

ΙΔΡΥΜΑ	ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ																			
ΣΧΟΛΗ	ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ																			
ΤΜΗΜΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ																			
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ																			
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Ειδικά Θέματα Επικοινωνιών και Επεξεργασίας Σήματος: Ειδικά Θέματα Κβαντικής Πληροφορίας και Υπολογιστικής																			
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ			Εξάμηνο	7ο	ECTS	4														
ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΘΕΩΡ.	4	ΦΡΟΝΤ.		ΕΡΓΑΣΤ.															
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	<p>Επιλέξτε ένα από τα ακόλουθα και διαγράψτε τα υπόλοιπα Προαιρετικό Μάθημα (ΠΜ)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Κ</th> <th>Ε1</th> <th>Ε2</th> <th>Ε3</th> <th>Ε4</th> <th>Ε5</th> <th>Ε6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Συμπληρώστε τον πίνακα όπως στο πρόγραμμα σπουδών: Κατεύθυνση (Α, Β) / Υποχρεωτικό Ειδίκευσης (Υ) / Βασικό Ειδίκευσης (Β)/ <i>Επιλογής Ειδίκευσης (Ε)</i></p>						Κ	Ε1	Ε2	Ε3	Ε4	Ε5	Ε6							
Κ	Ε1	Ε2	Ε3	Ε4	Ε5	Ε6														
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	<a href="https://eclass.uoa.gr/courses/">https://eclass.uoa.gr/courses/</a>																			
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ																				
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	ΕΛΛΗΝΙΚΑ																			
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΟΧΙ																			

#### ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Συμπληρώστε (λεκτική περιγραφή) το περιεχόμενο του μαθήματος αναφέροντας τη δομή και τα θέματα που καλύπτονται.

1. Εισαγωγή στην κβαντική υπολογιστική/πληροφορία: εφαρμογές σήμερα και στο μέλλον.
2. Μαθηματικός φορμαλισμός: μιγαδικοί αριθμοί, μιγαδικοί διανυσματικοί χώροι, τελεστές και πίνακες.
3. Ένα qubit και τα αξιώματα της κβαντομηχανικής. Η σφαίρα του Bloch και κβαντικές πύλες.
4. Δύο qubits και η Θεωρία της κβαντικής διεμπλοκής. Κβαντικές πύλες που δρουν σε δυο qubits.
5. Απλά κβαντικά κυκλώματα και γνωστά πρωτόκολλα κβαντικής πληροφορίας (τηλεμεταφορά, κρυπτογραφία).
6. Κβαντικοί αλγόριθμοι: Deutch, Grover και κβαντικός μετασχηματισμός Fourier.
7. Το αδιαβατικό μοντέλο κβαντικής υπολογιστικής.
8. Προσεγγιστικοί κβαντικοί αλγόριθμοι και κβαντικά νευρωνικά δίκτυα.

#### ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Περιγράψτε τους στόχους ή/και τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος. Μπορείτε να αναφερθείτε στις επιμέρους κατηγορίες των μαθησιακών αποτελεσμάτων σε επίπεδο γνώσεων, δεξιοτήτων (νοητικών, πρακτικών) και ικανοτήτων.

Συμβουλευτείτε το Παράρτημα «Περληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων» για τη συγγραφή των μαθησιακών αποτελεσμάτων.

Οι κβαντικές τεχνολογίες αρχίζουν να υλοποιούνται και ο σκοπός αυτού του μαθήματος είναι οι φοιτητές να εκτεθούν στις βασικές φυσικές αρχές που τις διέπουν αλλά και στην αντίστοιχη θεωρία πληροφορίας που έχει αναπτύχθει τις τελευταίες δεκαετίες. Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα είναι σε θέση να:

- να επιλύσουν απλά προβλήματα κβαντικής πληροφορίας/υπολογιστικής
- να κατανοήσουν ερευνητικά αποτελέσματα στον τομέα αυτό
- να ένταξουν στη γνώση τους κβαντικές προγραμματικές γλώσσες

