

Τίτλος Μαθήματος	Τεχνολογία Βιοϊατρικών Μηχανημάτων				
Κωδικός Μαθήματος	ABS303				
Τύπος μαθήματος	Υποχρεωτικό				
Επίπεδο	Προπτυχιακό (1ος Κύκλος)/ Ενοποιημένο Μάστερ (2 ^{ος} Κύκλος)				
Έτος / Εξάμηνο φοίτησης	3 ^ο / (5 ^ο Εξάμηνο)				
Όνομα Διδάσκοντα	Δρ. Κωνσταντίνος Τάτας				
ECTS	6	Διαλέξεις / εβδομάδα	3	Εργαστήρια / εβδομάδα	2
Στόχοι Μαθήματος	<p>Το μάθημα στοχεύει να εισαγάγει τους φοιτητές του προπτυχιακού προγράμματος στις βασικές αρχές της Ηλεκτρολογίας/Ηλεκτρονικής Μηχανικής και της Μηχανικής Υπολογιστών όπως εφαρμόζονται στα κλινικά εργαστηριακά όργανα. Οι μαθητές θα είναι εξοπλισμένοι με το υπόβαθρο που θα τους επιτρέψει να συναρμολογούν, να επισκευάζουν και να συντηρούν εργαστηριακά όργανα, τα οποία είναι ευρέως διαθέσιμα και χρησιμοποιούνται σε αναλυτικά εργαστήρια.</p> <p>Οι φοιτητές θα εισαχθούν στα στάδια και τα συστατικά στοιχεία της απόκτησης δεδομένων, όπως μετατροπείς, επεξεργασία αναλογικού και ψηφιακού σήματος και μετατροπή αναλογικού σε ψηφιακό. Θα μάθουν επίσης τα λειτουργικά χαρακτηριστικά των οργάνων, όπως ακρίβεια, επαναληψιμότητα και αναπαραγωγικότητα, ευαισθησία και ειδικότητα . Οι φοιτητές θα εισαχθούν επίσης στη διαδικασία βαθμονόμησης ενός οργάνου</p>				
Μαθησιακά Αποτελέσματα	<p>Με την ολοκλήρωση του προγράμματος οι απόφοιτοι θα είναι σε θέση:</p> <ul style="list-style-type: none"> • να αξιολογήσουν τα διαγράμματα κυκλωμάτων και να κατανοήσουν τον ρόλο ή τους ρόλους των διαφορετικών ηλεκτρονικών εξαρτημάτων και τη λειτουργία τους • να συναρμολογούν εξαρτήματα οπτικού πάγκου, να εξηγούν τη λειτουργία τους και να κατανοούν το σκεπτικό της χρήσης τους • να σχεδιάζουν και να αντιμετωπίζουν προβλήματα απλών ηλεκτρονικών κυκλωμάτων κατάλληλα για χρήση σε εργαστηριακά όργανα • να διαβάζουν προγράμματα C++, να αναπτύσσουν και να εφαρμόζουν απλούς αλγόριθμους και εφαρμογές απόκτησης δεδομένων • να κατανοούν, να βελτιστοποιούν, να βαθμονομούν και να εξηγούν 				

	τις λειτουργίες των σύγχρονων/αυτοματοποιημένων κλινικών αναλυτών		
Προαπαιτούμενα	Κανένα	Συναπαιτούμενα	Κανένα
Περιεχόμενο Μαθήματος	<p>Θεωρία</p> <p>Στην αναλογική ηλεκτρονική, οι μαθητές θα μάθουν βασική φυσική σχετικά με την τάση και το ρεύμα, βασικά ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά εξαρτήματα όπως αντιστάσεις, διόδους, τρανζίστορ, πυκνωτές και λειτουργικούς ενισχυτές. Θα συζητηθούν τα βασικά αναλογικά παθητικά και ενεργά φίλτρα και ο ρόλος τους σε βιοϊατρικές συσκευές.</p> <p>Στην ψηφιακή ηλεκτρονική, οι μαθητές θα μάθουν τις αρχές πίσω από τη μετατροπή αναλογικού σε ψηφιακό και το ψηφιακό φιλτράρισμα, συμπεριλαμβανομένου του σφάλματος κβαντισμού και της ανάλυσης ADC. Θα συζητηθεί η εφαρμογή των παραπάνω σε κοινά βιοϊατρικά σήματα όπως το ΗΚΓ.