



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Υπουργείο Παιδείας, Θρησκευμάτων
και Αθλητισμού



Τεχνικός Ιατρικών Οργάνων, Συσκευών και Μηχανημάτων

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΣΑΕΚ

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2026

ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ

Τεχνικός Ιατρικών Οργάνων, Συσκευών και Μηχανημάτων

ΣΑΕΚ

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2026

**ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΥ
ΣΤΗΝ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ
«ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ, ΣΥΣΚΕΥΩΝ
ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ»**

Συγγραφική ομάδα

Σταυρούλα Μακρή

Ευδοξία Γώγου

Ευαγγελία Δημουλά

Εμμανουήλ Ζούλιας

Δημήτριος Λαγογιάννης

Σύμβουλος μεθοδολογίας ανάπτυξης

του εκπαιδευτικού εγχειριδίου

Ιωάννης Δαβγιώτης

Γλωσσική επιμέλεια

Εκδόσεις Σοκόλη

Σχεδιασμός-σελιδοποίηση

Mr. Moschos / WINK DESIGN

Το περιεχόμενο του εκπαιδευτικού εγχειριδίου της ειδικότητας διαμορφώθηκε από τη συγγραφική ομάδα με βάση μεθοδολογικές προδιαγραφές και ειδικά πρότυπα που επεξεργάστηκε το ΚΑΝΕΠ/ΓΣΕΕ στο πλαίσιο της Πράξης «ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΟΔΗΓΩΝ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΩΝ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ (ΙΕΚ)» (κωδικός ΟΠΣ [MIS] 5069281) του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού, Εκπαίδευση και Διά Βίου Μάθηση 2014-2020», που υλοποιήθηκε με σύμπραξη των κοινωνικών εταίρων και, ειδικότερα, από το ΚΑΝΕΠ/ΓΣΕΕ (επικεφαλής εταίρο της κοινοπραξίας), το ΙΝΕ/ΓΣΕΕ, το ΙΜΕ/ΓΣΕΒΕΕ, το ΚΑΕΛΕ/ΕΣΕΕ, το ΙΝΣΕΤΕ και τον ΕΟΠΠΕΠ, και συγχρηματοδοτήθηκε από την Ελλάδα και την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ε.Κ.Τ.). Το παρόν εκπαιδευτικό εγχειρίδιο αναπτύχθηκε με την ευθύνη του ΙΜΕ/ΓΣΕΒΕΕ, τα επιστημονικά στελέχη του οποίου παρακολούθησαν και υποστήριξαν τον συντονισμό του έργου σε όλες του τις φάσεις.

Περιεχόμενα

1	Πρόλογος	7
2	Εισαγωγή	9
A	Περιγραφή ειδικότητας	11
1	Τίτλος της ειδικότητας και ομάδα προσανατολισμού	11
1 . 1	Τίτλος ειδικότητας	11
1 . 2	Ομάδα προσανατολισμού (επαγγελματικός τομέας)	11
2	Συνοπτική περιγραφή ειδικότητας	12
2 . 1	Ορισμός ειδικότητας	12
2 . 2	Αρμοδιότητες/Καθήκοντα	12
2 . 3	Προοπτικές απασχόλησης στον κλάδο ή τομέα	13
2 . 4	Πρόσθετες πηγές πληροφόρησης	14
B	Σκοπός και προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα του προγράμματος κατάρτισης της ειδικότητας	15
1	Σκοπός του προγράμματος κατάρτισης της ειδικότητας	15
2	Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα του προγράμματος κατάρτισης	16
Γ	Βασικές εκπαιδευτικές προδιαγραφές και αναλυτικό περιεχόμενο του προγράμματος της θεωρητικής και εργαστηριακής κατάρτισης	19
1	Ωρολόγιο πρόγραμμα	20
2	Αναλυτικό περιεχόμενο προγράμματος θεωρητικής και εργαστηριακής κατάρτισης	21
2 . 1	ΕΞΑΜΗΝΟ Α΄	21
2 . 1 . A	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ	21
2 . 1 . B	ΨΗΦΙΑΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ	28
2 . 1 . Γ	ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑ	35
2 . 1 . Δ	ΑΝΑΤΟΜΙΑ	43
2 . 1 . Ε	ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ	50
2 . 1 . ΣΤ	ΙΑΤΡΙΚΗ ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ	56
2 . 1 . Ζ	ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	62

2 . 2	ΕΞΑΜΗΝΟ Β΄	69
2 . 2 . Α	ΑΝΑΛΟΓΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ	69
2 . 2 . Β	ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΒΙΟΣΗΜΑΤΩΝ	76
2 . 2 . Γ	ΙΑΤΡΙΚΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ	85
2 . 2 . Δ	ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	92
2 . 3	ΕΞΑΜΗΝΟ Γ΄	99
2 . 3 . Α	ΜΙΚΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ	99
2 . 3 . Β	ΙΑΤΡΙΚΑ ΣΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΕΙΚΟΝΕΣ	106
2 . 3 . Γ	ΕΙΔΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΩΝ, ΥΓΙΕΙΝΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	112
2 . 3 . Δ	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΒΙΟΪΑΤΡΙΚΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ	120
2 . 3 . Ε	ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	128
2 . 4	ΕΞΑΜΗΝΟ Δ΄	135
2 . 4 . Α	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΥΓΕΙΑΣ	135
2 . 4 . Β	ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΒΙΟΪΑΤΡΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ	143
2 . 4 . Γ	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ	151
2 . 4 . Δ	ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ	159
3	Διδακτική μεθοδολογία	166
4	Υγεία και ασφάλεια κατά τη διάρκεια της κατάρτισης	169
4 . 1	Βασικοί κανόνες υγείας και ασφάλειας	169
4 . 2	Μέσα ατομικής προστασίας	170
Δ	Προδιαγραφές υλοποίησης πρακτικής άσκησης	171
1	Ο θεσμός της πρακτικής άσκησης	172
2	Οδηγίες για τον/την πρακτικά ασκούμενο/-η	174
2 . 1	Προϋποθέσεις εγγραφής στο πρόγραμμα πρακτικής άσκησης	174
2 . 2	Δικαιώματα και υποχρεώσεις του/της πρακτικά ασκούμενου/-ης	174
2 . 3	Φορείς υλοποίησης πρακτικής άσκησης	176
3	Ο ρόλος του/της εκπαιδευτή/-τριας της πρακτικής άσκησης	177
4	Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα της πρακτικής άσκησης	178
5	Αναλυτικό περιεχόμενο προγράμματος πρακτικής άσκησης	183
5 . 1 . Α	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	183
5 . 1 . Β	ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΒΛΑΒΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΤΩΝ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ/ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ	184
5 . 1 . Γ	ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ ΣΕ ΘΕΜΑΤΑ ΧΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	184

5 . 1 . Δ	ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΒΙΟΪΑΤΡΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ	185
5 . 2	Μεθοδολογία υλοποίησης πρακτικής άσκησης	186
	Βιβλιογραφία	188
A	Βιβλιογραφικές αναφορές σχετικές με την ειδικότητα	189
B	Βιβλιογραφικές αναφορές σχετικές με τη μεθοδολογία ανάπτυξης των εκπαιδευτικών εγχειριδίων	196
Γ	Σχετική εθνική νομοθεσία	199

1 | Πρόλογος

Το εκπαιδευτικό εγχειρίδιο της ειδικότητας «Τεχνικός Ιατρικών Οργάνων, Συσκευών και Μηχανημάτων» αναπτύχθηκε στο πλαίσιο της Πράξης «ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΟΔΗΓΩΝ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΩΝ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ (ΙΕΚ)» (κωδικός ΟΠΣ [MIS] 5069281), η οποία υλοποιήθηκε με σύμπραξη των κοινωνικών εταίρων και, ειδικότερα, το ΚΑΝΕΠ/ΓΣΕΕ (επικεφαλής εταίρο της κοινοπραξίας), το ΙΝΕ/ΓΣΕΕ, το ΙΜΕ/ΓΣΕΒΕΕ, το ΚΑΕΛΕ/ΕΣΕΕ, το ΙΝΣΕΤΕ και τον ΕΟΠΠΕΠ, και συγχρηματοδοτήθηκε από το ΕΠ «Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού, Εκπαίδευση και Διά Βίου Μάθηση».

Το έργο αυτό αποτέλεσε μια ολοκληρωμένη παρέμβαση για τη βελτίωση και την ενίσχυση του θεσμού της αρχικής επαγγελματικής κατάρτισης σε μια περίοδο κατά την οποία, περισσότερο από ποτέ, το αίτημα της διασύνδεσής του με την αγορά εργασίας είναι επιτακτικό και επίκαιρο. Ιδιαίτερα, μετά τη μακρά περίοδο οικονομικής κρίσης και ύφεσης την οποία αντιμετώπισε η ελληνική κοινωνία, αλλά και τις συνέπειες από την πανδημική κρίση Covid-19, οι αναδυόμενες προκλήσεις καθιστούν αναγκαία στοχευμένα μέτρα εκσυγχρονισμού του θεσμού. Το συγκεκριμένο έργο αποτέλεσε μια συστηματική προσπάθεια αντιμετώπισης χρόνιων αδυναμιών του πεδίου, αναβάθμισης του επιπέδου των παρεχόμενων γνώσεων, δεξιοτήτων και ικανοτήτων, και βελτίωσης των μαθησιακών αποτελεσμάτων που απορρέουν από την επαγγελματική κατάρτιση σε συγκεκριμένες ειδικότητες.

Εμπερικλείοντας μια καινοτόμο δέσμη αλληλοσυμπληρούμενων δράσεων, μεθόδων και πρακτικών, επιδίωξε να συμβάλει με πολλαπλασιαστικό τρόπο στην ενίσχυση της ποιότητας και της αποτελεσματικότητας του πεδίου της αρχικής επαγγελματικής κατάρτισης. Ειδικότερα, στο πλαίσιο του έργου:

- Διεξήχθη ποιοτική έρευνα με στόχο τη διερεύνηση των χαρακτηριστικών και της δυναμικής που διέπει το πεδίο της αρχικής επαγγελματικής κατάρτισης στη χώρα μας και στον ευρωπαϊκό χώρο, με στόχο τη διαμόρφωση σχετικών προτάσεων πολιτικής.
- Αναπτύχθηκαν:
 - Επικαιροποιημένοι «οδηγοί κατάρτισης» για 130 ειδικότητες αρχικής κατάρτισης,
 - Αντίστοιχα εκπαιδευτικά εγχειρίδια για την υποστήριξη της κατάρτισης/εκπαίδευσης των σπουδαστών/-τριών,
 - Συναφείς τράπεζες θεμάτων για κάθε ειδικότητα.
- Το σύνολο των παραπάνω στηρίχθηκε σε ένα ενιαίο μεθοδολογικό πλαίσιο, μέσω του οποίου επιδιώχθηκε η σύνδεση της κοινωνικής εμπειρίας της εργασίας, της εκπαίδευσης και της πιστοποίησής της, λαμβάνοντας υπόψη του το ισχύον θεσμικό

πλαίσιο, καθώς και τις ιδιαιτερότητες του πεδίου της αρχικής επαγγελματικής κατάρτισης.

- Τέλος, με γνώμονα την ενίσχυση της θετικής επενέργειας του έργου σε θεσμικό επίπεδο, αναπτύχθηκε μια μεθοδολογία ευέλικτης τακτικής περιοδικής επανεξέτασης και επικαιροποίησης των περιεχομένων των Οδηγών Κατάρτισης, των Εγχειριδίων και των Τραπεζών Θεμάτων, έτσι ώστε αυτά να βρίσκονται –κατά το δυνατόν– σε αντιστοιχία με τα νέα τεχνολογικά, οργανωσιακά, εργασιακά, περιβαλλοντικά, κοινωνικά και οικονομικά δεδομένα και τις ανάγκες της αγοράς εργασίας και των εκπαιδευομένων.

2 | Εισαγωγή

Το παρόν εγχειρίδιο, εκκινώντας από την περιγραφή της ειδικότητας, εστιάζεται στο αναλυτικό περιεχόμενο και τις βασικές εκπαιδευτικές προδιαγραφές ενός προγράμματος κατάρτισης στην Ειδικότητα «Τεχνικός Ιατρικών Οργάνων, Συσκευών και Μηχανημάτων». Στοχεύει στην ενημέρωση του συνόλου των συντελεστών του, λαμβάνοντας υπόψη τα περιεχόμενα των καθηκόντων και τις ιδιαιτερότητές της, καθώς και τους ισχύοντες θεσμικούς περιορισμούς στο πεδίο.

Απευθύνεται, κυρίως, στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες αλλά και στους/στις εκπαιδευτές/-τριες των προγραμμάτων αρχικής επαγγελματικής κατάρτισης. Επιπλέον, αποτελεί ένα χρήσιμο εγχειρίδιο για τα στελέχη σχεδιασμού, τους σχετικούς φορείς υλοποίησής τους –τις Σχολές Ανώτερης Επαγγελματικής Κατάρτισης–, αλλά και για το σύνολο των υπόλοιπων δυνάμει συντελεστών ενός προγράμματος αρχικής επαγγελματικής κατάρτισης, ιδιαίτερα για όσους/-ες συμμετέχουν στην υλοποίηση της πρακτικής άσκησης.

Το εγχειρίδιο αυτό αποτελεί μια συστηματική βάση η οποία περιλαμβάνει βασικά στοιχεία για την κατανόηση του πεδίου της συγκεκριμένης ειδικότητας, αλλά κυρίως εστιάζεται στην ανάλυση των μαθησιακών ενοτήτων και των εκπαιδευτικών προδιαγραφών της θεωρητικής και της εργαστηριακής κατάρτισης, καθώς και στην υλοποίηση της πρακτικής άσκησης.