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ																				
<b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b>	Στην τάξη (Πρόσωπο με πρόσωπο)																			
<b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b>	Υποστήριξη μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class (Παροχή υλικού, Ανακοινώσεις, Ανάθεση εργασιών, Εξωτερικοί σύνδεσμοι κτλ) Επικοινωνία μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου																			
<b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ – ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ</b> <i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και τεχνικές διδασκαλίας και αναγράφονται αναλυτικά 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 (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)</i> Εμπλουτισμένες Διαλέξεις, Online Διαλέξεις, Σεμινάρια, Φροντιστήριο, Εργαστήριο, Εργαστηριακή Άσκηση, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Πρακτική Εκπόνηση project, Εκπόνηση ατομικών / ομαδικών εργασιών Τηλεσυνεργασία (αναφορά σε εργαλεία) κλπ	<p>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και τεχνικές διδασκαλίας, αριθμός ατόμων ανά ομάδα κτλ. Συμπληρώνεται αναλόγως και ο παρακάτω πίνακας.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Δραστηριότητα</th> <th>Φόρτος (ώρες)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Διαλέξεις</td> <td>39</td> </tr> <tr> <td>Φροντιστήριο</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>Εργαστήριο</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ομαδική Εργασία σε μελέτη περίπτωσης</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Μικρές ατομικές εργασίες εξάσκησης</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Αυτοτελής Μελέτη</td> <td></td> </tr> <tr> <td>.....</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td><b>Σύνολο ωρών</b></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Δραστηριότητα	Φόρτος (ώρες)	Διαλέξεις	39	Φροντιστήριο	13	Εργαστήριο		Ομαδική Εργασία σε μελέτη περίπτωσης		Μικρές ατομικές εργασίες εξάσκησης		Αυτοτελής Μελέτη		.....	...	<b>Σύνολο ωρών</b>	
Δραστηριότητα	Φόρτος (ώρες)																			
Διαλέξεις	39																			
Φροντιστήριο	13																			
Εργαστήριο																				
Ομαδική Εργασία σε μελέτη περίπτωσης																				
Μικρές ατομικές εργασίες εξάσκησης																				
Αυτοτελής Μελέτη																				
.....	...																			
<b>Σύνολο ωρών</b>																				
<b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b> <i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</i>  <i>Μέθοδοι αξιολόγησης (Διαμορφωτική ή/και Τελική), Εργαλεία Αξιολόγησης (Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση/Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Άλλη/άλλες,) Παροχή ανατροφοδότησης (περιγραφική, μέσω κλίμακας διαβαθμισμένων κριτηρίων)</i>	<p>Περιγράφονται ρητά οι μέθοδοι, τα εργαλεία αξιολόγησης και η παρεχόμενη ανατροφοδότηση αποτελεσμάτων. Συμπληρώνεται αναλόγως και ο παρακάτω πίνακας.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Αξιολόγηση</th> <th>Αριθμός</th> <th>Ποσοστό</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Γραπτή εξέταση</td> <td>1</td> <td>50%</td> </tr> <tr> <td>Πρόοδοι</td> <td>0</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>Ασκήσεις</td> <td>4</td> <td>50%</td> </tr> <tr> <td>Εργαστήριο</td> <td>0</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>Τελική εργασία</td> <td>0</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>		Αξιολόγηση	Αριθμός	Ποσοστό	Γραπτή εξέταση	1	50%	Πρόοδοι	0	0%	Ασκήσεις	4	50%	Εργαστήριο	0	0%	Τελική εργασία	0	0%
Αξιολόγηση	Αριθμός	Ποσοστό																		
Γραπτή εξέταση	1	50%																		
Πρόοδοι	0	0%																		
Ασκήσεις	4	50%																		
Εργαστήριο	0	0%																		
Τελική εργασία	0	0%																		

#### ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 1) Ι.Καραφυλλίδης, Κβαντικοί Υπολογιστές - Βασικές Έννοιες, (Κλειδάριθμος)
- 2) Quantum Computing Explained, David McMahon
- 3) Quantum Computation and Information, M. A. Nielsen and I. L. Chuang