμενο				
Επίπεδο	Μεταπτυχιακό				
Έτος / Εξάμηνο	1 ^ο /2 ^ο				
ECTS	7.5	Διαλέξεις / εβδομάδα	1	Εργαστήρια / εβδομάδα	-
Σκοπός και στόχοι μαθήματος	<p>Η τεχνολογία Blockchain έχει αναδειχθεί ως μία από τις πιο καινοτόμες τεχνολογίες του 21ου αιώνα, με σημαντικές εφαρμογές, αλλά και έντονες συζητήσεις γύρω από τη χρησιμότητα και τους περιορισμούς της. Το μάθημα αυτό προσφέρει μια εις βάθος ανάλυση των βασικών εννοιών του Blockchain, ξεκινώντας από τη γέννηση του Bitcoin ως το πρώτο κρυπτονόμισμα και εξετάζοντας τη λειτουργία των αποκεντρωμένων συστημάτων. Παράλληλα, προσεγγίζεται κριτικά το ερώτημα: Είναι το Blockchain πράγματι η καλύτερη λύση για τα προβλήματα που στοχεύει να επιλύσει; Μέσα από θεωρητικά μαθήματα, μελέτες περιπτώσεων και πρακτικές δραστηριότητες, οι φοιτητές θα διερευνήσουν:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Τα κύρια χαρακτηριστικά της τεχνολογίας Blockchain (αποκέντρωση, αμεταβλητότητα, διαφάνεια) • Πραγματικές εφαρμογές του Blockchain σε διάφορους τομείς, όπως χρηματοοικονομικά, εφοδιαστική αλυσίδα, ψηφιακή ταυτότητα και ψηφοφορία • Τη σχέση Blockchain και κρυπτονομισμάτων και τις τεχνολογικές αρχές που τα διέπουν. Τους περιορισμούς και προκλήσεις της τεχνολογίας, όπως η κλιμάκωση, η κατανάλωση ενέργειας, οι νομικές και ηθικές προεκτάσεις. • Εναλλακτικές λύσεις και συγκρίσεις με υπάρχουσες τεχνολογίες, διερευνώντας αν το Blockchain είναι πάντα η πιο κατάλληλη επιλογή. <p>Το μάθημα προωθεί μια κριτική και αντικειμενική προσέγγιση στην τεχνολογία Blockchain, ενθαρρύνοντας τους φοιτητές να αξιολογούν τα οφέλη και τις αδυναμίες της. Μέσα από διεπιστημονικές προσεγγίσεις, θα κληθούν να αναλύσουν ακαδημαϊκές μελέτες, να εξετάσουν δεδομένα και να συμμετάσχουν σε συζητήσεις σχετικά με το αντίκτυπο της τεχνολογίας. Στο πλαίσιο του εξαμήνου, οι φοιτητές θα εκπονήσουν ερευνητικές εργασίες και θα μελετήσουν συγκεκριμένες εφαρμογές του Blockchain, καταλήγοντας σε τεκμηριωμένα συμπεράσματα.</p> <p>Έτσι, οι φοιτητές που θα ολοκληρώσουν επιτυχώς το μάθημα θα αποκτήσουν θεμελιώδεις γνώσεις για τη λειτουργία του Blockchain και των κρυπτονομισμάτων, δεξιότητες κριτικής ανάλυσης σχετικά με τη χρήση και τους περιορισμούς της τεχνολογίας, ικανότητα αξιολόγησης πραγματικών περιπτώσεων χρήσης και</p>				