</p> <p>Στη μηχανική υπολογιστών οι φοιτητές θα εισαχθούν στις αρχές της αναπαράστασης πληροφοριών σε ψηφιακή μορφή, συμπεριλαμβανομένων των εικόνων, καθώς και στις βασικές αρχές επεξεργασίας και συμπίεσης εικόνας. Ο ρόλος της ψηφιακής ηλεκτρονικής και των μικροεπεξεργαστών στις ιατρικές συσκευές θα συζητηθεί μαζί με τις αρχές του προγραμματισμού υπολογιστών, της επεξεργασίας δεδομένων, των διαγραμμάτων ροής και των αλγορίθμων. Θα συζητηθούν οι περιορισμοί των επίσημων αλγορίθμων που οδήγησαν στην ανάπτυξη της μηχανικής μάθησης.</p> <p>Στην οπτική, το μάθημα καλύπτει πηγές φωτός, φακούς, καθρέφτες, πρίσματα, επιλογείς μήκους κύματος, ανιχνευτές, πολωτικά οπτικά και διάφορους τύπους μικροσκοπίας, καθώς και άλλες τεχνικές όπως φωτομετρία, χρωματομετρία, χημειοφωταύγεια, χρωματογραφία κυτταρομετρίας ροής, φασματοφωτομετρία, ELISA και PCR.</p> <p>Εργαστηριακές ασκήσεις:</p> <p>Το μάθημα περιλαμβάνει μια σειρά εργαστηριακών ασκήσεων που προσφέρουν την ευκαιρία στους φοιτητές να αποκτήσουν εμπειρία με τις έννοιες και τα θέματα που παρουσιάζονται στις διαλέξεις. Οι φοιτητές θα εξοικειωθούν με τις αυτοματοποιημένες τεχνολογίες και όργανα που χρησιμοποιούνται σήμερα σε ένα σύγχρονο εργαστήριο Κλινικής Χημείας.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ατομικά και μικρά ομαδικά πειράματα που απεικονίζουν τα βασικά της λειτουργίας οργάνων χρησιμοποιώντας βασικούς αισθητήρες . • Ατομικά και μικρά ομαδικά πειράματα με χρήση οργάνων που χρησιμοποιούνται σε ένα σύγχρονο Εργαστήριο Κλινικής Χημείας (θα διδάσκονται από κλινικούς ειδικούς) 		

<p>Μεθοδολογία Διδασκαλίας</p>	<p>Η διδασκαλία του μαθήματος περιλαμβάνει διαλέξεις για να βοηθήσουν τους φοιτητές να κατανοήσουν το θεωρητικό υπόβαθρο και εργαστηριακές ασκήσεις προκειμένου να κατανοήσουν καλύτερα τις βασικές έννοιες της Βιοϊατρικής και αυτοματισμού σε ένα Κλινικό Εργαστήριο. Μέθοδοι όπως συζήτηση, ερωτήσεις/απαντήσεις και πλεονεκτήματα / μειονεκτήματα, χρησιμοποιούνται για την ενίσχυση της συμμετοχής του μαθητή. Για την καλύτερη κατανόηση των αρχών του μαθήματος χρησιμοποιούνται PowerPoint και υλικό πλούσιο σε εικόνες και κινούμενα σχέδια.</p> <p>Οι εργαστηριακές ασκήσεις διεξάγονται σε Πανεπιστημιακά Εργαστήρια καθώς και σε συνεργαζόμενους φορείς με τον κατάλληλο εργαστηριακό εξοπλισμό, υπό την επίβλεψη του διδάσκοντα. Διεξάγεται η κατάλληλη προετοιμασία και επίδειξη από τον προϊστάμενο του εργαστηρίου πριν από κάθε εργαστηριακή άσκηση. Η αξιολόγηση των εργαστηριακών ασκήσεων περιλαμβάνει εργαστηριακές εκθέσεις που υποβάλλονται από κάθε μαθητή στο τέλος κάθε εργαστηριακής άσκησης. Η διδασκαλία σχετικά με τα όργανα που χρησιμοποιούνται στα σύγχρονα κλινικά εργαστήρια θα παραδοθεί από ειδικούς στην Κλινική Βιοχημεία, Αιματολογία, Μικροβιολογία, Ανοσολογία, Μοριακή Βιολογία και Ιστολογία/Ηλεκτρονική Μικροσκοπία.</p> <p>Εβδομαδιαία ανάλυση μαθήματος:</p> <p>Εβδομάδα 1: Εισαγωγή στη Βιοϊατρική Όργανα: Στοιχεία ενός ιατρικού οργάνου, η διαδικασία μέτρησης κ.λπ.</p> <p>Εβδομάδα 2: Χαρακτηριστικά οργάνων: Είδη σφαλμάτων, ακρίβεια, ακρίβεια, ανάλυση κ.λπ.