

## ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

### 1. ΓΕΝΙΚΑ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	ΜΟΥΣΙΚΗΣ ΚΑΙ ΟΠΤΙΚΟΑΚΟΥΣΤΙΚΩΝ ΤΕΧΝΩΝ		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	ΤΕΧΝΩΝ ΗΧΟΥ ΚΑΙ ΕΙΚΟΝΑΣ		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	Προπτυχιακό		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	AUD623	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	6 <sup>ο</sup>
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	Ηλεκτροακουστική & Ακουστική Χώρων		
<b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b>	<b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b>	
Διαλέξη, Εργαστηριακό, Φροντιστήριο, Εργαστήριο	5	7	
<b>ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	Εμβάθυνσης - Εμπέδωσης Γνώσεων		
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	Επιλογής		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ</b>	AUD120, (AUD320), (TEC414)		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ</b>	Ελληνικά		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	ΝΑΙ (στην Αγγλική)		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	<a href="https://avarts.ionio.gr/gr/studies/undergraduate/courses-descriptions/aud623/">https://avarts.ionio.gr/gr/studies/undergraduate/courses-descriptions/aud623/</a>		
<b>ΣΕΛΙΔΑ E CLASS</b>			

### 2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

<b>Μαθησιακά Αποτελέσματα</b>
<p>Το μάθημα "Ηλεκτροακουστική και Ακουστική Χώρων" είναι επιλογής μάθημα που διδάσκεται στο Η' εξάμηνο του ενδεικτικού Προγράμματος Σπουδών του Τμήματος Τεχνών Ήχου και Εικόνας του Ιονίου Πανεπιστημίου. Σκοπός του μαθήματος είναι η εμβάθυνση σε θέματα που σχετίζονται με την σχεδίαση ηχητικών εγκαταστάσεων, λαμβάνοντας υπόψη τις τεχνικές παραμέτρους του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού, αλλά και της επίδρασης του χώρου στον οποίο αυτή προορίζεται να εγκατασταθεί. Στόχο του μαθήματος αποτελεί η κατανόηση των τεχνικών προδιαγραφών και του τρόπου λειτουργίας των ηλεκτροακουστικών μετατροπών που προορίζονται για την καταγραφή ή την αναπαραγωγή του ήχου, η περιγραφή των κριτηρίων επιλογής του εκάστοτε χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού και η εκτίμηση της σημαντικής επίδρασης που έχει η ακουστική συμπεριφορά του χώρου στην τελική ηχητική ποιότητα.</p> <p>Με την επιτυχή ολοκλήρωση των σπουδών στο μάθημα ο φοιτητής/τρια θα είναι σε θέση να:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• αναγνωρίζει την σημασία των τεχνικών προδιαγραφών και των παραμέτρων των βασικών ηλεκτροακουστικών μετατροπών, των μικροφώνων και των μεγαφώνων,</li> <li>• επιλέγει συγκεκριμένους τύπους ηλεκτροακουστικού εξοπλισμού με βάση τις ειδικές συνθήκες μιας εφαρμογής ηχογράφησης ή μιας ηχητικής εγκατάστασης,</li> <li>• υπολογίζει τις τιμές των βασικών παραμέτρων που καθορίζουν την ακουστική συμπεριφορά ενός χώρου,</li> <li>• να αξιολογεί την επίδοση της ακουστικής συμπεριφοράς ενός χώρου.</li> </ul>
<b>Γενικές Ικανότητες</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών</li> <li>• Αυτόνομη εργασία</li> <li>• Ομαδική εργασία</li> <li>• Σχεδιασμός και διαχείριση έργων</li> <li>• Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης</li> </ul>

### 3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Εισαγωγική περιγραφή του μαθήματος, σκοπός και μαθησιακοί στόχοι. Γενική οριοθέτηση του επιστημονικού πεδίου της ηλεκτροακουστικής, της ακουστικής χώρων και του συνδυασμού τους. Το μικρόφωνο ως το βασικό σύστημα για την καταγραφή του ήχου: βασικές προδιαγραφές και τρόποι χρήσης, τεχνικές απλής, στερεοφωνικής και πολυκαναλικής ηχογράφησης. Το μεγάφωνο ως η βασική μονάδα αναπαραγωγής του ήχου. Βασικά χαρακτηριστικά λειτουργίας και οδήγησης των μεγαφώνων. Τρόποι διασύνδεσης. Το σύστημα του ηχείου: συνδυάζοντας μεγάφωνα σε κλειστή καμπίνα. Αρχές σχεδίασης και τρόποι χρήσης. Διάδοση του ηχητικού κύματος σε κλειστούς χώρους, το φαινόμενο της ανάκλασης. Ιδιότητες ηχοαπορροφητικών υλικών. Αρχιτεκτονική ακουστική, προσδιορισμός ακουστικών απαιτήσεων χώρων αναλόγως της χρήσης, ποσοτικές και ποιοτικές παράμετροι καλής ακουστικής. Μοντέλα και τεχνικές προσομοίωσης ακουστικής χώρων: βελτίωση της ακουστικής συμπεριφοράς κλειστών χώρων με χρήση ηλεκτροακουστικών συστημάτων.