	<p>σύγκρισης με εναλλακτικές λύσεις, και τέλος πρακτική εμπειρία μέσω εφαρμοσμένων δραστηριοτήτων, case studies και εργαστηριακών ασκήσεων.</p> <p>Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα είναι σε θέση να:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Περιγράψουν τις βασικές αρχές της τεχνολογίας Blockchain, όπως η αρχιτεκτονική του δικτύου, η δομή των blocks, οι αλγόριθμοι συναίνεσης και οι εφαρμογές τους. 2. Αναγνωρίσουν και εξηγήσουν τη λειτουργία του Bitcoin, συμπεριλαμβανομένων των συναλλαγών, της εξόρυξης, της ασφάλειας και της οικονομίας του. 3. Αναπτύξουν ασφαλή πορτοφόλια κρυπτονομισμάτων, εξηγώντας τη χρήση δημόσιων και ιδιωτικών κλειδιών και τη λειτουργία των διευθύνσεων. 4. Αξιολογήσουν διαφορετικούς αλγόριθμους συναίνεσης, όπως το Proof-of-Work (PoW) και εναλλακτικές μεθόδους, εξηγώντας τα πλεονεκτήματα και τους περιορισμούς τους. 5. Αναλύσουν την αρχιτεκτονική του δικτύου Bitcoin και τις πρακτικές ασφάλειας για την προστασία των χρηστών. 6. Συγκρίνουν το Ethereum με το Bitcoin, περιγράφοντας τα βασικά χαρακτηριστικά και τις χρήσεις του Ether. 7. Αναπτύξουν έξυπνα συμβόλαια χρησιμοποιώντας τη γλώσσα Solidity, κατανοώντας τον κύκλο ζωής και τη διαδικασία ανάπτυξής τους. 8. Προσδιορίσουν και διορθώσουν κινδύνους ασφάλειας σε έξυπνα συμβόλαια μέσω προληπτικών μέτρων. 9. Εξηγήσουν τη λειτουργία των Tokens και Oracles και πώς αυτά ενισχύουν τις αποκεντρωμένες εφαρμογές στο Ethereum Blockchain. 10. Εφαρμόσουν γνώσεις μέσω πρακτικών εργασιών και παρουσίασης έργων με θέμα τις σύγχρονες εφαρμογές Blockchain και κρυπτονομισμάτων.
<p>Μαθησιακά αποτελέσματα</p>	<p>Τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος Blockchain και Κρυπτονομίσματα περιλαμβάνουν:</p> <ul style="list-style-type: none"> • [CLO1] Κριτική ανάλυση και κατανόηση των διαδικασιών, μεθόδων, πρακτικών και τεχνικών που εμπλέκονται στην τεχνολογία Blockchain και στην φύση της διαδικασίας λειτουργίας των κρυπτονομισμάτων. Ανάλυση περιπτώσεων όπου το Blockchain αποτελεί την καταλληλότερη λύση και σύγκριση με άλλες τεχνολογίες για την αποδοτική επίλυση προβλημάτων. • [CLO2] Κριτική αξιολόγηση των τεχνολογιών Blockchain και των κρυπτονομισμάτων ως μέσα για την προώθηση της ψηφιακής καινοτομίας και του ψηφιακού μετασχηματισμού σε οργανισμούς, εστιάζοντας στα ζητήματα διαχείρισης, ασφάλειας και υλοποίησης τους ώστε να είναι δυνατή η διαχείριση και η καθοδήγηση πρωτοβουλιών που σχετίζονται με τις τεχνολογίες Blockchain και τα κρυπτονομίσματα, ενισχύοντας την ψηφιακή καινοτομία και τον ψηφιακό μετασχηματισμό σε οργανισμούς.

- [CLO3] Συζήτηση των πρακτικών και προκλήσεων/οφελών των νέων τεχνολογιών με βάση το Blockchain και των κρυπτονομισμάτων σε σχέση με τα παραδοσιακά συστήματα και νομίσματα κάνοντας χρήση σύγχρονων εργαλείων βασισμένα στην νέα αυτή τεχνολογία.
- [CLO4] Κατανόηση και εφαρμογή προχωρημένων υπολογιστικών μεθόδων με σκοπό την επίλυση σύνθετων προβλημάτων και την υποστήριξη στρατηγικών αποφάσεων.
- [CLO5] Κατανόηση προηγμένων εννοιών βασισμένες στην νέα αυτή τεχνολογία (όπως η κρυπτογραφία) για την βαθύτερη κατανόηση προκλήσεων της ασφάλειας των δεδομένων, την διαφάνεια και την εμπιστοσύνη και την αποτελεσματικότητα και την αυτοματοποίηση.
- [CLO6] Πρακτική κατανόηση των τεχνολογιών Blockchain και κατ' επέκταση των κρυπτονομισμάτων με σκοπό την εφαρμογή της νέας αυτής τεχνολογίας σε αποτελεσματικά επιχειρηματικά μοντέλα τόσο στον δημόσιο όσο και στον ιδιωτικό τομέα (πχ το τραπεζικό σύστημα).

Οι επιμέρους στόχοι του μαθήματος είναι οι εξής:

<p>1. Σε επίπεδο Γνώσεων</p>	<p>1.1. Αναλύετε την τεχνολογία Blockchain και τα κρυπτονομίσματα, εξετάζοντας τόσο τα πλεονεκτήματα όσο και τις προκλήσεις τους, καθώς και εναλλακτικές τεχνολογίες καταναμημένων συστημάτων.</p> <p>1.2. Διακρίνετε τα βασικά στοιχεία ενός δικτύου Blockchain, συγκρίνοντάς τα με άλλες μορφές καταναμημένων και κεντρικών συστημάτων, προκειμένου να αξιολογήσετε πότε η χρήση Blockchain είναι βέλτιστη και πότε άλλες τεχνολογίες είναι πιο αποδοτικές.</p>
<p>2. Σε επίπεδο Δεξιοτήτων</p>	<p>2.1. Παρουσιάζετε τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του Blockchain, αναλύοντας τα οφέλη αλλά και τους περιορισμούς του σε σχέση με παραδοσιακές και νεότερες τεχνολογικές λύσεις.</p> <p>2.2. Χρησιμοποιείτε αποκεντρωμένες εφαρμογές (dApps), κατανοώντας τη λειτουργία τους και αξιολογώντας την αποδοτικότητά τους συγκριτικά με εναλλακτικές λύσεις ψηφιακών</p>