</p> <p>Εβδομάδα 3: Μετατροπείς</p> <p>Εβδομάδα 4: Βασικά στοιχεία κυκλώματος: Τάση και ρεύμα, αντιστάσεις, πυκνωτές κ.λπ.</p> <p>Εβδομάδα 4-5: Προετοιμασία σήματος: Ενίσχυση, αναλογικά φίλτρα κ.λπ</p> <p>Εβδομάδα 6: Ενδιάμεση</p> <p>Εβδομάδα 7-8: Ψηφιακές πληροφορίες. Ψηφιακή αναπαράσταση αριθμών, σημάτων βίντεο και ήχου, εικόνων κ.λπ. Η διαδικασία μετατροπής αναλογικού σε ψηφιακό.</p> <p>Εβδομάδα 9-10: Βασικές αρχές επεξεργασίας ψηφιακού σήματος.</p> <p>Εβδομάδα 11: Βασικές αρχές μικροεπεξεργαστή και ο ρόλος των μικροεπεξεργαστών/μικροελεγκτών στα ιατρικά όργανα</p> <p>Εβδομάδες 12-13: Αλγόριθμος και αρχές προγραμματισμού: Διαγράμματα ροής, ψευδοκώδικας, γλώσσες προγραμματισμού.</p>

<p>Βιβλιογραφία</p>	<p>(α) <u>Κύρια Συγγράμματα:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Andrew G. Webb, “Principles of Biomedical Instrumentation”, Cambridge University Press; 1st edition, 2018 • Tatsuo Togawa, Toshiyo Tamura, P. Ake Oberg, “Biomedical Sensors and Instruments”, 2nd edition, CRC press, 2011 <p>(β) <u>Αναφορές</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Raghbir Singh Khandpur, “Compendium of Biomedical Instrumentation”, John Wiley & Sons, 2020
<p>Αξιολόγηση</p>	<p>Στην αξιολόγηση των φοιτητών, ο συνολικός βαθμός του μαθήματος καθορίζεται από μία γραπτή ενδιάμεση εξέταση (βαρύτητας 20%), το βαθμό του εργαστηρίου (βαρύτητας 20%) και μια γραπτή τελική εξέταση (βαρύτητας 60%).</p> <p>Η ενδιάμεση εξέταση του μαθήματος η οποία πραγματοποιείται μεταξύ 8ης και 8ης εβδομάδας περιλαμβάνει κυρίως ερωτήσεις σύντομης απάντησης, ερωτήσεις κρίσεως, επίλυση προβλημάτων και εξετάζει συγκεκριμένες ενότητες της ύλης του μαθήματος.</p> <p>Ο βαθμός του εργαστηρίου προκύπτει από την αξιολόγηση των εργαστηριακών αναφορών (βαρύτητας 60% στο τελικό βαθμό του εργαστηρίου) που παραδίδουν οι φοιτητές για κάθε άσκηση, και μια τελική εξέταση (βαρύτητας 40% στο τελικό βαθμό του εργαστηρίου) που περιλαμβάνει κυρίως ερωτήσεις σύντομης απάντησης και επίλυση προβλημάτων. Στις εργαστηριακές αναφορές οι φοιτητές καλούνται να περιγράψουν τι έχουν κάνει στο εργαστήριο, να αξιολογήσουν και να αναλύσουν τα πειραματικά τους δεδομένα και να απαντήσουν σε ερωτήσεις κρίσεως. Όσον αφορά την αξιολόγηση των αναφορών των εργαστηριακών ασκήσεων λαμβάνονται υπόψη τα ακόλουθα κριτήρια: (α) συλλογή πειραματικών δεδομένων (30%), (β) ανάλυση δεδομένων (40%) και εφαρμογή της θεωρίας για εξαγωγή συμπερασμάτων (30%).</p> <p>Η τελική εξέταση του μαθήματος πραγματοποιείται κατά την 14η-16η εβδομάδα του εξαμήνου και περιλαμβάνει κυρίως ερωτήσεις σύντομης απάντησης, ερωτήσεις κρίσεως και επίλυση προβλημάτων καλύπτοντας όλες τις ενότητες της ύλης του μαθήματος.</p> <p>Για την κατανόηση των μαθησιακών αποτελεσμάτων γίνεται επανάληψη και ανακεφαλαίωση σε τακτά χρονικά διαστήματα.</p> <p>Τα πιο πάνω κριτήρια και μέσα αξιολόγησης, καθώς και η βαρύτητα τους, γνωστοποιούνται στους φοιτητές κατά την έναρξη του μαθήματος.</p>
<p>Γλώσσα</p>	<p>Ελληνική, Αγγλική</p>