**1η εβδομάδα:** Εισαγωγική παρουσίαση του μαθήματος, σκοπός και μαθησιακοί στόχοι. Ορισμός του πεδίου της ηλεκτροακουστικής. Γενική παρουσίαση των ηλεκτροακουστικών συστημάτων. Το αντικείμενο της ακουστικής χώρων και ο γνωστικός συνδυασμός του με το πεδίο της ηλεκτροακουστικής για την ολοκληρωμένη μελέτη και σχεδίαση ηχητικών εγκαταστάσεων.

**2η εβδομάδα:** Σύντομη ανασκόπηση χρήσιμων μεγεθών της ακουστικής. Η ακουστική ισχύς και πίεση του ήχου. Σχέση έντασης και πίεσης. Στάθμες μεγεθών. Παραδείγματα υπολογισμών ακουστικών μεγεθών.

**3η εβδομάδα:** Εισαγωγή στους ηλεκτροακουστικούς μετατροπείς. Ιστορική εξέλιξη, αναλογικές και ψηφιακές τεχνολογίες. Η ευαισθησία των μετατροπέων. Ηλεκτρικά μοντέλα ηλεκτροακουστικής μετατροπής: αναλογίες στοιχείων και συστημάτων μεταξύ του ηλεκτρικού, του μηχανικού και του ακουστικού κόσμου.

**4η εβδομάδα:** Το μικρόφωνο ως ηλεκτροακουστικός μετατροπέας. Ανατομία της λειτουργίας του και ισοδύναμα κυκλώματα. Βασικά χαρακτηριστικά μικροφώνων. Ευαισθησία και στάθμης ευαισθησίας, τρόποι μέτρησής της. Κατευθυντικότητα των μικροφώνων και πολικά διαγράμματα. Αναλυτικά μοντέλα κατευθυντικότητας.

**5η εβδομάδα:** Στάθμες ηχητικών σημάτων. Η στάθμη μικροφώνου. Απόκριση συχνότητας μικροφώνων. Μέτρηση και τυπικές μορφές. Η σχέση της απόκρισης συχνότητας με την κατευθυντικότητα. Απόκριση σε απότομες μεταβολές. Το φαινόμενο της εγγύτητας, τρόποι αξιοποίησης στην πράξη. Κατηγορίες μικροφώνων. Μικρόφωνα μεταβλητής κατευθυντικότητας.

**6η εβδομάδα:** Χρήση μικροφώνων στην πράξη: βασικές αρχές. Τα χαρακτηριστικά της πηγής και του πεδίου ως παραμέτρων σωστής τοποθέτησης των μικροφώνων. Απόσταση τοποθέτησης, επιλογή της κατάλληλης κατευθυντικότητας. Ο κανόνας 3:1.

**7η εβδομάδα:** Η έννοια της αυθεντικότητας και του ακουστικού ειδώλου μιας ηχητικής πηγής στην ηχογράφηση. Αρχές της αμφιωτικής ακουστικής. Αμφιωτική ηχογράφηση και ακρόαση: πλεονεκτήματα και περιορισμοί. Ανάλυση τυποποιημένων τεχνικών στερεοφωνικής ηχογράφησης.

**8η εβδομάδα:** Το σύστημα του μεγαφώνου: μετατροπή ηλεκτρικής ενέργειας σε ακουστική. Ιστορική εξέλιξη μεγαφώνων. Ηλεκτρικά ισοδύναμα. Ευαισθησία, απόκριση συχνότητας και κατηγορίες μεγαφώνων. Μεγάφωνο και χώρος.

**9η εβδομάδα:** Μεγάφωνα και κατευθυντικότητα. Ορισμός του δείκτη κατευθυντικότητας, τυπικά διαγράμματα. Η έννοια του ακουστικού κέρδους σε μια ηχητική εγκατάσταση: τρόποι υπολογισμού. Χρήση μονάδων καθυστέρησης σε ηχητικές εγκαταστάσεις. Το μεγάφωνο ως ηλεκτρικό φορτίο: ηλεκτρική εμπέδηση και ισχύς μεγαφώνων.

**10η εβδομάδα:** Ηλεκτρικές διασυνδέσεις μεγαφώνων: διαφορετικές τοπολογίες, πλεονεκτήματα, μειονεκτήματα και προβλήματα ανάλογα με τα χαρακτηριστικά του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού. Ορισμός της απόδοσης ενός μεγαφώνου. Παραδείγματα ηλεκτρικής διασύνδεσης ενισχυτή ισχύος / μεγαφώνου.