Στην κατεύθυνση αυτή, για το κάθε πρόγραμμα αρχικής επαγγελματικής κατάρτισης το οποίο δύναται να υλοποιηθεί, είναι απαραίτητο να ληφθούν συστηματικά υπόψη τα εκπαιδευτικά περιεχόμενα αλλά και οι μεθοδολογικές προδιαγραφές που περιλαμβάνονται.

Ειδικότερα, το εκπαιδευτικό εγχειρίδιο αποτελείται από τέσσερα (Α΄-Δ΄) Μέρη.

- **Το Μέρος Α΄ παρέχει συνοπτικά τις πληροφορίες που αφορούν την περιγραφή της ειδικότητας.**

Περιλαμβάνει την περιγραφή της ειδικότητας, των κύριων εργασιακών καθηκόντων της, των προοπτικών απασχόλησης σε αυτήν, ενώ γίνεται αναφορά σε βασικές πηγές πληροφόρησης σε σχέση με την ειδικότητα.

- **Το Μέρος Β΄ εστιάζεται στον καθορισμό των ευρύτερων αλλά και των επιμέρους ενοτήτων των προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων του προγράμματος κατάρτισης.**

Αναφέρεται στις δραστηριότητες που θα είναι σε θέση να επιτελέσουν οι εκπαιδευόμενοι/-ες μετά το πέρας της συνολικής κατάρτισής τους στη συγκεκριμένη ειδικότητα.

- **Το Μέρος Γ΄ εστιάζεται στο περιεχόμενο και τη διάρθρωση του προγράμματος θεωρητικής και εργαστηριακής κατάρτισης, όπως και σε βασικές εκπαιδευτικές προδιαγραφές υλοποίησής του.**

Το Μέρος Γ΄ περιλαμβάνει το ωρολόγιο πρόγραμμα, καθώς και την περίληψη, τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα, τις ώρες διδασκαλίας ανά εβδομάδα, τις βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά, ένα κείμενο αναφοράς και τις προτεινόμενες πηγές μελέτης κάθε μαθησιακής ενότητας. Επιπλέον, αναφέρεται στην προτεινόμενη διδακτική μεθοδολογία, καθώς και σε σημαντικές πληροφορίες που αφορούν την υγεία και την ασφάλεια κατά τη διάρκεια της κατάρτισης.

- **Το Μέρος Δ΄ εστιάζεται στην περιγραφή του περιεχομένου, των χαρακτηριστικών και των προδιαγραφών υλοποίησης της πρακτικής άσκησης.**

Περιλαμβάνεται η περιγραφή του θεσμού της πρακτικής άσκησης και παρέχονται χρήσιμες οδηγίες για τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες και τους/τις εκπαιδευτές/-τριες στον χώρο εργασίας. Στα περιεχόμενα συγκαταλέγονται, επίσης, οι ενότητες μαθησιακών αποτελεσμάτων της πρακτικής άσκησης, ενδεικτικές εργασίες που θα εκτελέσουν οι εκπαιδευόμενοι/-ες, καθώς και οι ειδικές προδιαγραφές υλοποίησης που αφορούν τον εξοπλισμό. Αναλύονται οι ενότητες μαθησιακών αποτελεσμάτων, ενώ προτείνονται βασικές μεθοδολογικές αρχές για την υλοποίηση της πρακτικής άσκησης.

Το εκπαιδευτικό εγχειρίδιο και η τράπεζα θεμάτων της ειδικότητας συνδέονται οργανικά με τον αντίστοιχο οδηγό κατάρτισης της ειδικότητας¹.

Για τη συγγραφή της μεθοδολογίας ανάπτυξης των εκπαιδευτικών εγχειριδίων συνεργάστηκαν οι Ρένα Βαρβιτσιώτη, Ελένη Θεοδωρή, Κωνσταντίνος Μαρκίδης και Δέσποινα Μπαμπανέλου, η οποία ανέλαβε και τη συντακτική της επιμέλεια. Αυτή εκπονήθηκε στο πλαίσιο της «Οριζόντιας Εκπαιδευτικής Μεθοδολογίας» της εν λόγω Πράξης «ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΟΔΗΓΩΝ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΩΝ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ (ΙΕΚ)» και με βάση μια κατάλληλα προσαρμοσμένη εκδοχή του προτύπου ανάπτυξης εκπαιδευτικών υλικών του ΙΝΕ/ΓΣΕΕ (Γούλας, Μαρκίδης & Μπαμπανέλου, 2021).

1 Δημουλά, Ε., Παγογιάννης, Δ. & Κουλούρη, Α. (2022). *Οδηγός κατάρτισης Ειδικότητας «Τεχνικός Ιατρικών Οργάνων και Μηχανημάτων»*, 21-06-01-1. Αθήνα: Γενική Γραμματεία Επαγγελματικής Εκπαίδευσης, Κατάρτισης, Διά Βίου Μάθησης και Νεολαίας.

A

Περιγραφή ειδικότητας

1 | Τίτλος της ειδικότητας και ομάδα προσανατολισμού

1.1 • Τίτλος ειδικότητας

«Τεχνικός Ιατρικών Οργάνων, Συσκευών και Μηχανημάτων»².

1.2 • Ομάδα προσανατολισμού (επαγγελματικός τομέας)

Η ειδικότητα «Τεχνικός Ιατρικών Οργάνων, Συσκευών και Μηχανημάτων» ανήκει στην ομάδα προσανατολισμού «Τεχνολογικών Εφαρμογών» του επαγγελματικού τομέα «Ηλεκτρολογίας, Ηλεκτρονικής και Αυτοματισμού».

2 ΦΕΚ Α' 193/17-09-2013. Ανακτήθηκε από:
https://www.minedu.gov.gr/publications/docs2018/N_4186_2013_fek193.pdf

2 | Συνοπτική περιγραφή ειδικότητας

2.1 • Ορισμός ειδικότητας

Ως «Τεχνικός Ιατρικών Οργάνων, Συσκευών και Μηχανημάτων» ορίζεται ο/η επαγγελματίας τεχνικός που εκτελεί, είτε αυτόνομα είτε σε συνεργασία με άλλους ειδικούς επιστήμονες, εργασίες εγκατάστασης, συναρμολόγησης, επισκευής και συντήρησης ιατρικών οργάνων και μηχανημάτων. Επιτελεί τις εργασίες του ποιοτικού ελέγχου, της ορθής λειτουργίας, της επαρκούς απόδοσης και της αποκατάστασης των βλαβών υπεύθυνα και εμπρόθεσμα, σύμφωνα με τους κανόνες δεοντολογίας που διέπουν το επάγγελμά του. Ο/Η «Τεχνικός Ιατρικών Οργάνων, Συσκευών και Μηχανημάτων» ενεργεί με βάση τις τεχνικές οδηγίες και τους ισχύοντες κανονισμούς, τηρώντας αυστηρά τις προδιαγραφές ασφαλείας τόσο για την προστασία του/της ιδίου/-ας όσο και για την προστασία των χειριστών/-τριών, του προσωπικού, των χώρων, του εξοπλισμού και του περιβάλλοντος, κάνοντας προσεκτική χρήση των ιατρικών οργάνων/μηχανημάτων, των εργαλείων και των συσκευών ελέγχου που απαιτούνται για τις επαγγελματικές του δραστηριότητες.

Για την άσκηση των καθηκόντων του αξιοποιεί τις τεχνολογίες της πληροφορικής, ενημερώνεται για τις εξελίξεις στον τομέα του και συμμετέχει στην εκπαίδευση του ιατρικού, νοσηλευτικού και παραϊατρικού προσωπικού σε θέματα ελέγχου, διαχείρισης και ορθής χρήσης του εξοπλισμού.

2.2 • Αρμοδιότητες/Καθήκοντα

Ο/Η «Τεχνικός Ιατρικών Οργάνων, Συσκευών και Μηχανημάτων» ασκεί (ενδεικτικά και όχι περιοριστικά) τις παρακάτω αρμοδιότητες/καθήκοντα:

- Συμμετέχει στην κατασκευή, τη συναρμολόγηση και την εγκατάσταση των ιατρικών οργάνων/μηχανημάτων,
- Εγκαθιστά τα απαιτούμενα ιατρικά όργανα/μηχανήματα στους επαγγελματικούς χώρους,
- Πραγματοποιεί τη συντήρηση και τον ποιοτικό έλεγχο των οργάνων/μηχανημάτων ανά τακτά χρονικά διαστήματα,
- Ελέγχει την απόδοση των συσκευών και αξιολογεί την ορθή λειτουργική τους ικανότητα,
- Εντοπίζει τις ενδείξεις της βλάβης στη λειτουργία του ιατρικού οργάνου/μηχανήματος,
- Επισκευάζει τη βλάβη και θέτει τα ιατρικά όργανα/μηχανήματα σε ετοιμότητα λειτουργίας,
- Επιβεβαιώνει τη σωστή λειτουργία της ιατρικής συσκευής μετά την αποκατάσταση της βλάβης και ενημερώνει το προσωπικό για την επιδιόρθωσή της,

- Ενημερώνει και εκπαιδεύει τους/τις χειριστές/-τριες σε θέματα χρήσης και ασφάλειας της εγκατάστασης των ιατρικών οργάνων/μηχανημάτων,
- Διατηρεί ημερολόγια ενεργειών και αρχεία με πληροφορίες σχετικά με τη συντήρηση, την επισκευή και την αποκατάσταση των βλαβών στα ιατρικά όργανα/μηχανήματα,
- Διασφαλίζει την ποιότητα και την αξιοπιστία των συστημάτων,
- Προσδιορίζει χρονικά τον περιοδικό ποιοτικό έλεγχο λειτουργίας των ιατρικών οργάνων/μηχανημάτων,
- Εκτελεί τις προβλεπόμενες αναβαθμίσεις των λειτουργικών συστημάτων των ιατρικών οργάνων/μηχανημάτων,
- Ενημερώνεται και ενημερώνει για την εξέλιξη της τεχνολογίας στον τομέα του και εκπαιδεύεται και εκπαιδεύει σε αντικείμενα της ειδικότητάς του, σύμφωνα με τα οριζόμενα από την ισχύουσα νομοθεσία.

2.3 • Προοπτικές απασχόλησης στον κλάδο ή τομέα

Ο/Η κάτοχος διπλώματος της ειδικότητας «Τεχνικός Ιατρικών Οργάνων, Συσκευών και Μηχανημάτων» μπορεί να εργαστεί σε:

- Δημόσια και ιδιωτικά νοσοκομεία,
- Ιδιωτικές κλινικές και θεραπευτικά κέντρα,
- Ιδιωτικά διαγνωστικά εργαστήρια,
- Οδοντοτεχνικά και οδοντιατρικά εργαστήρια,
- Κέντρα κτηνιατρικής φροντίδας,
- Βιομηχανίες φαρμάκων,
- Εταιρείες παροχής ιατρικών υπηρεσιών κατ' οίκον,
- Εταιρείες κατασκευής, εμπορίας και συντήρησης οργάνων και μηχανημάτων ιατρικής διάγνωσης και θεραπείας,
- Εταιρείες κατασκευής χειρουργικών οργάνων,
- Εταιρείες παροχής νομικών πληροφοριών σχετικά με ιατρικά όργανα και μηχανήματα,
- Εκπαιδευτικά και ερευνητικά ιδρύματα Βιοϊατρικής Τεχνολογίας,
- Επιμελητήρια ή Επαγγελματικές ή Επιστημονικές οργανώσεις σχετικά με το αντικείμενο των σπουδών του.

Επίσης, μπορεί να εργαστεί ως αυτοαπασχολούμενος/-η και ως ελεύθερος/-η επαγγελματίας στο προσωπικό του/της εργαστήριου.

2.4 • Πρόσθετες πηγές πληροφόρησης

- Επαγγελματικό Περίγραμμα Τεχνικού Ιατρικών Οργάνων:
<https://ergonesti.eoppep.gr/>
- Πανελλήνια Ομοσπονδία Εργαζομένων Δημοσίων Νοσοκομείων:
<https://www.poedhn.gr/>
- Ομοσπονδία Συλλόγων Νοσηλευτικών Ιδρυμάτων Ελλάδος:
<https://osnie.gr/>
- Επαγγελματικό Περίγραμμα Τεχνικού Ιατρικών Οργάνων σύμφωνα με το Ο*NET OnLine:
<https://www.onetonline.org/link/summary/51-9082.00>
- Ταξινόμηση Τεχνικού Ιατρικών Οργάνων κατά Esco:
<https://esco.ec.europa.eu/el/classification/occupation?uri=http://data.europa.eu/esco/occupation/30641348-f9f2-4fe5-ab8c-fe6ff9931a54>.

B

Σκοπός και προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα του προγράμματος κατάρτισης της ειδικότητας

1 | Σκοπός του προγράμματος κατάρτισης της ειδικότητας

Ο βασικός σκοπός του προγράμματος κατάρτισης της ειδικότητας είναι να προετοιμάσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες για την επαγγελματική τους σταδιοδρομία στην ειδικότητα «Τεχνικός Ιατρικών Οργάνων, Συσκευών και Μηχανημάτων».

2 | Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα του προγράμματος κατάρτισης

Οι γνώσεις, οι δεξιότητες και οι ικανότητες που θα αποκτήσουν οι εκπαιδευόμενοι/-ες κατά τη διάρκεια της κατάρτισής τους οργανώνονται σε ενότητες προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων που καλύπτουν το σύνολο του προγράμματος κατάρτισης της ειδικότητας.