		συναλλαγών και αποθήκευσης δεδομένων.	
	3. Σε επίπεδο Ικανοτήτων	<p>3.1. Εξηγείτε τη λειτουργία των κρυπτονομισμάτων, αναλύοντας τόσο τις τεχνικές και οικονομικές πτυχές τους όσο και τις κοινωνικές και ρυθμιστικές επιπτώσεις τους.</p> <p>3.2. Εργάζεστε ανεξάρτητα σε ένα δίκτυο Blockchain σε πραγματικό χρόνο, εφαρμόζοντας κριτική σκέψη για την επιλογή των κατάλληλων εργαλείων και υποδομών, με βάση τις απαιτήσεις της εκάστοτε περίπτωσης χρήσης.</p>	
Προαπαιτούμενα	Κανένα	Συναπαιτούμενα	Κανένα
Περιεχόμενο μαθήματος	Εβδομάδα	Θέμα	CLOs
	1	Το Blockchain	[CLO1], [CLO2], [CLO3]
	2	Εισαγωγή στο Bitcoin	[CLO1], [CLO2], [CLO3]
	3	Κλειδιά, διευθύνσεις και πορτοφόλια	[CLO1], [CLO3], [CLO4]
	4	Συναλλαγές	[CLO3], [CLO4], [CLO5]
	5	Εξόρυξη και κοινή συναίνεση	[CLO3], [CLO4], [CLO5]
	6	Το δίκτυο Bitcoin	[CLO1], [CLO3], [CLO5]
	7	Τι είναι το Ethereum?	[CLO4], [CLO5], [CLO6]
	8	Έξυπνα Συμβόλαια και Solidity	[CLO4], [CLO5], [CLO6]
	9	Ασφάλεια Έξυπνων Συμβολαίων	[CLO4], [CLO5], [CLO6]
	10	Tokens και Oracles	[CLO4], [CLO5], [CLO6]
	11	Αποκεντρωμένες εφαρμογές (Μέρος I)	[CLO1], [CLO2], [CLO3]
	12	Αποκεντρωμένες εφαρμογές (Μέρος II)	[CLO1], [CLO2], [CLO3]

	13	Συμπεράσματα/Επανάληψη	[CLO1], [CLO2], [CLO3], [CLO4], [CLO5], [CLO6]
Μεθοδολογία διδασκαλίας	<p>Η διδασκαλία του μαθήματος "Τεχνολογίες Blockchain και Κρυπτονομίσματα" ακολουθεί έναν συνδυασμό διαλέξεων, εργαστηριακών ασκήσεων, συζητήσεων ανάλυσης και κριτικής ανασκόπησης, βαθμολογούμενων διαδραστικών δραστηριοτήτων, καθώς και μια σειρά από διαμορφωτικές και συνολικές εργασίες, για να εξασφαλίσει την ολοκληρωμένη κατανόηση και πρακτική εφαρμογή της φύσης των κρυπτονομισμάτων σε διάφορες πτυχές και της τεχνολογίας Blockchain. Παράλληλα περιλαμβάνει ομαδικές δραστηριότητες και συζητήσεις. Η μεθοδολογία περιλαμβάνει τα ακόλουθα στοιχεία:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Διαδραστικές δια ζώσης διαλέξεις: Παροχή θεωρητικής βάσης του μαθήματος με παραδείγματα και μελέτες περιπτώσεων για ενίσχυση της κατανόησης των φοιτητών. • Ομαδικές δραστηριότητες/συζητήσεις: Διευκόλυνση της συνεργασίας και της ανταλλαγής ιδεών μεταξύ των φοιτητών μέσω ομαδικών έργων και συζητήσεων. • Δραστηριότητες και σεμινάρια: Πρακτικές ασκήσεις και εργαστήρια για εφαρμογή των γνώσεων χρησιμοποιώντας εργαλεία και γλώσσες προγραμματισμού όπως για παράδειγμα Solidity. • Διαμορφωτικές και συνολικές εργασίες: Αξιολόγηση της προόδου των φοιτητών μέσω εργασιών καθ' όλη τη διάρκεια του μαθήματος, συμπεριλαμβανομένης της τελικής εργασίας εξαμήνου. • Μελέτη περιπτώσεων και ασκήσεις αυτοαξιολόγησης: Ανάλυση πραγματικών περιπτώσεων και αυτοαξιολόγηση για βελτίωση των κριτικών δεξιοτήτων. • Σύνδεσμοι στο διαδίκτυο και εκπαιδευτικά βίντεο: Χρήση διαδικτυακών πόρων και βίντεο για συμπληρωματική μάθηση και εμπέδωση των εννοιών. • Διαδικτυακά κουίζ: Συνεχής αξιολόγηση της κατανόησης των φοιτητών μέσω διαδικτυακών κουίζ. • Τελική Εργασία: Στο πλαίσιο αυτού του μαθήματος, οι φοιτητές θα εκπονήσουν μια ερευνητική κριτική ανάλυση σχετικά με ένα πραγματικό έργο ή πλατφόρμα βασισμένη στο blockchain. Στόχος της εργασίας είναι η σύνδεση των θεωρητικών εννοιών με πρακτικές εφαρμογές, επιτρέποντας στους φοιτητές να διερευνήσουν πώς εφαρμόζεται η τεχνολογία blockchain σε διάφορους κλάδους. Μέσω ανεξάρτητης έρευνας και ανάλυσης, οι φοιτητές θα αξιολογήσουν κριτικά τα τεχνολογικά θεμέλια, τις πραγματικές εφαρμογές, τις προκλήσεις και τις μελλοντικές δυνατότητες του επιλεγμένου έργου. Αυτή η διαδικασία θα τους βοηθήσει να αναπτύξουν την ικανότητά τους να αξιολογούν αντικειμενικά λύσεις που βασίζονται στο blockchain, να εφαρμόζουν αναλυτική σκέψη και να διατυπώνουν τεκμηριωμένα επιχειρήματα βάσει αξιόπιστων πηγών. Με την ολοκλήρωση της εργασίας, οι φοιτητές θα έχουν αποκτήσει βαθιά κατανόηση των εφαρμογών του blockchain, θα έχουν βελτιώσει τις ερευνητικές και κριτικές 		