**11η εβδομάδα:** Το σύστημα ηχείου: η αναγκαιότητα δημιουργίας ηχείων με χρήση μεγαφώνων. Κατασκευή και τύποι καμπίνας ηχείων. Η απόκριση του συστήματος ηχείου. Κρουστική απόκριση και απόκριση συχνότητας: τρόποι μέτρησης. Συστήματα διαχωρισμού συχνοτήτων. Θέματα σχεδίασης καμπίνας: η οπή ανάκλασης χαμηλών συχνοτήτων και οι γραμμές μεταφοράς στο εσωτερικό της καμπίνας. Συστήματα κόννας. Κατηγορίες ηχείων. Ψηφιακή ισοστάθμιση ηχείων.

**12η εβδομάδα:** Το ηχητικό πεδίο σε κλειστούς χώρους, η έννοια του πεδίου διάχυσης. Ανακλάσεις και κρουστική απόκριση χώρων. Απόκριση συχνότητας ενός χώρου. Μέτρηση κρουστικής απόκρισης. Βασικές ακουστικές παράμετροι: ο χρόνος αντήχησης ως βασική συνιστώσα της ακουστικής συμπεριφοράς ενός χώρου: ιδανική, πραγματική και θεωρητική τιμή. Λοιπές ακουστικές παράμετροι που καθορίζουν την ακουστική συμπεριφορά ενός

χώρου.

**13η εβδομάδα:** Ακουστικές μελέτες με χρήση ειδικού λογισμικού. Παραδείγματα μελετών ακουστικής συμπεριφοράς χώρων: η περίπτωση ενός μεγάλου αμφιθεάτρου πολλαπλών χρήσεων. Θέματα ακρίβειας της προσομοίωσης. Παραδείγματα εφαρμογών προσομοίωσης σε αρχαίους χώρους και σε εφαρμογές εικονικής πραγματικότητας.

#### 4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b>	Στην τάξη																				
<b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b>	Παροχή πολυμεσικού υλικού. Υποστήριξη Μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class.																				
<b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<table> <tr> <td>Δραστηριότητα</td> <td>Φόρτος Εξαμήνου</td> </tr> <tr> <td>Διαλέξεις</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td>Εργαστηριακές Διαλέξεις</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>Εργαστηριακές Ασκήσεις</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>Φροντιστηριακές Διαλέξεις</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>Μελέτη και Ανάλυση</td> <td>71</td> </tr> <tr> <td>Βιβλιογραφίας</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Εξάσκηση και Προετοιμασία</td> <td>39</td> </tr> <tr> <td><b>Σύνολο Μαθήματος</b></td> <td><b>175</b></td> </tr> <tr> <td>(ECTS: 7)</td> <td></td> </tr> </table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εξαμήνου	Διαλέξεις	26	Εργαστηριακές Διαλέξεις	13	Εργαστηριακές Ασκήσεις	13	Φροντιστηριακές Διαλέξεις	13	Μελέτη και Ανάλυση	71	Βιβλιογραφίας		Εξάσκηση και Προετοιμασία	39	<b>Σύνολο Μαθήματος</b>	<b>175</b>	(ECTS: 7)	
Δραστηριότητα	Φόρτος Εξαμήνου																				
Διαλέξεις	26																				
Εργαστηριακές Διαλέξεις	13																				
Εργαστηριακές Ασκήσεις	13																				
Φροντιστηριακές Διαλέξεις	13																				
Μελέτη και Ανάλυση	71																				
Βιβλιογραφίας																					
Εξάσκηση και Προετοιμασία	39																				
<b>Σύνολο Μαθήματος</b>	<b>175</b>																				
(ECTS: 7)																					
<b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b>	Στους φοιτητές που παρακολουθούν το μάθημα δίνεται η δυνατότητα εκπόνησης απαλλακτικής εργασίας, η οποία σχετίζεται με την ολοκληρωμένη μελέτη μιας ηχητικής εγκατάστασης και της ακουστικής συμπεριφοράς του χώρου στον οποίο αυτή εγκαθίσταται. Για τους φοιτητές που δεν θα υλοποιήσουν επαρκώς την εργασία, δίνεται η δυνατότητα συμμετοχής σε εξετάσεις. Οι εξετάσεις αυτές είναι είτε γραπτές, είτε προφορικές. Από τα συνολικά θέματα της εξέτασης, ένα ποσοστό ίσο προς 30% σχετίζεται με το πρακτικό (φροντιστηριακό / εργαστηριακό) σκέλος του μαθήματος.																				

#### 5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Γ. Παπανικολάου, Ηλεκτροακουστική (Β' έκδοση), Εκδόσεις University Studio Press, ISBN: 978-960-12-1394-1 (κωδικός συστήματος εύδοξος: 17313).

Σπ. Λουτρίδης, Ηλεκτροακουστική και Ηχητικές Εγκαταστάσεις, Εκδόσεις ΣΤΕΛΛΑ ΠΕΡΙΚΟΥ & ΣΙΑ ΟΕ, ISBN: 978-960-411-687-4 (κωδικός συστήματος εύδοξος: 85112)

Σωτηροπούλου, Α., 2015. Ακουστικός σχεδιασμός αιθουσών ακροατηρίου. [ηλεκτρ. βιβλ.] Αθήνα:Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. Διαθέσιμο στο: <http://hdl.handle.net/11419/5850>.