Πιο συγκεκριμένα, για την ειδικότητα «Τεχνικός Ιατρικών Οργάνων, Συσκευών και Μηχανημάτων», διακρίνονται οι παρακάτω ενότητες προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων:

- α) «Εγκατάσταση και συντήρηση του εξοπλισμού»,
- β) «Διάγνωση βλαβών και επισκευή των ιατρικών οργάνων/μηχανημάτων»,
- γ) «Ενημέρωση προσωπικού σε θέματα χρήσης και ασφάλειας»,
- δ) «Οργάνωση του εργαστηρίου βιοϊατρικής τεχνολογίας».

Στον πίνακα που ακολουθεί, παρουσιάζονται τα επιμέρους προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα ανά ενότητα, που προσδιορίζουν με σαφήνεια όσα οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίζουν ή/και θα είναι ικανοί/-ές να πράττουν, αφού ολοκληρώσουν το πρόγραμμα κατάρτισης της συγκεκριμένης ειδικότητας.

Πίνακας 1 /// Ενότητες προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων

ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	
ΕΝΟΤΗΤΑ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	Επιμέρους προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα Με την ολοκλήρωση του προγράμματος κατάρτισης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί/-ές να:
A. «Εγκατάσταση και συντήρηση του εξοπλισμού» συνέχεια >>	• Εκτελούν ορθή εγκατάσταση των ιατρικών οργάνων/μηχανημάτων, σύμφωνα με τις οδηγίες των κατασκευαστικών οίκων, • Εκπαιδεύουν τους/τις χειριστές/-τριες στην ασφαλή χρήση των ιατρικών οργάνων/μηχανημάτων, • Εφαρμόζουν τα κατάλληλα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ) σύμφωνα με τις προβλεπόμενες μεθόδους προστασίας από τους κανονισμούς και τη νομοθεσία, • Απαντούν με σαφήνεια στα ερωτήματα των χειριστών/-τριών σύμφωνα με τις οδηγίες χρήσης των ιατρικών οργάνων/μηχανημάτων, • Σχεδιάζουν πρόγραμμα συντηρήσεων των ιατρικών οργάνων/μηχανημάτων, σύμφωνα με τις οδηγίες των κατασκευαστικών οίκων και τις συνθήκες χρήσης τους,

συνέχεια >>

Πίνακας 1 /// Ενότητες προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων

ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	
ΕΝΟΤΗΤΑ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	Επιμέρους προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα Με την ολοκλήρωση του προγράμματος κατάρτισης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί/-ές να:
« συνέχεια A. «Εγκατάσταση και συντήρηση του εξοπλισμού»	• Σχεδιάζουν πρόγραμμα ελέγχων καλής λειτουργίας των ιατρικών οργάνων/μηχανημάτων, σύμφωνα με τις οδηγίες των κατασκευαστικών οίκων και τις συνθήκες χρήσης τους, • Αναβαθμίζουν το λογισμικό του χειρισμού της εγκατάστασης των ιατρικών οργάνων/μηχανημάτων, όπως ορίζεται από τα πρωτόκολλα, • Συντηρούν τα ιατρικά όργανα/μηχανήματα, σύμφωνα με τις οδηγίες των κατασκευαστικών οίκων, • Ελέγχουν την καλή λειτουργία των ιατρικών οργάνων και μηχανημάτων, σύμφωνα με τις οδηγίες των κατασκευαστικών οίκων.
B. «Διάγνωση βλαβών και επισκευή των ιατρικών οργάνων/μηχανημάτων»	• Πραγματοποιούν διάγνωση βλάβης, έπειτα από λεπτομερή ενημέρωση από τον χειριστή του ιατρικού οργάνου/μηχανήματος, • Ελέγχουν την καλή λειτουργία του μηχανήματος ή διαγιγνώσκουν τη βλάβη του, κάνοντας χρήση του λογισμικού του ιατρικού οργάνου/μηχανήματος, • Εντοπίζουν πιθανή βλάβη, ανατρέχοντας στα εγχειρίδια συντήρησης και επισκευής του ιατρικού οργάνου/μηχανήματος, • Επιλέγουν τα κατάλληλα εργαλεία και ανταλλακτικά για την επιδιόρθωση της βλάβης, • Επιδιορθώνουν τη βλάβη, επιλέγοντας τα κατάλληλα όργανα, • Επιδιορθώνουν τη βλάβη, επιλέγοντας τα κατάλληλα ανταλλακτικά, • Επιβεβαιώνουν τη σωστή λειτουργία του ιατρικού οργάνου/μηχανήματος μετά την αποκατάσταση της βλάβης, διενεργώντας δοκιμαστικούς ελέγχους, • Επιβεβαιώνουν τη σωστή λειτουργία του ιατρικού οργάνου/μηχανήματος μετά την αποκατάσταση της βλάβης, διενεργώντας έλεγχο με κατάλληλο λογισμικό, • Ενημερώνουν το προσωπικό για την επιδιόρθωση της βλάβης και την καταλληλότητα της συσκευής για χρήση.

συνέχεια »

Πίνακας 1 /// Ενότητες προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων

ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	
ΕΝΟΤΗΤΑ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	Επιμέρους προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα Με την ολοκλήρωση του προγράμματος κατάρτισης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί/-ές να:
Γ. «Ενημέρωση του προσωπικού σε θέματα χρήσης και ασφάλειας»	• Κάνουν επίδειξη της ορθής χρήσης του μηχανήματος, • Διαμοιράζουν έντυπο ή ψηφιακό ενημερωτικό υλικό για τη βέλτιστη λειτουργία των ιατρικών οργάνων/μηχανημάτων, • Απαντούν με σαφήνεια και ακρίβεια σε απορίες ή προβλήματα των χειριστών/-τριών για τη χρήση των ιατρικών οργάνων/μηχανημάτων, • Συμμετέχουν σε ομάδες εργασίας του προσωπικού, ενημερώνοντάς τους για τη λήψη και την εφαρμογή των Μέτρων Ατομικής Προστασίας, • Συνεργάζονται με ειδικούς επιστήμονες (π.χ. ιατρούς, νοσηλευτές/-τριες, ακτινοφυσικούς, βιοχημικούς κ.ά.) και να συμμετέχουν στη διασφάλιση της ετοιμότητας χρήσης των ιατρικών οργάνων και μηχανημάτων.
Δ. «Οργάνωση του εργαστηρίου βιοϊατρικής τεχνολογίας»	• Καταγράφουν αναλυτικά σε αρχείο τα αποτελέσματα των ελέγχων συντήρησης των ιατρικών οργάνων και μηχανημάτων για σύγκριση με προηγούμενους και μελλοντικούς ελέγχους, • Τηρούν ψηφιακή καρτέλα οργάνου/μηχανήματος, στην οποία καταγράφονται αναλυτικά οι βλάβες/επιδιορθώσεις/έλεγχοι/συντηρήσεις τους, • Διατηρούν αρχεία με πληροφορίες σχετικά με την επικοινωνία με τους προμηθευτές, τη διάρκεια και τους όρους εγγύησης/σύμβασης συντήρησης των ιατρικών οργάνων/μηχανημάτων, το κόστος τεχνικής υποστήριξης κ.ά., • Διατηρούν τα εργαλεία και όργανα του Εργαστηρίου Βιοϊατρικής Τεχνολογίας σε καλή λειτουργική κατάσταση (όργανα ηλεκτρικών μετρήσεων, συστήματα ελέγχου ιατρικών συστημάτων, εργαλεία, λογισμικά, Η/Υ κ.ά.), • Ελέγχουν και αντικαθιστούν τα φθαρμένα εργαλεία με νέα, • Οργανώνουν το εργαστήριο, ώστε να διαθέτει τα κατάλληλα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία τα αξιοποιούν ανελλιπώς κατά την εργασία τους.



Βασικές εκπαιδευτικές προδιαγραφές και αναλυτικό περιεχόμενο του προγράμματος της θεωρητικής και εργαστηριακής κατάρτισης

1 | Ωρολόγιο πρόγραμμα

Παρατίθεται το ωρολόγιο πρόγραμμα της ειδικότητας «Τεχνικός Ιατρικών Οργάνων, Συσκευών και Μηχανημάτων», με παρουσίαση των εβδομαδιαίων ωρών θεωρίας (Θ), εργαστηρίων (Ε) και του συνόλου (Σ) αυτών ανά μάθημα και ανά εξάμηνο:

Πίνακας 2 /// Ωρολόγιο πρόγραμμα

ΕΞΑΜΗΝΟ		Α			Β			Γ			Δ		
A/A	ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	Θ	Ε	Σ	Θ	Ε	Σ	Θ	Ε	Σ	Θ	Ε	Σ
1	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ	1	2	3									
2	ΨΗΦΙΑΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ	2	1	3									
3	ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑ	3	2	5									
4	ΑΝΑΤΟΜΙΑ	2		2									
5	ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ	2		2									
6	ΙΑΤΡΙΚΗ ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ	2		2									
7	ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ		3	3		3	3		3	3			
8	ΑΝΑΛΟΓΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ				3	3	6						
9	ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΒΙΟΣΗΜΑΤΩΝ				3	2	5						
10	ΙΑΤΡΙΚΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ				2	2	4						
11	ΜΙΚΡΟΪΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ							2	4	6			
12	ΙΑΤΡΙΚΑ ΣΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΕΙΚΟΝΕΣ							3	2	5			
13	ΕΙΔΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΩΝ, ΥΓΙΕΙΝΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ							2		2			
14	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΒΙΟΪΑΤΡΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ							2	2	4			
15	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΥΓΕΙΑΣ										3	3	6
16	ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΒΙΟΪΑΤΡΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ										2		2
17	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ										2	2	4
18	ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ											10	10
ΣΥΝΟΛΟ		12	8	20	8	10	18	9	11	20	7	15	22

2 | Αναλυτικό περιεχόμενο προγράμματος θεωρητικής και εργαστηριακής κατάρτισης

2.1 • ΕΞΑΜΗΝΟ Α'

2.1.A • ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έρθουν σε επαφή με τις βασικές αρχές που διέπουν την ηλεκτρονική, με τα βασικά ηλεκτρονικά εξαρτήματα (αντιστάσεις, πυκνωτές, πηνία, κρύσταλλοι, δίοδοι, BJT, MOSFET, SCR, τριάς κ.ά.), με τα διάφορα είδη και τις παραλλαγές τους και τον τρόπο με τον οποίο αυτά χρησιμοποιούνται στα ηλεκτρονικά κυκλώματα. Ιδιαίτερη έμφαση θα πρέπει να δοθεί στην εξοικείωση των εκπαιδευόμενων με τα σημαντικότερα όργανα μέτρησης (πολύμετρο, παλμογράφος κ.ά.), στη σωστή χρήση τους στα ηλεκτρονικά κυκλώματα, καθώς και στους κανόνες ασφάλειας κατά τη μέτρηση.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί /-ές να:

- Περιγράφουν την κίνηση του ηλεκτρικού ρεύματος στη δίοδο, αναγνωρίζοντας την πόλωσή της,
- Εντοπίζουν την τάση κατάρρευσης της διόδου zener, μελετώντας τη χαρακτηριστική καμπύλη ρεύματος – τάσης,
- Εντοπίζουν το σημείο φόρτου των τρανζίστορ, μελετώντας τη χαρακτηριστική καμπύλη ρεύματος – τάσης,
- Σχεδιάζουν ενισχυτή με τρανζίστορ, επιλέγοντας την κατάλληλη συνδεσμολογία (κοινού εκπομπού, βάσης ή συλλέκτη),
- Επιλέγουν την κατάλληλη κλίμακα μέτρησης και τη συνδεσμολογία του πολυμέτρου, ανάλογα με το προς μέτρηση μέγεθος (τάση, ρεύμα και αντίσταση),
- Μετρούν την τιμή της τάσης, του ρεύματος και της αντίστασης, χρησιμοποιώντας πολύμετρο,
- Εκτιμούν την τιμή των ωμικών αντιστάσεων, ερμηνεύοντας τον χρωματικό τους κώδικα,
- Κατατάσσουν τα ηλεκτρονικά εξαρτήματα και τα ολοκληρωμένα κυκλώματα, διακρίνοντας τα αναγραφόμενα χαρακτηριστικά τους,
- Αναγνωρίζουν οπτικά τα κατεστραμμένα ηλεκτρονικά εξαρτήματα, παρατηρώντας αλλοιώσεις στα εξωτερικά χαρακτηριστικά τους,

- Υπολογίζουν την κατανάλωση ισχύος των ηλεκτρονικών εξαρτημάτων, μετρώντας το ρεύμα και την τάση,
- Σχεδιάζουν απλά κυκλώματα ενίσχυσης, επιλέγοντας κατάλληλα ηλεκτρονικά εξαρτήματα,
- Σχεδιάζουν ανορθωτές ημιανόρθωσης και πλήρους ανόρθωσης, χρησιμοποιώντας διόδους και πυκνωτές,
- Ελαχιστοποιούν τις κυματώσεις των τροφοδοτικών, υπολογίζοντας την κατάλληλη τιμή των πυκνωτών εξομάλυνσης,
- Υλοποιούν απλές ηλεκτρονικές κατασκευές, χρησιμοποιώντας εξαρτήματα, όργανα και εργαλεία του εργαστηρίου ηλεκτρονικών.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Όργανα και μετρήσεις / Επαφή p-n, κρυσταλλοδιόδοι / Τρανζίστορ / Συνδεσμολογίες τρανζίστορ / Ευθεία φόρτου / Σημείο πόλωσης / Θυρίστορ (SCR), TRIAC, DIAC / Λυχνίες / Ολοκληρωμένα Κυκλώματα / Τροφοδοτικά – Παλμοτροφοδοτικά / Ηλεκτρονικά κυκλώματα / Κόλληση/αποκόλληση ηλεκτρονικών εξαρτημάτων.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (1), Εργαστήριο (2), Σύνολο (3).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΕΡΓΑΛΕΙΑ, ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ
2	ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΦΥΣΙΚΗ
3	ΕΠΑΦΗ P-N. ΚΡΥΣΤΑΛΛΟΔΙΟΔΟΙ
4	ΔΙΠΟΛΙΚΑ ΤΡΑΝΖΙΣΤΟΡ – ΤΡΑΝΖΙΣΤΟΡ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΠΕΔΙΟΥ
5	ΔΙΑΚΟΠΤΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ – ΛΥΧΝΙΕΣ
6	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ
7	ΤΡΟΦΟΔΟΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ
8	ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ

Κείμενο αναφοράς

2.1.A.1 | ΕΡΓΑΛΕΙΑ, ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

Η συγκεκριμένη μαθησιακή υποενότητα θα εστιαστεί στην παρουσίαση του χώρου τού εργαστηρίου, στην υιοθέτηση και εφαρμογή των μέτρων ασφάλειας στους χώρους του και στην εκμάθηση της χρήσης των σημαντικότερων ηλεκτρονικών οργάνων.