	τους δεξιότητες και θα έχουν αποκτήσει πολύτιμες γνώσεις για το πώς η τεχνολογία blockchain διαμορφώνει διάφορους τομείς.								
Βιβλιογραφία	<p>Απαιτούμενη ανάγνωση</p> <ul style="list-style-type: none"> • Antonopoulos, Andreas M., and David A. Harding. Mastering bitcoin. " O'Reilly Media, Inc.", 2023. Antonopoulos, Andreas M., and Gavin Wood. • Mastering ethereum: building smart contracts and dapps. O'reilly Media, 2018. • Bashir, Imran. Mastering blockchain. Packt Publishing Ltd, 2017. <p>Επιπλέον ανάγνωση</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nakamoto, S. (2019). Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. Manubot. • Wood, G. (2014). Ethereum: A secure decentralised generalised transaction ledger. Ethereum project yellow paper, 151(2014), 1-32. • Voshmgir, S. (2020). Token economy: How the Web3 reinvents the internet (Vol. 2). Token Kitchen. • Strepparava, D., Nespoli, L., Kapassa, E., Touloupou, M., Katelaris, L., & Medici, V. (2022). Deployment and analysis of a blockchain-based local energy market. Energy Reports, 8, 99-113. • Kapassa E, Themistocleous M, Christodoulou K, Iosif E. Blockchain Application in Internet of Vehicles: Challenges, Contributions and Current Limitations. Future Internet. 2021; 13(12):313. https://doi.org/10.3390/fi13120313 • Borges, C. E., Kapassa, E., Touloupou, M., Legarda Macon, J., & Casado-Mansilla, D. (2022). Blockchain application in P2P energy markets: Social and legal aspects. Connection Science, 34(1), 1066-1088. • Wood, G. (2014). Ethereum: A secure decentralised generalised transaction ledger. Ethereum project yellow paper, 151(2014), 1-32. • Andreou, A. S., Christodoulou, P., & Christodoulou, K. (2018). A decentralized application for logistics: Using blockchain in real-world applications. The Cyprus Review. • Zinonos, Z., Christodoulou, P., Andreou, A., & Chatzichristofis, S. (2019, May). Parkchain: An iot parking service based on blockchain. In 2019 15th International Conference on Distributed Computing in Sensor Systems (DCOSS) (pp. 687-693). IEEE. 								
Αξιολόγηση	Είδος Αξιολόγησης	Βάρος (%)	CL0 1	CL0 2	CL0 3	CL0 4	CL0 5	CL0 6	
	Διαδραστική δραστηριότητα 1	5%	√	√	√	√			
	Διαδραστική δραστηριότητα 2	5%	√	√	√		√	√	
	Διαδραστική δραστηριότητα 3	5%	√						

	Διαδραστική δραστηριότητα 4	5%	√	√	√	√		√
	Εργασία Εξαμήνου	20%		√	√	√	√	√
	Τελική αξιολόγηση	60%		√	√	√	√	√
	Σύνολο	100%						
Γλώσσα	Ελληνική							