

## ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

### (1) ΓΕΝΙΚΑ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	ΦΥΣΙΚΗΣ		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	<b>M122</b>	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	<b>2</b>
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	ΒΑΡΥΤΗΤΑ ΚΟΣΜΟΛΟΓΙΑ		
<b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b> <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>	<b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b>	
	5	7	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>			
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b> <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Ειδικού υποβάθρου/Ειδίκευσης		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>	Κοσμολογία (προπτυχιακό μάθημα επιλογής), εμπειρία σε γλώσσες προγραμματισμού είναι επιθυμητή.		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	Αγγλικά και Ελληνικά		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	Ναι και γίνεται χρήση μεθόδων εκπαίδευσης από απόσταση		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	<a href="http://ecourse.uoi.gr/course/view.php?id=47">http://ecourse.uoi.gr/course/view.php?id=47</a>		

## (2) 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

Το μάθημα παρέχει στο φοιτητή προχωρημένες γνώσεις για την κατανόηση των αρχών και των φαινομένων της κοσμολογίας και της θεωρίας της γενικής σχετικότητας καθώς και τις μαθηματικές τεχνικές οι οποίες είναι απαραίτητες για την επίλυση συναφών προβλημάτων. Ειδικότερα μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής /τρια θα είναι σε θέση

- Να αποδεικνύει τις εξισώσεις Einstein και να τις λύνει για απλούς συμμετρικούς χωροχρόνους (ομογενείς-ισοτροπικούς, χρονοανεξάρτητους-ισοτροπικούς κλπ).
- Να περιγράφει χωροχρόνους με μελανές οπές με στροφορμή ή και φορτίο, αξισυμμετρικά πεδία, κοσμικές χορδές κλπ.
- να ερμηνεύει και να εξάγει ποιοτικά συμπεράσματα για την περιγραφή την δομή και την εξέλιξη του Σύμπαντος βασιζόμενος σε ένα μικρό αριθμό νόμων και εννοιών (εξισώσεις Einstein)
- να χρησιμοποιεί μαθηματικές τεχνικές για να υπολογίζει αναλυτικά τον ρυθμό διαστολής του Σύμπαντος για δεδομένες ιδιότητες ιδανικών ρευστών που περιέχονται σε ομογενές και ισοτροπικό Σύμπαν.
- να διατυπώνει προβλήματα κοσμολογίας στα πλαίσια μοντέλων σκοτεινής ενέργειας και ύλης και να χρησιμοποιεί κατάλληλες αναλυτικές και αριθμητικές μεθόδους για να ελέγχει τα μοντέλα αυτά συγκρίνοντας με παρατηρησιακά δεδομένα.
- να υπολογίζει προσεγγιστικά τις προβλεπόμενες τιμές κοσμολογικών παραμέτρων στα πλαίσια διαφόρων κοσμολογικών μοντέλων πριμίου (πληθωριστικού) και πρόσφατου Σύμπαντος.

### 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...

.....

Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών .

Αυτόνομη εργασία.

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης.

### (3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

<p>A. Γενική Θεωρία Σχετικότητας</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Μετρική, Τανυστής Ενέργειας-Ορμής, Γεωδαισιακές</li><li>2. Απόδειξη εξισώσεων Einstein από αρχή ελάχιστης δράσης</li><li>3. Απλές συμμετρικές μετρικές (FRW, Schwarzschild, Kerr etc)</li><li>4. Ασθενή πεδία – βαρυτικά κύματα</li><li>5. Βαθμοτανυστικές θεωρίες (δράση, κοσμολογικές εξισώσεις)</li></ol> <p>B. Ομογενές και Ισοτροπικό Σύμπαν</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Γεωμετρία και Δυναμική του Σύμπαντος</li><li>2. Πληθωριστικό Σύμπαν.</li><li>3. Θερμική Ιστορία του Σύμπαντος</li></ol> <p>C. Διαταραχές στο Ομογενές Υπόβαθρο.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Κοσμολογική Θεωρία Διαταραχών</li><li>2. Δημιουργία Δομών στο Σύμπαν.</li><li>3. Αρχικές Συνθήκες κατά το Πληθωριστικό Σύμπαν.</li></ol>
--