νων μέτρησης. Τέτοια όργανα είναι το ψηφιακό και αναλογικό πολύμετρο, ο αναλογικός και ο ψηφιακός παλμογράφος. Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξοικειωθούν με τη λειτουργία των συσκευών παραγωγής ηλεκτρικών μεγεθών, όπως είναι τα μεταβλητά τροφοδοτικά (AC και DC) και οι γεννήτριες συχνοτήτων. Επιπρόσθετα, θα λάβουν γνώσεις για τις πινακίδες δοκιμών (breadboard), τις προκατασκευασμένες πινακίδες ασκήσεων και του εξοπλισμού που τις συνοδεύει (καλώδια, ακροδέκτες κ.λπ.), ενώ θα διδαχθούν τη χρήση, ανάλογα με τη διαθεσιμότητα του εργαστηρίου, του λογισμικού προσομοίωσης ηλεκτρονικών κυκλωμάτων.

Η εν λόγω μαθησιακή υποεπάρκεια θα βοηθήσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να αναγνωρίζουν τον εξοπλισμό του εργαστηρίου, να διασυνδέουν τα όργανα και τις συσκευές, να χρησιμοποιούν το πολύμετρο και τον παλμογράφο, ώστε να πραγματοποιούν μετρήσεις συνεχούς/εναλλασσόμενης τάσης, ηλεκτρικού ρεύματος και αντίστασης με ασφάλεια και ταχύτητα. Θα μπορούν να ρυθμίζουν την τάση και το ηλεκτρικό ρεύμα εξόδου στα μεταβλητά τροφοδοτικά του εργαστηρίου, καθώς επίσης και το πλάτος και τη συχνότητα του σήματος εξόδου στις γεννήτριες συχνοτήτων. Επίσης, θα είναι σε θέση να χρησιμοποιούν τον παλμογράφο, χειριζόμενοι/-ες τους ακροδέκτες, τα ρυθμιστικά και τους επιλογείς καναλιών εισόδου, ώστε να υπολογίζουν το πλάτος, την περίοδο, τη συχνότητα και τη διαφορά φάσης των κυματομορφών που απεικονίζονται στην οθόνη. Επιπλέον, θα είναι ικανοί/-ές να χρησιμοποιούν τις πινακίδες δοκιμών (breadboard), τις προκατασκευασμένες πινακίδες ασκήσεων και τον εξοπλισμό που τις συνοδεύει, καθώς και το λογισμικό προσομοίωσης ηλεκτρονικών κυκλωμάτων.

2.1.A.2 | ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΦΥΣΙΚΗ

Στο πλαίσιο της υποεπάρκειας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εισαχθούν στα κυριότερα χαρακτηριστικά του ατόμου της ύλης, όπως η κίνηση των ηλεκτρονίων σε διαφορετικές τροχιές, η ενεργειακή στάθμη κάθε τροχιάς, η επίδραση της μεταβολής της ενεργειακής στάθμης των ηλεκτρονίων σε αυτήν, οι απαγορευμένες ζώνες καθώς και η ζώνη αγωγιμότητας. Θα εξοικειωθούν με την έννοια της απόδοσης ή απορρόφησης ενέργειας από τα ηλεκτρόνια, καθώς και των εφαρμογών αυτής της ιδιότητας. Θα διδαχθούν το φαινόμενο της εκπομπής ηλεκτρονίων από κάποια υλικά, τις μεθόδους που χρησιμοποιούνται για το σκοπό αυτό, καθώς και τις χρήσεις τους σε εφαρμογές όπως καθοδικοί σωλήνες, ηλεκτρονικές λυχνίες κ.ά.. Με τη βοήθεια παρουσιάσεων και βίντεο, θα μελετήσουν τα χαρακτηριστικά της κίνησης των ηλεκτρονίων μέσα σε μεταλλικούς αγωγούς καθώς και τα αποτελέσματα της (παραγωγή θερμότητας, δημιουργία μαγνητικού πεδίου).

Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα λάβουν γνώσεις σχετικά με τον ορισμό των μονωτών, τα χαρακτηριστικά και τις εφαρμογές τους. Επιπρόσθετα, θα αναλυθεί ο ορισμός των ημιαγωγών και αντίστοιχα θα αναφερθούν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και οι εφαρμογές τους. Ειδικότερα, θα γίνει αναφορά στους σημαντικότερους

ημιαγωγούς δηλαδή το γερμάνιο και το πυρίτιο, θα οριστούν και επεξηγηθούν τα ηλεκτρόνια και οι οπές ως φορείς πλειονότητας – μειονότητας, οι ημιαγωγοί τύπου p και n καθώς και η τεχνολογία προσμείξεων που ακολουθείται για την υλοποίηση τους.

Η εν λόγω μαθησιακή υποεπάρκεια θα βοηθήσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να περιγράφουν τις έννοιες των μετάλλων, μονωτών, ημιαγωγών, οπών, ελεύθερων ηλεκτρονίων, να κατανοούν τη συμπεριφορά των ημιαγωγών τύπου p και n καθώς και να διατυπώνουν τα διαφορετικά χαρακτηριστικά του πυριτίου και του γερμανίου.

2.1.A.3 | ΕΠΑΦΗ P-N. ΚΡΥΣΤΑΛΛΟΔΙΟΔΟΙ

Σε συνέχεια της διδασκαλίας της προηγούμενης υποεπάρκειας, όπου αναλύθηκε η συμπεριφορά των ημιαγωγών, η εν λόγω μαθησιακή υποεπάρκεια είναι αφιερωμένη στην επαφή p-n και τα φαινόμενα που παρουσιάζονται σε αυτή. Πιο συγκεκριμένα, θα αναλυθεί η περιοχή απογύμνωσης, το δυναμικό φραγμού και οι διαφορετικές τιμές του για το γερμάνιο (Ge) και το πυρίτιο (Si). Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έρθουν σε επαφή με την κρυσταλλοδίοδο (ή απλώς δίοδο) και θα διδαχθούν, μέσω της σύνδεσής της σε πηγή τάσης, την ανάστροφη και την ορθή της πόλωση. Μελετώντας τη χαρακτηριστική καμπύλη ηλεκτρικού ρεύματος – τάσης και την ευθεία φόρτου, θα επεξηγηθούν τα φαινόμενα που παρουσιάζονται σε μια δίοδο, όπως είναι η τάση, το ηλεκτρικό ρεύμα, η αντίσταση ανάστροφης πόλωσης και η τιμή της ανάστροφης τάσης, όπου εμφανίζεται το φαινόμενο χιονοστιβάδας (φαινόμενο Zener). Επιπρόσθετα, θα διδαχθούν τους σημαντικότερους τύπους διόδων, όπως είναι η ανορθώτρια δίοδος, η δίοδος Zener, η φωτοδίοδος, η δίοδος εκπομπής φωτός (Light Emitting Diode-LED), η δίοδος Laser, οι δίοδοι υψηλών συχνοτήτων και η δίοδος μεταβλητής χωρητικότητας (varicap). Οι εκπαιδευόμενοι/-ες, μελετώντας κυκλωματικά διαγράμματα και φύλλα δεδομένων (datasheet) κατασκευαστών διόδων, θα είναι σε θέση να περιγράφουν τα χαρακτηριστικά τους, τα ηλεκτρονικά τους σύμβολα και τις κυριότερες εφαρμογές τους.

Η εν λόγω μαθησιακή υποεπάρκεια θα βοηθήσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να αναγνωρίζουν και να επαληθεύουν στο εργαστήριο τις χαρακτηριστικές καμπύλες διαφόρων τύπων διόδων (φωτοδιόδων, διόδων LED και Zener) με τη βοήθεια των αντίστοιχων οργάνων και συσκευών (μεταβλητό τροφοδοτικό, πολύμετρο, παλμογράφος).

2.1.A.4 | ΔΙΠΟΛΙΚΑ ΤΡΑΝΖΙΣΤΟΡ – ΤΡΑΝΖΙΣΤΟΡ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΠΕΔΙΟΥ

Στη συγκεκριμένη υποεπάρκεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έρθουν σε επαφή με τα διπολικά τρανζίστορ ή τους κρυσταλλοδιόδους (Bipolar Junction Transistor, BJT), καθώς και με τα τρανζίστορ επίδρασης πεδίου (Field Effect Transistor, FET). Πιο συγκεκριμένα, μελετώντας εικόνες, βίντεο, κυκλωματικά διαγράμματα και φύλλα δεδομένων (datasheet) κατασκευαστών τρανζίστορ, θα εισαχθούν στη δομή και την αρχή λειτουργίας διαφόρων τύπων npn και pnp BJT, καθώς και p-channel και n-channel FET

(JFET, MOSFET κ.ά.), τα ηλεκτρονικά τους σύμβολα, τις βασικές συνδεσμολογίες τους, τις πολώσεις τους, τις χαρακτηριστικές καμπύλες εισόδου – εξόδου και την ευθεία φόρτου. Κρίνεται σκόπιμο να δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στη συνδεσμολογία κοινού εκπομπού, όπου οι εκπαιδευόμενοι/-ες, μελετώντας τις χαρακτηριστικές καμπύλες των ημιαγωγών, θα μάθουν να προσδιορίζουν την αντίσταση εισόδου και εξόδου των τρανζίστορ, την απολαβή ρεύματος, την ενίσχυση τάσης, τις περιοχές λειτουργίας του τρανζίστορ, το σημείο λειτουργίας (ή ηρεμίας) Q και να εκτιμούν την επίδραση της θερμοκρασίας σε αυτό. Επιπρόσθετα, θα γίνει ιδιαίτερη αναφορά στη χρησιμοποίηση των FET και ιδιαίτερα των MOSFET ως ηλεκτρονικών διακοπών.

Η εν λόγω μαθησιακή υποενότητα θα βοηθήσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να ταξινομούν τους διάφορους τύπους τρανζίστορ, αναγνωρίζοντας τα σύμβολά τους. Επίσης, θα είναι σε θέση να επιλέγουν τον καταλληλότερο τύπο τρανζίστορ ανάλογα με την εφαρμογή, να διατυπώνουν τα βασικότερα χαρακτηριστικά του, να σχεδιάζουν τις διάφορες συνδεσμολογίες και να εφαρμόζουν κατάλληλες πολώσεις, λαμβάνοντας υπόψη τον τύπο του ημιαγωγού και την περιοχή λειτουργίας του.

Με την ολοκλήρωση της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μπορούν να υλοποιούν σε πινακίδα δοκιμών (breadboard) ή λογισμικό προσομοίωσης κυκλώματα με τρανζίστορ, συμβουλευόμενοι/-ες τα φύλλα δεδομένων του κατασκευαστή.

2.1.A.5 | ΔΙΑΚΟΠΤΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ – ΛΥΧΝΙΕΣ

Η μαθησιακή υποενότητα θα εστιαστεί στους ημιαγωγούς τεσσάρων στρώσεων p-n-p-n ως διακοπτικά ηλεκτρονικά στοιχεία, καθώς και στις λυχνίες που χρησιμοποιούνται σε κάθε είδους ιατρικά και οδοντιατρικά μηχανήματα, εργαλεία και συσκευές. Αρχικά, θα αναφερθούν οι βασικότεροι ημιαγωγοί τεσσάρων στρώσεων, δηλαδή η δίοδος Shockley, ο ελεγχόμενος ανορθωτής πυριτίου (Silicon Controlled Rectifier, SCR) ή θυρίστορ (thyristor), η DIAC και το TRIAC. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εισαχθούν στη δομή, την αρχή λειτουργίας, τα ηλεκτρονικά σύμβολα και τις τεχνολογίες κατασκευής των διακοπτικών ηλεκτρονικών στοιχείων. Θα αναλυθεί η δομή των SCR και TRIAC και θα επεξηγηθούν, μελετώντας τη V-I χαρακτηριστική καμπύλη για διάφορες τιμές έντασης ηλεκτρικού ρεύματος πύλης, τα φαινόμενα που παρουσιάζονται στα SCR και TRIAC, όπως είναι η τάση και το ηλεκτρικό ρεύμα σκανδαλισμού και συγκράτησης, καθώς επίσης και το μέγιστο ηλεκτρικό ρεύμα λειτουργίας. Στη συνέχεια, θα παρουσιαστούν λυχνίες διαφόρων τύπων που χρησιμοποιούνται στα ιατρικά όργανα και μηχανήματα.

