

Δομή Περιγραμμάτων Μαθημάτων ΔΜΠΣ

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Μεταπτυχιακό		
ΔΠΜΣ	Μαθηματική Προτυποποίηση σε Σύγχρονες Τεχνολογίες και τη Χρηματοοικονομική		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	9521	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	02 (Εαρινό)
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Στοχαστικές Διαφορικές Εξισώσεις και Εφαρμογές στη Χρηματοοικονομική		
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 – Ασκήσεις	4	ECTS	
Εργαστήριο			
Εργασίες	ΝΑΙ		
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ ΓΝΩΣΕΩΝ		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	[ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ ΓΝΩΣΕΩΝ]: Διαφορικός και Ολοκληρωτικός Λογισμός (συναρτήσεων μιας και περισσότερων μεταβλητών), Στοιχεία Γραμμικής Άλγεβρας, Θεωρίας Μέτρου και Μιγαδικής Ανάλυσης, Βασική Θεωρία Πιθανοτήτων. Επίσης, είναι <u>απαραίτητη</u> η γνώση βασικών εννοιών της Πραγματικής Ανάλυσης (Τοπολογία του \mathbb{R}^n).		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	ΕΛΛΗΝΙΚΗ – ΑΓΓΛΙΚΗ		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ [στην Αγγλική και ως υλικό μελέτης (reading course)]		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://helios.ntua.gr/enrol/index.php?id=5376		

• ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα

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.

Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α

- 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

Γνώσεις:

Continuous time stochastic processes – Filtrations – Stopping times – Basic properties of continuous time martingales – Markov processes – Definition and basic properties of the Brownian motion process (Wiener process) – Itô stochastic integral - Itô stochastic processes – Diffusion processes – The quadratic variation of the Brownian motion process – Itô formula – Girsanov’s Theorem – Stochastic differential equations – Feynman-Kac formula – Applications and examples – Continuous time Financial (market) modelling – The Black-Scholes model – Option pricing – European options

Δεξιότητες:

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής/τρια θα είναι σε θέση να:

- Έχει μια βασική γνώση της έννοιας της Μαρκοβιανής ανέλιξης συνεχούς χρόνου καθώς και της βασικής θεωρίας των martingales.
- Έχει μια βασική κατανόηση της κίνησης Brown και του στοχαστικού ολοκληρώματος Itô (ως προς την Κίνηση Brown).
- Έχει μια βασική γνώση της θεωρίας του στοχαστικού λογισμού Itô και της έννοιας της στοχαστικής διαφορικής εξίσωσης.
- Μπορεί να επιλύει απλές στοχαστικές διαφορικές εξισώσεις.
- Κατανοεί μαθηματικά χρηματοοικονομικά (και πληθυσμιακά) μοντέλα που βασίζονται σε στοχαστικές διαφορικές εξισώσεις.
- Έχει μια βασική κατανόηση του μοντέλου Black-Scholes.

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

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

Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα

Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας

και ευαισθησίας σε θέματα φύλου

Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

.....

Άλλες...

.....

Ικανότητες:

Με την επιτυχή παρακολούθηση του μαθήματος καλλιεργείται η ικανότητα για:

- Αυτόνομη εργασία (δευτερευόντως, ομαδική εργασία, μέσω της ανάθεσης συλλογικών εργασιών)
- Ανάλυση / ταξινόμηση ενός μαθηματικού στοχαστικού προβλήματος και επίλυση αυτού με επιστημονικές μεθόδους.
- Σχεδίαση απλών στοχαστικών μοντέλων και επιλογή μεθόδου προσέγγισης αυτών.
- Γενικεύσεις απλών στατιστικών κανόνων της κοινής λογικής.
- Κριτική σκέψη και δυνατότητα αξιολόγησης πεποιθήσεων καθώς και πληροφοριών που προέρχονται από τα μέσα ενημέρωσης.
- Λήψη αποφάσεων σε συνθήκες αβεβαιότητας.

• ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- Continuous time stochastic processes
- Filtrations
- Stopping times
- Basic properties of continuous time martingales
- Markov processes
- Definition and basic properties of the Brownian motion process (Wiener process)
- Itô stochastic integral - Itô stochastic processes
- The quadratic variation of the Brownian motion process
- Itô formula
- Stochastic differential equations
- Applications and examples
- Girsanov's Theorem
- Continuous time Financial (market) modelling – The Black-Scholes model – Option pricing – European options

• ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>	<p>Πρόσωπο με πρόσωπο και, αν χρειαστεί, εξ αποστάσεως.</p>																							
<p>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	<p>Σημειώσεις, Εργασίες (ανάθεση εργασιών από διδάσκοντα και υποβολή εργασιών από τους σπουδαστές, μέσω του helios).</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>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="708 1583 1034 1637">Δραστηριότητα</th> <th data-bbox="1043 1583 1367 1637">Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="708 1644 1034 1675">Διαλέξεις</td> <td data-bbox="1043 1644 1367 1675">13 × 4 = 52</td> </tr> <tr> <td data-bbox="708 1682 1034 1713">Μελέτη</td> <td data-bbox="1043 1682 1367 1713">50</td> </tr> <tr> <td data-bbox="708 1720 1034 1751">Εργασίες κατ' οίκον</td> <td data-bbox="1043 1720 1367 1751">16</td> </tr> <tr> <td data-bbox="708 1758 1034 1789">Εργαστήριο</td> <td data-bbox="1043 1758 1367 1789"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="708 1796 1034 1850">Εκπόνηση/Παρουσίαση Εργασίας</td> <td data-bbox="1043 1796 1367 1850">10</td> </tr> <tr> <td data-bbox="708 1856 1034 1910">Εκπαιδευτικές επισκέψεις</td> <td data-bbox="1043 1856 1367 1910"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="708 1917 1034 1948"></td> <td data-bbox="1043 1917 1367 1948"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="708 1955 1034 1986"></td> <td data-bbox="1043 1955 1367 1986"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="708 1993 1034 2024"></td> <td data-bbox="1043 1993 1367 2024"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="708 2031 1034 2063">Σύνολο Μαθήματος</td> <td data-bbox="1043 2031 1367 2063">[ECTS × 13 × 2,2]</td> </tr> </tbody> </table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις	13 × 4 = 52	Μελέτη	50	Εργασίες κατ' οίκον	16	Εργαστήριο		Εκπόνηση/Παρουσίαση Εργασίας	10	Εκπαιδευτικές επισκέψεις								Σύνολο Μαθήματος	[ECTS × 13 × 2,2]	
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου																							
Διαλέξεις	13 × 4 = 52																							
Μελέτη	50																							
Εργασίες κατ' οίκον	16																							
Εργαστήριο																								
Εκπόνηση/Παρουσίαση Εργασίας	10																							
Εκπαιδευτικές επισκέψεις																								
Σύνολο Μαθήματος	[ECTS × 13 × 2,2]																							

<p style="text-align: center;">ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</p> <p><i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</i></p> <p><i>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</i></p> <p><i>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</i></p>	<p>Γλώσσα Αξιολόγησης: Ελληνικά - Αγγλικά (για φοιτητές Erasmus: Αγγλικά)</p> <p>Εργασία κατ' Οίκον: 10-20%</p> <p>Γραπτή Εξέταση (επίλυση προβλημάτων): 80-90%</p> <p>Να υπάρχει ρητή αναφορά των παραπάνω κριτηρίων στο helios</p>
--	--

• **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

<ul style="list-style-type: none"> • L.-P. Arguin: A First Course in Stochastic Calculus, American Mathematical Society, The Sally Series, Pure and Applied Undergraduate Texts, 53, 2022 • P. Baldi: Stochastic Calculus - An Introduction Through Theory and Exercises, Springer, 2017 • R. Durrett: Stochastic Calculus, a practical introduction, CRC 1996 • A. Friedman: Stochastic Differential Equations, Academic Press 1975 • P. J. Hunt, J. E. Kennedy: Financial Derivatives in Theory and Practice, 2nd ed., Wiley, 2004 • I. Karatzas, S. E. Shreve: Brownian Motion and Stochastic Calculus, 2nd ed, Springer, 1998 • F. C. Klebaner: Introduction to Stochastic Calculus with Applications, 2nd ed., Imperial College Press, 2005 • H.-H. Kuo: Introduction to Stochastic Integration, Springer, 2006 • R. Schilling, L. Partzsch: Brownian Motion: An Introduction to Stochastic Processes, De Gruyter, 2012 • Seppalainen T: Basics of Stochastic Analysis, lecture notes • J. M. Steele: Stochastic Calculus and Financial Applications, Springer, 2001 • B. Øksendal: Stochastic Differential Equations, Springer 2000 • Δ. Χελιώτης: Εισαγωγή στον στοχαστικό λογισμό, www.kallipos.gr. <p>Course Notes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • P. Bank, A. Papapantoleon: Financial Mathematics II, Lecture Notes, TU Berlin, 2017 • V.G. Papanicolaou (Course Notes).