### (4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b> <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Πρόσωπο με πρόσωπο και εξ αποστάσεως διδασκαλία																
<b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b> <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	Χρησιμοποιείται το σύστημα ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης Moodle για τη διάθεση σημειώσεων, ασκήσεων πρακτικής και επικοινωνία. Επίσης εργαλεία σύγχρονης τηλεκπαίδευσης (Skype, Teamviewer κλπ) και εργαλεία βιντεοσκόπησης διαλέξεων . Επίσης γίνεται χρήση υπολογιστικών πακέτων για αριθμητικούς και αναλυτικούς υπολογισμούς.																
<b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b> <i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας. Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη &amp; 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</i>	<table border="1"><thead><tr><th><b>Δραστηριότητα</b></th><th><b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b></th></tr></thead><tbody><tr><td>Διαλέξεις</td><td>39</td></tr><tr><td>Φροτιστήριακές Εφαρμογές</td><td>13</td></tr><tr><td>Μελέτη Βιβλιογραφίας</td><td>90</td></tr><tr><td>Μη καθοδηγούμενη μελέτη</td><td>30</td></tr><tr><td>Εξετάσεις</td><td>3</td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td><b>Σύνολο Μαθήματος</b></td><td><b>175</b></td></tr></tbody></table>	<b>Δραστηριότητα</b>	<b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b>	Διαλέξεις	39	Φροτιστήριακές Εφαρμογές	13	Μελέτη Βιβλιογραφίας	90	Μη καθοδηγούμενη μελέτη	30	Εξετάσεις	3			<b>Σύνολο Μαθήματος</b>	<b>175</b>
	<b>Δραστηριότητα</b>	<b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b>															
Διαλέξεις	39																
Φροτιστήριακές Εφαρμογές	13																
Μελέτη Βιβλιογραφίας	90																
Μη καθοδηγούμενη μελέτη	30																
Εξετάσεις	3																
<b>Σύνολο Μαθήματος</b>	<b>175</b>																
<b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b> <i>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,</i>	Γραπτές Εξετάσεις στο τέλος του μαθήματος οι οποίες αφορούν σε επίλυση προβλημάτων ή/και γραπτές εργασίες-παρουσιάσεις.																

<p>Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες</p> <p>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</p>	
--	--

## (5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<p> <input type="checkbox"/> Amendola L. &amp; Tsujikawa S.: Dark Energy Theory and Observations (Cambridge 2010)  <input type="checkbox"/> Dodelson, S.: Modern Cosmology (Academic Press 2003)  Peacock, J.: Physical Cosmology (Cambridge University Press 1999)  <input type="checkbox"/> Padmanabhan, T.: Theoretical Astrophysics III (Cambridge University Press 2002)  <input type="checkbox"/> Kolb, E. &amp; Turner, M.: The Early Universe (Addison Wesley 1990)  <input type="checkbox"/> Peebles, J.: Principles of Physical Cosmology (Princeton 1993)  <input type="checkbox"/> Liddle, A. R. &amp; Lyth, D.H.: Cosmological Inflation and Large Scale Structure  <input type="checkbox"/> Weinberg, S.: Gravitation and Cosmology (Wiley 1972)  <input type="checkbox"/> Schneider, P: Introduction to Extragalactic Astronomy and Cosmology (Springer 2006)  <input type="checkbox"/> Padmanabhan, T.: Cosmology and Astrophysics through Problems (Cambridge University Press 1996)  Padmanabhan, T.: Structure Formation in the Universe (Cambridge University Press 1993)  <input type="checkbox"/> Cambridge Part III Cosmology Notes:  <a href="http://www.damtp.cam.ac.uk/user/db275/Cosmology.pdf">http://www.damtp.cam.ac.uk/user/db275/Cosmology.pdf</a> </p> <p>- Ακαδημαϊκά Περιοδικά:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physical Review D</li> <li>• Journal of Cosmology and Astroparticle Physics</li> <li>• General Relativity and Gravitation</li> <li>• Classical and Quantum Gravity</li> </ul>
---