Στο τέλος της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση, μελετώντας κυκλωματικά διαγράμματα και φύλλα δεδομένων (datasheet) κατασκευαστών, να αναγνωρίζουν τους ακροδέκτες των ημιαγωγών τεσσάρων στρώσεων και να κατανοούν τη λειτουργία τους. Επιπλέον, θα μπορούν, υπολογίζοντας το ρεύμα και την τάση σκανδαλισμού, συγκράτησης και λειτουργίας των SCR και TRIAC, να σχεδιάζουν και να υλοποιούν απλά ηλεκτρονικά κυκλώματα ελέγχου ισχύος και χαμηλού ηλεκτρικού

ρεύματος και τάσης σε πινακίδα δοκιμών (breadboard) ή σε λογισμικό προσομοίωσης. Επίσης, θα είναι ικανοί/-ές να αναγνωρίζουν τους διαφόρους τύπους λυχνιών, να περιγράφουν τη λειτουργία τους και να κατονομάζουν τα ιατρικά όργανα και μηχανήματα στα οποία χρησιμοποιούνται.

2.1.A.6 | ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ

Η μαθησιακή υποεπάρκεια θα εστιαστεί στα σημαντικότερα ηλεκτρονικά εξαρτήματα, στην τεχνολογία κατασκευής τους και στα σχηματικά τους διαγράμματα κατά IEC-IEEE/ANSI. Αρχικά, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξοικειωθούν με τις σταθερές και μεταβλητές αντιστάσεις, θα περιγραφεί ο χρωματικός κώδικας, ο οποίος αφορά την τιμή και την ανοχή τους, ενώ θα εισαχθούν στην έννοια της μέγιστης καταναλισκόμενης ισχύος σε αυτές. Στη συνέχεια, θα λάβουν γνώσεις σχετικά με τους πυκνωτές και τα πηνία, τα διάφορα είδη και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους, ενώ θα αναλυθεί η συμπεριφορά τους, τόσο στο συνεχές όσο και στο εναλλασσόμενο ηλεκτρικό ρεύμα. Θα διδαχθούν την αρχή λειτουργίας και τα χαρακτηριστικά των ηλεκτρονόμων, των μετασχηματιστών, των κρυστάλλων και των ασφαλειών τήξης, καθώς και τις συνηθέστερες εφαρμογές τους. Θα μάθουν για τις αιτίες παραγωγής της θερμότητας στα ηλεκτρονικά εξαρτήματα και για τη μέθοδο απαγωγής της με τη χρήση των ψυκτών. Κρίνεται σκόπιμο να δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στη μελέτη κατάλληλων φύλλων δεδομένων (datasheet) κατασκευαστών, ώστε να αναγνωριστούν και να αναλυθούν τα ηλεκτρικά και φυσικά χαρακτηριστικά των σημαντικότερων ηλεκτρονικών εξαρτημάτων (διόδων, BJT, FET, SCR, DIAC, TRIAC, διαφόρων τύπων λυχνιών, ψυκτών, αντιστάσεων, πυκνωτών, πηνίων, ηλεκτρονόμων, μετασχηματιστών, Ολοκληρωμένων Κυκλωμάτων [Ο.Κ.], βάσεων στήριξης).

Η εν λόγω μαθησιακή υποεπάρκεια θα βοηθήσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να διακρίνουν τα διάφορα ηλεκτρονικά εξαρτήματα, να αναγνωρίζουν και να επαληθεύουν τις αναγραφόμενες τιμές τους και να κατασκευάζουν απλά ηλεκτρονικά κυκλώματα σε πινακίδα δοκιμών (breadboard).

2.1.A.7 | ΤΡΟΦΟΔΟΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έρθουν σε επαφή με την έννοια του τροφοδοτικού και τις τεχνικές υλοποίησής του. Θα εισαχθούν στην έννοια του δομικού διαγράμματος (block diagram) και των βαθμίδων που απαρτίζουν ένα απλό τροφοδοτικό, ενώ θα επεξηγηθούν τα ηλεκτρονικά εξαρτήματα από τα οποία αποτελούνται οι βαθμίδες του. Ειδικότερα, θα αναλυθούν οι έννοιες της ημιανόρθωσης, της πλήρους ανόρθωσης, του διπλασιασμού και πολλαπλασιασμού τάσης, της εξομάλυνσης και της κυμάτωσης, ενώ θα επεξηγηθεί ο ρόλος των πυκνωτών στην εξάλειψή της. Θα αναφερθεί η ανάγκη για σταθεροποίηση της τάσης εξόδου και ο ρόλος των διόδων Zener και των ολοκληρωμένων κυκλωμάτων σταθεροποίησης τάσης, ενώ θα διατυπωθεί η έννοια της κατανάλωσης ισχύος με τη μορφή θερμότητας σε αυτά. Στη συνέχεια, οι εκπαι-

δευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τα παλμοτροφοδοτικά, την αρχή λειτουργίας τους, το δομικό τους διάγραμμα και τα ηλεκτρονικά εξαρτήματα που τα αποτελούν, καθώς και τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα σε σχέση με τα απλά τροφοδοτικά.

Η εν λόγω μαθησιακή υποενότητα θα βοηθήσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να διακρίνουν τα απλά τροφοδοτικά από τα παλμοτροφοδοτικά και να περιγράφουν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους. Επίσης, θα είναι σε θέση να σχεδιάζουν και να υλοποιούν, χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα εξαρτήματα σε πινακίδα δοκιμών (breadboard) ή λογισμικό προσομοίωσης, κυκλώματα ημιανόρθωσης, πλήρους ανόρθωσης, διπλασιαστή και πολλαπλασιαστή τάσης (καταρράκτη). Επιπλέον, θα αποκτήσουν τις γνώσεις που απαιτούνται, ώστε να εκτιμούν την επίδραση του φορτίου στην τάση εξόδου, λαμβάνοντας τις αντίστοιχες κυματομορφές στον παλμογράφο.

2.1.A.8 | ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ

Στην παρούσα υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εισαχθούν στις τεχνικές κόλλησης και αποκόλλησης των ηλεκτρονικών εξαρτημάτων στις πλακέτες και θα έρθουν σε επαφή με τον εξοπλισμό που χρησιμοποιείται για τον σκοπό αυτόν. Πιο συγκεκριμένα, θα μάθουν να χρησιμοποιούν σωστά και με ασφάλεια τα βασικά εργαλεία (πλαγιοκόφτες, μυτοσίμπιδα και κατσαβίδια) τα υλικά συνδέσεων (ακροδέκτες και καλώδια, διάτρητες πλακέτες κατασκευών, ηλεκτρικά κολλητήρια, αντλίες αναρρόφησης κόλλησης και υλικά κασσιτεροκολλήσεων). Κρίνεται σκόπιμη η εξοικείωση των εκπαιδευομένων με τον ορθό τρόπο χρήσης του ηλεκτρικού κολλητηριού στη διαδικασία των κασσιτεροκολλήσεων και με τη σημασία του για τη λειτουργικότητα των εξαρτημάτων που συγκολλούνται, καθώς και για την ποιότητα των συγκολλήσεων. Επίσης, θα γίνει αναφορά στα εξαρτήματα επιφανειακής στήριξης, στον εξοπλισμό και τις διαδικασίες συγκόλλησης και αποκόλλησής τους, μέσα από φυλλάδια κατασκευαστών αντίστοιχου εξοπλισμού και αρχείων εικόνας και βίντεο.

Η εν λόγω μαθησιακή υποενότητα θα βοηθήσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να αποκτήσουν τις γνώσεις που απαιτούνται, ώστε να κατανοούν τη διαδικασία συγκόλλησης και αποκόλλησης εξαρτημάτων, την έννοια της ψυχρής κόλλησης και να είναι σε θέση να εκτελούν αντίστοιχες εργασίες με διάφορα ηλεκτρονικά εξαρτήματα σε πλακέτες. Με την ολοκλήρωση της συγκεκριμένης υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί/-ές να επιλέγουν το κατάλληλο κολλητήρι και να συγκολλούν με προσοχή, ασφάλεια, ποιότητα και ταχύτητα εξαρτήματα σε πλακέτα, να διαπιστώνουν εάν οι κολλήσεις είναι ψυχρές, να επικασσιτερώνουν αγωγούς και να χρησιμοποιούν αντλία αναρρόφησης κόλλησης και το κατάλληλο ηλεκτρικό κολλητήρι για να αποκολλούν με προσοχή, ασφάλεια και ταχύτητα εξαρτήματα από την πλακέτα.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Τόμπρας, Γ. (2015). *Εισαγωγικά θέματα Ηλεκτρονικής. Γενικές αρχές Ηλεκτρικών και Ηλεκτρονικών Κυκλωμάτων. Τελεστικοί Ενισχυτές Τάσης*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.
2. Κιζήρογλου, Μ. (2015). *Εργαστηριακές ασκήσεις Ηλεκτρονικής*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.

Συμπληρωματικές

1. Λιαπέρδος, Ι. (2015). *Εισαγωγή στην Ηλεκτρονική*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.
2. Kasap, S., Ξανθάκης, Ι. & Τσαμάκης, Δ. (2004). *Αρχές ηλεκτρονικών υλικών διατάξεων*. Αθήνα: Εκδόσεις Παπασωτηρίου.
3. Αμπάτζογλου, Ι. (2018). *Γενικά Ηλεκτρονικά. (Μέρος Α΄: Θεωρία) – Β΄ ΕΠΑ.Λ.* Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

2.1.B • ΨΗΦΙΑΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σκοπός της παρούσας μαθησιακής ενότητας είναι να ενημερωθούν οι εκπαιδευόμενοι/-ες για τους δυαδικούς αριθμούς, την άλγεβρα Boole, τις λογικές πύλες, την απλοποίηση λογικών συναρτήσεων και την υλοποίηση, με κυκλώματα ημιαθροιστή, αθροιστή, αφαιρέτη κ.λπ., των πράξεων των αριθμητικών συστημάτων. Θα διδαχτούν, επίσης, συνδυαστικά κυκλώματα: κωδικοποιητές, αποκωδικοποιητές, flip-flop, καταχωρητές, μετρητές, απαριθμητές κ.ά. Στο πλαίσιο της μαθησιακής ενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έρθουν σε επαφή με τη χρήση ενός ευρέως φάσματος ολοκληρωμένων ψηφιακών κυκλωμάτων και συστημάτων συνδυαστικής λογικής και με τον εντοπισμό των απλών βλαβών.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί/-ές να:

- Υπολογίζουν το αποτέλεσμα των λογικών συναρτήσεων, χρησιμοποιώντας τη δίτιμη άλγεβρα Boole,
- Υιοθετούν τη χρήση πινάκων (χαρτών) Karnaugh για την απλούστευση πολύπλοκων λογικών πράξεων,
- Κατατάσσουν τις λογικές πύλες στην ανάλογη κατηγορία (OR, NOR, AND, NAND, XOR, XNOR κ.λπ.), αναγνωρίζοντας το κυκλωματικό τους σύμβολο,

- Μετατρέπουν αριθμούς από το ένα σύστημα αρίθμησης στο άλλο, εφαρμόζοντας την κατάλληλη μεθοδολογία,
- Κατατάσσουν τα flip-flop σε διάφορες κατηγορίες (RS, JK, D, T), μελετώντας τον πίνακα αληθείας τους,
- Αντιλαμβάνονται τις διαφορές στη δομή των ψηφιακών ολοκληρωμένων κυκλωμάτων, καταμετρώντας τον αριθμό των πυλών και των εισόδων/εξόδων τους που ενσωματώνονται σε αυτά,
- Διακρίνουν το είδος του ψηφιακού ολοκληρωμένου κυκλώματος, διαβάζοντας τα αναγραφόμενα χαρακτηριστικά του,
- Επιλέγουν το κατάλληλο είδος ψηφιακού ολοκληρωμένου κυκλώματος ανάλογα με την απαίτηση, μελετώντας το φύλλο δεδομένων του κατασκευαστή (datasheet),
- Αποτυπώνουν την κυκλωματική υλοποίηση των λογικών συναρτήσεων, χρησιμοποιώντας λογικά κυκλώματα βασισμένα σε λογικές πύλες,
- Αναλύουν απλά ψηφιακά κυκλώματα καταχωρητών, ολισθητών και απαριθμητών, περιγράφοντας τη λειτουργία των λογικών πυλών και των flip-flop που τα συνθέτουν,
- Σχεδιάζουν πολύπλοκα διάφορα αριθμητικά κυκλώματα, όπως είναι οι αθροιστές, οι αφαιρέτες, οι πολυπλέκτες, χρησιμοποιώντας λογικές πύλες και flip-flop.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Άλγεβρα Boole / Λογικές πράξεις / Πίνακες Karnaugh / Λογικές πύλες / Ολοκληρωμένα κυκλώματα / Συστήματα αριθμών / Δυαδικά ψηφία bit, Byte / Αριθμητικοί και αλφαριθμητικοί κώδικες / Συνδυαστικά κυκλώματα / Κωδικοποιητές – Αποκωδικοποιητές / Μανδαλωτές, Flip-Flop / Ακολουθιακά κυκλώματα.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (2), Εργαστήριο (1), Σύνολο (3).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

Α/Α	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΔΥΑΔΙΚΗ ΑΛΓΕΒΡΑ. ΛΟΓΙΚΕΣ ΠΡΑΞΕΙΣ & ΠΥΛΕΣ. ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ & ΚΩΔΙΚΕΣ
2	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ
3	ΣΧΕΔΙΑΣΗ, ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΣΥΝΔΥΑΣΤΙΚΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ
4	ΣΥΓΚΡΙΤΕΣ. ΠΟΛΥΠΛΕΚΤΕΣ – ΑΠΟΠΟΛΥΠΛΕΚΤΕΣ. ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΤΕΣ – ΑΠΟΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΤΕΣ
5	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΝΗΜΗΣ. ΜΑΝΔΑΛΩΤΕΣ & FLIP-FLOP
6	ΣΧΕΔΙΑΣΗ, ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΑΚΟΛΟΥΘΙΑΚΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ
7	ΚΑΤΑΧΩΡΗΤΕΣ. ΔΥΑΔΙΚΟΙ ΑΠΑΡΙΘΜΗΤΕΣ. ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΠΡΑΞΕΩΝ

Κείμενο αναφοράς

2.1.B.1 | ΔΥΑΔΙΚΗ ΑΛΓΕΒΡΑ. ΛΟΓΙΚΕΣ ΠΡΑΞΕΙΣ & ΠΥΛΕΣ. ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ & ΚΩΔΙΚΕΣ

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εισαχθούν στην έννοια του ψηφιακού (digital) μεγέθους – είναι βασικό να αναδειχθεί η διαφορά των αναλογικών και των ψηφιακών μεγεθών. Θα διδαχθούν τις βασικές λογικές πράξεις, τα βασικά αξιώματα και θεωρήματα της άλγεβρας Boole και τους πίνακες αληθείας. Θα παρουσιαστούν οι λογικές πύλες και οι πίνακες αληθείας τους, καθώς και οι κυριότεροι τρόποι της γραφικής τους απεικόνισης. Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα λάβουν τις απαραίτητες γνώσεις σχετικά με τις μεθόδους απλοποίησης πολύπλοκων και σύνθετων λογικών συναρτήσεων σε απλούστερες με χρήση χαρτών Karnaugh, ώστε να είναι σε θέση να αναπαριστούν μια σύνθετη λογική συνάρτηση σε χάρτη Karnaugh και να ακολουθούν τη διαδικασία απλοποίησής της μέσω αυτού. Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εισαχθούν στα διάφορα αριθμητικά συστήματα, ενώ θα εξοικειωθούν με την αναπαράσταση των αριθμών από δυαδικά ψηφία (bit), καθώς και τις μεταξύ τους πράξεις, ώστε να είναι σε θέση να πραγματοποιούν δυαδικές αριθμητικές πράξεις, χρησιμοποιώντας λογικές πύλες σε πινακίδα δοκιμών (breadboard). Επιπλέον, θα αναδειχθεί η αναγκαιότητα της ύπαρξης των κωδίκων μετατροπής των αριθμών από τη δεκαδική, την οκταδική και τη δεκαεξαδική μορφή στη δυαδική και αντίστροφα (Gray, ASCII, Unicode, BCD), ενώ ιδιαίτερη έμφαση θα δοθεί στη διαδικασία μετατροπής από ένα αριθμητικό σύστημα σε άλλο.

Στο τέλος της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί/-ές να απλοποιούν πολύπλοκες και σύνθετες λογικές συναρτήσεις σε απλούστερες και να επαληθεύουν τα αποτελέσματα στο εργαστήριο, χρησιμοποιώντας λογικές πύλες σε πινακίδα δοκιμών (breadboard). Επίσης, θα είναι σε θέση να μετατρέπουν αριθμούς από ένα αριθμητικό σύστημα σε άλλο.

2.1.B.2 | ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εισαχθούν στην έννοια των ψηφιακών Ολοκληρωμένων Κυκλωμάτων-ΟΚ (Integrated Circuits-IC) ως βασικού στοιχείου για την υλοποίηση των ψηφιακών κυκλωμάτων. Θα εξοικειωθούν με τη διαδικασία κατασκευής τους, τα σχηματικά τους διαγράμματα κατά IEC-IEEE/ANSI και τη διάκρισή τους σε οικογένειες (TTL, ECL, IIL, CMOS κ.λπ.). Κρίνεται σκόπιμο να δοθεί έμφαση στην παρουσίαση φύλλων δεδομένων (datasheet) διαφόρων κατασκευαστών ολοκληρωμένων κυκλωμάτων, ώστε να εντοπιστούν και να επεξηγηθούν τα φυσικά και ηλεκτρικά χαρακτηριστικά τους. Παραδείγματα αυτών αποτελούν η αρίθμηση των ακροδεκτών, η τάση τροφοδοσίας, η τάση και το ηλεκτρικό ρεύμα εισόδου και εξόδου, ο χρόνος καθυστέρησης μεταφοράς του παλμού από την είσοδο στην έξοδο, η σύνθετη αντίσταση εισόδου, η συχνότητα λειτουργίας, η κατανάλωση ισχύος, η τάση κατωφλίου των λογικών

σταθμών (triggering voltages), η τεχνολογία υλοποίησης της εξόδου (open collector, push-pull, tri-state) και ο τρόπος σύνδεσης του φορτίου. Επιπλέον, θα επισημανθεί το πρόβλημα που υπάρχει στη διασύνδεση μεταξύ διαφορετικών οικογενειών ολοκληρωμένων κυκλωμάτων (TTL και CMOS), ενώ θα αναλυθούν οι τρόποι αντιμετώπισής του. Στο πλαίσιο της υποενότητας, θα γίνει ειδική αναφορά στις περισσότερες συνηθισμένες βλάβες των ψηφιακών ολοκληρωμένων κυκλωμάτων, καθώς επίσης και στις μεθόδους αντιμετώπισής τους.

Η εν λόγω μαθησιακή υποενότητα θα βοηθήσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να αποκτήσουν τις γνώσεις που απαιτούνται, για να ερμηνεύουν τα φύλλα δεδομένων ψηφιακών ολοκληρωμένων κυκλωμάτων και να επιλέγουν τα κατάλληλα απ' αυτά, ώστε, διασυνδέοντάς τα, να υλοποιούν λογικές συναρτήσεις σε πινακίδα δοκιμών (breadboard). Επίσης, θα μπορούν να εντοπίζουν τις βλάβες τους, αναγνωρίζοντας τα συμπτώματα δυσλειτουργίας.

2.1.B.3 | ΣΧΕΔΙΑΣΗ, ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΣΥΝΔΥΑΣΤΙΚΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ

Η εν λόγω υποενότητα είναι αφιερωμένη στην έννοια των συνδυαστικών κυκλωμάτων, στα οποία η τιμή της εξόδου ή των εξόδων διαμορφώνεται από τις αντίστοιχες τιμές στην είσοδο. Θα περιγραφούν οι λογικές πύλες ως δομικό στοιχείο των κυκλωμάτων αυτών, ενώ θα αναφερθούν συνηθισμένες εφαρμογές των συνδυαστικών κυκλωμάτων. Επιπρόσθετα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξοικειωθούν με τη διαδικασία σχεδίασης ενός συνδυαστικού κυκλώματος, δηλαδή την κατανόηση του προβλήματος. Αυτή η διαδικασία περιλαμβάνει τον καθορισμό των μεταβλητών εισόδου και εξόδου, την κατασκευή του πίνακα αληθείας του συνδυαστικού κυκλώματος, την εύρεση και την απλοποίηση των συναρτήσεων εξόδου και, τέλος, τη σχεδίαση του λογικού κυκλώματος. Στη συνέχεια, θα διδαχθούν τα βήματα που αποτελούν τη μέθοδο ανάλυσης, δηλαδή την περιγραφή της λειτουργίας ενός δοθέντος συνδυαστικού κυκλώματος. Τα βήματα αυτά αφορούν την εύρεση των συναρτήσεων εξόδου του, την κατασκευή του πίνακα αληθείας του και την επαλήθευση της υποτιθέμενης λειτουργίας του.

Η εν λόγω μαθησιακή υποενότητα θα βοηθήσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να αποκτήσουν τις γνώσεις που απαιτούνται, ώστε να είναι σε θέση να κατανοούν τις έννοιες των λογικών συναρτήσεων εξόδου και του πίνακα αληθείας, να αναγνωρίζουν τις λογικές πύλες που το αποτελούν και να προσδιορίζουν τη λειτουργία του.

Στο τέλος της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί/-ές να αντιλαμβάνονται απλά λογικά προβλήματα συνδυαστικής λογικής, να καθορίζουν τις μεταβλητές εισόδου και εξόδου, να βρίσκουν τη λογική συνάρτηση και τον πίνακα αληθείας και να υλοποιούν το συνδυαστικό κύκλωμα που προκύπτει, χρησιμοποιώντας λογικές πύλες ή ηλεκτρονόμους σε πινακίδα δοκιμών (breadboard).

2.1.B.4 | ΣΥΓΚΡΙΤΕΣ. ΠΟΛΥΠΛΕΚΤΕΣ – ΑΠΟΠΟΛΥΠΛΕΚΤΕΣ. ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΤΕΣ – ΑΠΟΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΤΕΣ

Η συγκεκριμένη υποενότητα αποτελεί συνέχεια της προηγούμενης και θα εστιαστεί στις εφαρμογές των συνδυαστικών κυκλωμάτων. Αρχικά, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξοικειωθούν με τη διαδικασία σύγκρισης δυαδικών αριθμών. Θα διδαχθούν τα βήματα σχεδίασης λογικών συγκριτών, κατασκευάζοντας, με τη χρήση λογικών πυλών, κύκλωμα, το οποίο συγκρίνει δύο δυαδικούς αριθμούς. Έπειτα, θα εισαχθούν στον όρο της επιλογής δεδομένων και στη χρησιμότητα των πολυπλεκτών και αποπολυπλεκτών στη διαδικασία αυτή. Επιπρόσθετα, θα μάθουν να υλοποιούν λογικές συναρτήσεις, χρησιμοποιώντας πολυπλέκτες και αποπολυπλέκτες. Ακολούθως, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έρθουν σε επαφή με κυκλώματα κωδικοποιητών και αποκωδικοποιητών, ενώ θα περιγραφεί η λειτουργία τους, μελετώντας ανάλογα δομικά διαγράμματα. Ειδικότερα, θα παρουσιαστούν και θα αναλυθούν κωδικοποιητές και αποκωδικοποιητές από BCD σε οκταδικό, δεκαδικό και δεκαεξαδικό και αντίστροφα, ενώ μέσα από πρακτικές μελέτης οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μάθουν να σχεδιάζουν τον πίνακα αληθείας και να υλοποιούν συνδυαστικά κυκλώματα κωδικοποιητών και αποκωδικοποιητών με τη χρήση λογικών πυλών. Κρίνεται σκόπιμο να δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στην παρουσίαση των ενδεικτών επτά τμημάτων (7 segment display) LED, την ανάλυση των διαφόρων τύπων τους (κοινής ανόδου και κοινής καθόδου-common anode, common cathode), τον τρόπο λειτουργίας τους, το ρεύμα και την τάση λειτουργίας τους και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους.

Συνοψίζοντας, η εν λόγω μαθησιακή υποενότητα θα βοηθήσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να αποκτήσουν τις γνώσεις που απαιτούνται, ώστε να υλοποιούν λογικά κυκλώματα συγκριτών, πολυπλεκτών, αποπολυπλεκτών, κωδικοποιητών και αποκωδικοποιητών, χρησιμοποιώντας λογικές πύλες σε πινακίδα δοκιμών (breadboard), και να ελέγχουν τη σωστή λειτουργία τους. Επιπλέον, θα είναι σε θέση να συνδέουν κατάλληλα τους ενδείκτες επτά τμημάτων στις εξόδους των Ολοκληρωμένων Κυκλωμάτων.

2.1.B.5 | ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΝΗΜΗΣ. ΜΑΝΔΑΛΩΤΕΣ & FLIP-FLOP

Η συγκεκριμένη υποενότητα είναι αφιερωμένη στα στοιχειώδη κυκλώματα μνήμης, δηλαδή στους μανδαλωτές και στα Flip-Flop. Αρχικά, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έρθουν σε επαφή με τους μανδαλωτές, θα περιγραφεί η λειτουργία τους και θα παρουσιαστούν υλοποιήσεις μανδαλωτών με πύλες NAND και OR. Επιπρόσθετα, θα ερμηνευτούν οι πίνακες αληθείας τους, ενώ θα γίνει αναφορά στις απροσδιόριστες καταστάσεις και στις συνθήκες που οδηγούν σε αυτές. Στη συνέχεια, θα λάβουν γνώσεις σχετικά με τα Flip-Flop, ενώ θα διατυπωθεί η διαφορά τους από τους μανδαλωτές. Μελετώντας πίνακες αληθείας και σχηματικά διαγράμματα διαφόρων τύπων Flip-Flop (T Flip-Flop, D Flip-Flop, R-S Flip-Flop, J-K Flip-Flop), θα μάθουν να αναγνωρίζουν τις σύγχρονες εισόδους και τις εξόδους τους. Επίσης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες

θα εξοικειωθούν με τη διαδικασία υλοποίησης των Flip-Flop με πύλες AND, NAND, OR και NOR. Επιπλέον, με τη βοήθεια φύλλων δεδομένων Ολοκληρωμένων Κυκλωμάτων Flip-Flop, θα κατανοήσουν τον μηχανισμό διέγερσής τους, καθώς και τη διαφορά διέγερσης (triggering) με παλμό θετικού ή αρνητικού μετώπου.

Κρίνεται σκόπιμο, μελετώντας αντίστοιχα λογικά κυκλώματα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες να μπορούν να εντοπίζουν τις ασύγχρονες εισόδους προτοποθέτησης (PRESET) και μηδενισμού (CLEAR) των Flip-Flop, τις στάθμες διέγερσής τους (High ή Low), καθώς και τη χρησιμότητά τους.

Η εν λόγω μαθησιακή υποενότητα θα βοηθήσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να αποκτήσουν τις γνώσεις που απαιτούνται, ώστε να είναι σε θέση να αναγνωρίζουν τους διάφορους τύπους Flip-Flop και να διακρίνουν τις εισόδους και εξόδους τους. Επίσης, θα είναι ικανοί/-ές να σχεδιάζουν και να υλοποιούν λογικά κυκλώματα, χρησιμοποιώντας Flip-Flop διαφόρων τύπων σε πινακίδα δοκιμών (breadboard) και ελέγχοντας τη σωστή λειτουργία τους.

2.1.B.6 | ΣΧΕΔΙΑΣΗ, ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΑΚΟΛΟΥΘΙΑΚΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ

Η παρούσα υποενότητα είναι αφιερωμένη στην έννοια ακολουθιακών κυκλωμάτων και στην ταξινόμησή τους σε σύγχρονα και ασύγχρονα. Θα περιγραφούν τα στοιχεία μνήμης ως δομικό στοιχείο αυτών των κυκλωμάτων, ενώ θα αναφερθούν συνηθισμένες εφαρμογές των ακολουθιακών κυκλωμάτων. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξοικειωθούν με τη διαδικασία σχεδίασης ενός ακολουθιακού κυκλώματος, η οποία περιλαμβάνει την κατασκευή του πίνακα αληθείας του ακολουθιακού κυκλώματος, την εύρεση των συναρτήσεων εξόδου και την υλοποίηση του λογικού κυκλώματος που προκύπτει. Στη συνέχεια, θα διδαχθούν τα βήματα που αποτελούν τη μέθοδο ανάλυσης ενός ακολουθιακού κυκλώματος, τα οποία αφορούν την εύρεση των συναρτήσεων εξόδου του, την κατασκευή του πίνακα αληθείας του και την επαλήθευση της λειτουργίας του.

Η εν λόγω μαθησιακή υποενότητα θα βοηθήσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να αποκτήσουν τις γνώσεις που απαιτούνται, ώστε να είναι σε θέση να κατανοούν τις έννοιες των λογικών συναρτήσεων εξόδου και του πίνακα αληθείας, να αναγνωρίζουν τις λογικές πύλες και τα Flip-Flop που το αποτελούν και να προσδιορίζουν τη λειτουργία του.

Στο τέλος της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί/-ές να διακρίνουν τη διαφορά των σύγχρονων και των ασύγχρονων ακολουθιακών κυκλωμάτων. Επίσης, θα είναι σε θέση να καθορίζουν τις μεταβλητές εισόδου και εξόδου ενός ακολουθιακού κυκλώματος, αντιλαμβανόμενοι/-ες απλά λογικά προβλήματα ακολουθιακής λογικής, ώστε, βρίσκοντας τη λογική συνάρτηση και τον πίνακα αληθείας, να υλοποιούν το λογικό κύκλωμα, χρησιμοποιώντας Flip-Flop και λογικές πύλες σε πινακίδα δοκιμών (breadboard).

2.1.B.7 | ΚΑΤΑΧΩΡΗΤΕΣ, ΔΥΑΔΙΚΟΙ ΑΠΑΡΙΘΜΗΤΕΣ, ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΠΡΑΞΕΩΝ

Η συγκεκριμένη υποεπένδυση αποτελεί συνέχεια της προηγούμενης και θα εστιαστεί στις εφαρμογές των ακολουθιακών κυκλωμάτων. Αρχικά, θα διατυπωθεί ο ορισμός των καταχωρητών, ενώ οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξοικειωθούν με τη διαδικασία της σειριακής και της παράλληλης μεταφοράς δεδομένων με τη μορφή δυαδικών ψηφίων και θα διδαχθούν τα βήματα σχεδίασης καταχωρητών με τη χρήση λογικών πυλών. Επιπρόσθετα, θα εστιαστούν σε Ολοκληρωμένα Κυκλώματα καταχωρητών, επισημαίνοντας τη σημασία των λιγότερο και περισσότερων σημαντικών ψηφίων (MSB και LSB), καθώς και των ασύγχρονων εισόδων προτοποθέτησης (PRESET) και μηδενισμού (CLEAR). Έπειτα, θα εισαχθούν στον όρο της επιλογής δεδομένων και στη χρησιμότητα των πολυπλεκτών και αποπολυπλεκτών στη διαδικασία αυτή. Θα μάθουν να χρησιμοποιούν πολυπλέκτες και αποπολυπλέκτες, ώστε να υλοποιούν λογικές συναρτήσεις, και θα έρθουν σε επαφή με τους δυαδικούς απαριθμητές, ενώ θα περιγραφεί η λειτουργία τους, μελετώντας ανάλογα δομικά διαγράμματα. Ειδικότερα, θα παρουσιαστούν και θα αναλυθούν αύξοντες, φθίνοντες, αμφίδρομοι, σύγχρονοι και ασύγχρονοι απαριθμητές. Επιπλέον, θα παρουσιαστεί η ανάγκη αλλαγής του μέγιστου αριθμού απαρίθμησης σε κάποιο ενδιάμεσο αριθμό. Τέλος, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξασκηθούν στην πραγματοποίηση κυκλωμάτων ημιαθροιστών, πλήρων αθροιστών, ημιαφαιρετών και πλήρων αφαιρετών με ψηφιακά κυκλώματα, ενώ θα έρθουν σε επαφή και με κυκλώματα δυαδικού πολλαπλασιασμού και διαίρεσης.

Συνοψίζοντας, η εν λόγω μαθησιακή υποεπένδυση θα βοηθήσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να υλοποιούν σε πινακίδα δοκιμών (breadboard) λογικά κυκλώματα εκτέλεσης δυαδικών πράξεων, καταχωρητών και απαριθμητών. Επίσης, θα είναι ικανοί/-ές να απεικονίζουν τους δυαδικούς αριθμούς που παράγονται από τα παραπάνω ψηφιακά κυκλώματα, συνδέοντας LED και αντιστάσεις περιορισμού ηλεκτρικού ρεύματος στις εξόδους των ψηφιακών κυκλωμάτων.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Φανουράκης, Κ. Θ., Πάτσης, Γ. Π. & Τσακιρίδης, Ο. Π. (2017). *Θεωρία & Ασκήσεις Ψηφιακών Ηλεκτρονικών*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.
2. Γιαννακόπουλος, Π. Η. (2015). *Λογικά Κυκλώματα*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.

Συμπληρωματικές

1. Λιαπέρδος, Ι. (2016). *Μαθήματα Ψηφιακών Ηλεκτρονικών*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.
2. Ασημάκης, Ν. (2008). *Ψηφιακά Ηλεκτρονικά*. Αθήνα: Εκδόσεις Δαρδανός.
3. Ασημάκης, Ν., Μουστάκας, Γ. & Παπαγέωργας, Π. (2009). *Ψηφιακά Ηλεκτρονικά – Β΄ & Γ΄ ΕΠΑ.Λ. (Μέρος Α΄: Θεωρία)*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

2.1.Γ • ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Στη συγκεκριμένη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τα βασικά ηλεκτρικά μεγέθη, όπως και τις συστηματικές μεθόδους ανάλυσης των ηλεκτρικών κυκλωμάτων συνεχούς και εναλλασσόμενου ρεύματος. Θα αναλυθούν οι έννοιες του ηλεκτρικού και μαγνητικού πεδίου, καθώς και οι έννοιες της φαινόμενης, άεργης και πραγματικής ισχύος. Επίσης, μέσα από τη διδασκαλία της θεωρίας αλλά και την ασφαλή υλοποίηση απλών ηλεκτρικών κυκλωμάτων στο εργαστήριο, η συγκεκριμένη μαθησιακή ενότητα θα αποτελέσει την υποδομή για τα επόμενα μαθήματα του προγράμματος σπουδών, αλλά και για το επάγγελμά τους γενικότερα.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί /-ές να:

- Ερμηνεύουν τη λειτουργία των ιδανικών πηγών ρεύματος, τάσης, αντιστάσεων, πυκνωτών και πηνίων, μελετώντας τις βασικές έννοιες και νόμους της ηλεκτροτεχνίας,
- Μετατρέπουν την περίοδο ενός περιοδικά μεταβαλλόμενου μεγέθους σε συχνότητα και το αντίστροφο, εφαρμόζοντας την κατάλληλη σχέση,
- Υπολογίζουν την τιμή των τάσεων και του ρεύματος στις ωμικές αντιστάσεις ενός κυκλώματος, εφαρμόζοντας τον νόμο του Ohm,

- Υπολογίζουν την ολική αντίσταση των σε σειρά και παράλληλα συνδεδεμένων αντιστάσεων, πυκνωτών και πηνίων (στο εναλλασσόμενο και το συνεχές), εφαρμόζοντας τους βασικούς νόμους της ηλεκτροτεχνίας (Ohm-Kirchhoff),
- Προσδιορίζουν την τιμή μιας άγνωστης αντίστασης, χρησιμοποιώντας διάταξη γέφυρας Wheatstone,
- Υπολογίζουν τη βέλτιστη αντίσταση φορτίου ενός ηλεκτρονικού κυκλώματος, εφαρμόζοντας το θεώρημα μέγιστης μεταφοράς ισχύος,
- Απλουστεύουν σύνθετα ηλεκτρικά κυκλώματα σε αντίστοιχα ισοδύναμα, εφαρμόζοντας τα θεωρήματα Thevenin-Norton,
- Σχεδιάζουν κυκλώματα διαιρέτη τάσης και ρεύματος, χρησιμοποιώντας αντιστάσεις κατάλληλης τιμής,
- Μετατρέπουν την περίοδο ενός περιοδικά μεταβαλλόμενου μεγέθους σε συχνότητα και το αντίστροφο, εφαρμόζοντας την κατάλληλη σχέση,
- Εντοπίζουν τη διαφορά ενός συνεχούς και ενός εναλλασσόμενου μεγέθους και ενός εναλλασσόμενου και ενός μεταβαλλόμενου, αντλώντας από τις κυματομορφές τα επιμέρους χαρακτηριστικά τους,
- Υπολογίζουν την ενεργή τιμή μιας ημιτονοειδούς εναλλασσόμενης τάσης, γνωρίζοντας τη μέγιστη τιμή της,
- Ερμηνεύουν την επίδραση (δύναμη που ασκεί) το ηλεκτρικό πεδίο σε ακίνητα ηλεκτρικά φορτία, μελετώντας τους αντίστοιχους νόμους του ηλεκτροστατικού πεδίου,
- Εκτιμούν την επίδραση (δύναμη που ασκεί) το μαγνητικό πεδίο σε κινούμενα ηλεκτρικά φορτία και μαγνητικά δίπολα, εφαρμόζοντας τους αντίστοιχους νόμους του ηλεκτρομαγνητικού πεδίου,
- Πραγματοποιούν μετρήσεις ηλεκτρικών μεγεθών, συνδέοντας με ασφάλεια τα κατάλληλα όργανα του εργαστηρίου,
- Εκτιμούν την ακρίβεια των μετρήσεων, λαμβάνοντας υπόψη τους παράγοντες που τις επηρεάζουν,
- Επαληθεύουν εργαστηριακά τους νόμους του ηλεκτρισμού μέσα από τις κατάλληλες συνδεσμολογίες.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Βασικά ηλεκτρικά μεγέθη / Συνεχής και εναλλασσόμενη τάση και ρεύμα / Διαιρέτες τάσης και ρεύματος / Ωμική αντίσταση, αυτεπαγωγή και χωρητικότητα / Νόμοι των Ohm, Kirchhoff, Norton / Μαγνητικό πεδίο / Ηλεκτρικό πεδίο / Φαινόμενη, άεργη και ενεργή ισχύς / Συντονισμός ηλεκτρικών κυκλωμάτων / Συντελεστής ισχύος – Διόρθωση του συντελεστή ισχύος / Μετασχηματιστές / Τριφασικά δίκτυα.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (3), Εργαστήριο (2), Σύνολο (5).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

Α/Α	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΣΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ. ΒΑΣΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ
2	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΣΥΝΕΧΟΥΣ
3	ΑΝΑΛΥΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ ΣΥΝΕΧΟΥΣ
4	ΗΛΕΚΤΡΟΣΤΑΤΙΚΟ ΠΕΔΙΟ
5	ΜΑΓΝΗΤΙΚΟ ΠΕΔΙΟ. ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΕΠΑΓΩΓΗ. ΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ
6	ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟΥ
7	ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ
8	ΙΣΧΥΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟΥ. ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΤΟΥ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΙΣΧΥΟΣ
9	ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ. ΤΡΙΦΑΣΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ. ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ

Κείμενο αναφοράς

2.1.Γ1 | ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΣΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ. ΒΑΣΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

Αρχικά, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα ενημερωθούν για τα μέτρα ασφαλείας που πρέπει να τηρούνται στον χώρο του εργαστηρίου, καθώς και τις διαδικασίες που πρέπει να ακολουθούνται, ώστε να πραγματοποιούνται οι εργαστηριακές ασκήσεις χωρίς κίνδυνο για τους/τις ίδιους/-ες και τον εξοπλισμό. Στη συνέχεια, θα διδαχθούν τα βασικά ηλεκτρικά μεγέθη, έννοιες και ποσότητες. Πιο συγκεκριμένα, θα μάθουν τους ορισμούς, τις μονάδες μέτρησης αυτών των μεγεθών και τα σύμβολά τους. Κρίνεται σκόπιμο να παρουσιαστούν παραδείγματα και να επιλυθούν ασκήσεις μετατροπών των μονάδων μέτρησης σε πολλαπλάσια και υποπολλαπλάσιά τους. Η διαδικασία αυτή θα βοηθήσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες στην αντιμετώπιση των προβλημάτων με ηλεκτρικά κυκλώματα στις μαθησιακές υποενότητες που θα ακολουθήσουν.

Ακολούθως, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μάθουν τα χαρακτηριστικά των ηλεκτρικών μετρήσεων και τους παράγοντες που τις επηρεάζουν. Θα μάθουν να αναγνωρίζουν τους τύπους των σφαλμάτων, τις πιθανές πηγές τους, τις μεταξύ τους διαφορές, καθώς και τη μεθοδολογία ελαχιστοποίησής τους. Θα έρθουν σε επαφή με τους συντελεστές που καθορίζουν την ποιότητα των ηλεκτρικών μετρήσεων, δηλαδή τη γραμμικότητα, την ευαισθησία και την ολίσθηση των οργάνων, την έννοια της διακριτικής τους ικανότητας, ενώ θα επιδειχθούν παραδείγματα καλής πρακτικής μετρήσεων.

Η εν λόγω μαθησιακή υποενότητα θα βοηθήσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να υιοθετήσουν τα μέτρα ασφαλείας του εργαστηρίου και να πραγματοποιούν τις εργαστηριακές ασκήσεις χωρίς κίνδυνο για τους/τις ίδιους/-ες και τον εξοπλισμό. Θα

είναι σε θέση να αναγνωρίζουν τα βασικά ηλεκτρικά μεγέθη, τις έννοιες και τις ποσότητες. Επιπλέον, θα είναι ικανοί/-ές να εντοπίζουν, να αξιολογούν και να διορθώνουν τα σφάλματα που προκύπτουν από τις ηλεκτρικές μετρήσεις.

2.1.Γ.2 | ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΣΥΝΕΧΟΥΣ

Αρχικά, θα γίνει ιστορική αναφορά στην εξέλιξη των κυκλωμάτων συνεχούς ρεύματος, ενώ θα παρουσιαστούν παραδείγματα εφαρμογών από την καθημερινότητα. Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μάθουν τα χαρακτηριστικά των ηλεκτρικών κυκλωμάτων συνεχούς και θα διακρίνουν τα στοιχεία που τα αποτελούν. Τα στοιχεία αυτά θα ταξινομηθούν σε ενεργά (πηγές ρεύματος και τάσης) και σε παθητικά (ωμικές αντιστάσεις, αυτεπαγωγές και χωρητικότητες).

Ακολούθως, θα διδαχθούν την εφαρμογή των νόμων του Ohm και του Kirchhoff στα ηλεκτρικά κυκλώματα, ενώ πραγματοποιώντας μετρήσεις με βασικά εργαστηριακά όργανα, όπως πολύμετρα και παλμογράφους, θα τους επαληθεύσουν πειραματικά. Κρίνεται σκόπιμο οι εκπαιδευόμενοι/-ες να εστιαστούν στην ανάλυση ενός ηλεκτρικού κυκλώματος, δηλαδή στον υπολογισμό των άγνωστων τιμών έντασης ηλεκτρικού ρεύματος στους κλάδους και των άγνωστων τάσεων στους κόμβους του. Στο πλαίσιο της υποεπάρκειας, θα αναφερθούν τα μεταβατικά φαινόμενα, τα οποία παρουσιάζονται σε κυκλώματα που αποτελούνται από πηγές τάσης ή ρεύματος, και οι αντιστάσεις, οι πυκνωτές ή τα πηνία.

Η εν λόγω μαθησιακή υποεπάρκεια θα βοηθήσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να αποκτήσουν τις γνώσεις που απαιτούνται, ώστε να μπορούν να περιγράφουν τα χαρακτηριστικά των ηλεκτρικών κυκλωμάτων συνεχούς και να εντοπίζουν τα στοιχεία που τα αποτελούν. Επιπλέον, θα είναι σε θέση να επαληθεύουν τους νόμους του Ohm και του Kirchhoff, πραγματοποιώντας μετρήσεις με βασικά εργαστηριακά όργανα σε προκατασκευασμένες πινακίδες ασκήσεων ή σε απλά ηλεκτρικά κυκλώματα, αποτελούμενα από πηγές τάσης, ρεύματος και αντιστάσεις.

2.1.Γ.3 | ΑΝΑΛΥΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ ΣΥΝΕΧΟΥΣ

Η μαθησιακή υποεπάρκεια είναι συνέχεια της προηγούμενης και θα εστιαστεί στη μελέτη των ηλεκτρικών κυκλωμάτων συνεχούς. Αρχικά, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εισαχθούν σε περισσότερο πολύπλοκα ηλεκτρικά κυκλώματα, αποτελούμενα από αντιστάσεις συνδεδεμένες παράλληλα και σε σειρά, καθώς και στις εφαρμογές τους ως διαιρέτες τάσης και ρεύματος. Επίσης, θα διδαχθούν τη μεθοδολογία του μετασχηματισμού ηλεκτρικών πηγών ρεύματος – τάσης, καθώς και τα διάφορα είδη συνδεσμολογίας τους. Θα παρουσιαστεί και θα αναλυθεί η λειτουργία της γέφυρας Wheatstone και θα υλοποιηθεί στο εργαστήριο με διακριτές αντιστάσεις, ενώ θα πραγματοποιηθεί η πειραματική επαλήθευση των θεωρητικών αποτελεσμάτων.

Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες, μέσα από θεωρητικές και εργαστηριακές ασκήσεις, θα μάθουν να αναλύουν πολύπλοκα ηλεκτρικά κυκλώματα εφαρμόζο-

ντας τις μεθόδους των ελάχιστων βρόχων και κόμβων, των θεωρημάτων Thevenin και Norton και του θεωρήματος της επαλληλίας (ή υπέρθεσης). Κρίνεται σκόπιμο οι εκπαιδευόμενοι/-ες να εστιαστούν στην έννοια της ισχύος, ενώ μέσα από παραδείγματα και ασκήσεις να μπορούν να υπολογίσουν την παραγόμενη και την καταναλισκόμενη ισχύ των κυκλωμάτων συνεχούς. Επίσης, θα μάθουν να εφαρμόζουν το θεώρημα μέγιστης μεταφοράς ισχύος σε ένα ηλεκτρικό κύκλωμα.

Η εν λόγω μαθησιακή υποενότητα θα βοηθήσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να αποκτήσουν τις γνώσεις που απαιτούνται, ώστε να μπορούν να αναλύουν πολύπλοκα ηλεκτρικά κυκλώματα, να υπολογίζουν τις τιμές του ρεύματος και τάσης σε αυτά και να τα επαληθεύουν πειραματικά. Επιπλέον, θα είναι σε θέση, εφαρμόζοντας το θεώρημα μέγιστης μεταφοράς ισχύος, να υπολογίζουν την κατάλληλη τιμή του φορτίου ενός δεδομένου ηλεκτρικού κυκλώματος. Τέλος, θα είναι ικανοί/-ές να προβαίνουν στον ισολογισμό ισχύος των ηλεκτρικών κυκλωμάτων.

2.1.Γ.4 | ΗΛΕΚΤΡΟΣΤΑΤΙΚΟ ΠΕΔΙΟ

Η μαθησιακή υποενότητα θα εστιαστεί στο ηλεκτροστατικό πεδίο. Αρχικά, θα γίνει παρουσίαση των χαρακτηριστικών του, ενώ θα αναδειχθεί η παρουσία του ηλεκτροστατικού πεδίου, τόσο στο περιβάλλον με τη μορφή φυσικών φαινομένων όσο και σε τεχνολογικές εφαρμογές. Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εισαχθούν στην έννοια της ηλεκτρικής ροής και έντασης, στον ορισμό και τις μονάδες μέτρησης. Θα διδαχθούν το θεώρημα του Gauss και θα μάθουν, μέσα από παραδείγματα και ασκήσεις, να υπολογίζουν την ένταση του ηλεκτρικού πεδίου, που οφείλεται στη φορτισμένη σφαίρα, στη φορτισμένη πλάκα, ανάμεσα σε δύο φορτισμένες πλάκες, και στον ευθύγραμμο φορτισμένο αγωγό.

Στο πλαίσιο της υποενότητας, θα μελετηθούν οι πυκνωτές και τα διηλεκτρικά. Θα οριστεί η έννοια της χωρητικότητας ενός πυκνωτή, οι παράγοντες που την καθορίζουν, η μονάδα μέτρησής της και τα υποπολλαπλάσια αυτής. Επίσης, θα κατανοήσουν τη μεταβολή της συνολικής χωρητικότητας ενός δικτυώματος πυκνωτών σε παράλληλη, σε σειρά ή σε μεικτή συνδεσμολογία. Επιπλέον, θα έρθουν σε επαφή με τα ηλεκτρικά δίπολα, την ηλεκτρική ροπή, την ηλεκτρική επιλεκτικότητα, τη διηλεκτρική σταθερά του διηλεκτρικού μέσου, την ενέργεια ηλεκτρικού πεδίου φορτισμένου πυκνωτή.

Η εν λόγω μαθησιακή υποενότητα θα βοηθήσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να αποκτήσουν τις γνώσεις που απαιτούνται, ώστε να μπορούν να περιγράφουν τα χαρακτηριστικά και τις εφαρμογές του ηλεκτροστατικού πεδίου. Επιπλέον, θα είναι σε θέση να υπολογίζουν την ένταση του ηλεκτρικού πεδίου, τη χωρητικότητα ενός πυκνωτή και το δικτύωμα πυκνωτών, και να επαληθεύουν τους υπολογισμούς τους πειραματικά.

2.1.Γ.5 | ΜΑΓΝΗΤΙΚΟ ΠΕΔΙΟ. ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΕΠΑΓΩΓΗ. ΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ

Η μαθησιακή υποεπάρκεια θα εστιαστεί στο μαγνητικό πεδίο και στις εφαρμογές του. Αρχικά, θα γίνει παρουσίαση των χαρακτηριστικών του, ενώ θα αναδειχθεί η παρουσία του μαγνητικού πεδίου, τόσο στο περιβάλλον με τη μορφή φυσικών φαινομένων όσο και σε τεχνολογικές εφαρμογές. Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες, διδασκόμενοι/-ες τον νόμο του Ampere, θα κατανοήσουν τη δύναμη που ασκείται μεταξύ δύο ρευματοφόρων αγωγών, ενώ θα εισαχθούν στην έννοια της μαγνητικής επαγωγής, στον ορισμό και στις μονάδες μέτρησής τους. Θα διδαχθούν τον νόμο των Biot-Savart και θα μάθουν, μέσα από παραδείγματα και ασκήσεις, να υπολογίζουν τη μαγνητική επαγωγή που οφείλεται σε ρευματοφόρους αγωγούς.

Επίσης, θα έρθουν σε επαφή με τις δυνάμεις που ασκούνται σε ρευματοφόρο αγωγό που βρίσκεται μέσα σε μαγνητικό πεδίο, τη μαγνητική ροή και το έργο που παράγεται κατά τη μετατόπισή του μέσα σε αυτό. Στο πλαίσιο της υποεπάρκειας, θα μελετηθεί η πεπλεγμένη ροή, η αυτεπαγωγή, η αμοιβαία επαγωγή και ο συντελεστής σύζευξης των πηνίων. Θα οριστεί η έννοια του συντελεστή αυτεπαγωγής ενός πηνίου, οι παράγοντες που τον καθορίζουν και η μονάδα μέτρησής του.

Κρίνεται σκόπιμο οι εκπαιδευόμενοι/-ες να εστιαστούν σε θέματα σχετικά με τη μαγνήτιση των υλικών, τη μαγνητική ροπή, την ένταση του μαγνητικού πεδίου, τη μαγνητική διαπερατότητα και τα δινορεύματα. Επιπλέον, θα εισαχθούν στα μαγνητικά κυκλώματα και θα διδαχθούν τις καμπύλες μαγνήτισης των σημαντικότερων σιδηρομαγνητικών υλικών.

Η εν λόγω μαθησιακή υποεπάρκεια θα βοηθήσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να αποκτήσουν τις γνώσεις που απαιτούνται, ώστε να μπορούν να περιγράφουν τα χαρακτηριστικά, τα αποτελέσματα και τις εφαρμογές του μαγνητικού πεδίου.

2.1.Γ.6 | ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟΥ

Η μαθησιακή υποεπάρκεια θα εστιαστεί στα κυκλώματα εναλλασσόμενου ρεύματος, στις διαφορές τους από τα αντίστοιχα συνεχούς, ενώ θα παρουσιαστούν παραδείγματα εφαρμογών από την καθημερινότητα. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έρθουν σε επαφή με φαινόμενα τα οποία σχετίζονται με τη φύση και τις ιδιομορφίες των χρονικά μεταβαλλόμενων ηλεκτρικών μεγεθών. Θα διδαχθούν τις έννοιες της διαφοράς φάσης μεταξύ τάσης και ρεύματος, ανάλογα με τα συνδεδεμένα στοιχεία. Θα εξεταστεί η παράλληλη και σε σειρά σύνδεση ωμικών αντιστάσεων, πηνίων και πυκνωτών, ενώ θα αναλυθεί η συμπεριφορά του κυκλώματος που προκύπτει ανάλογα με τη συχνότητα της εφαρμοζόμενης τάσης. Στη συνέχεια, τα κυκλώματα αυτά θα κατηγοριοποιηθούν, ανάλογα με τη συμπεριφορά τους, σε ωμικά, χωρητικά και επαγωγικά, ενώ θα οριστεί η έννοια της σύνθετης αντίστασης.

Ιδιαίτερη έμφαση θα δοθεί στην παρατήρηση των φαινομένων αυτών στο εργαστήριο, πραγματοποιώντας μετρήσεις με παλμογράφους σε προκατασκευασμένες

πινακίδες ασκήσεων ή σε απλά ηλεκτρικά κυκλώματα, αποτελούμενα από πηγές εναλλασσόμενης τάσης, ρεύματος, αντιστάσεις, πηνία και πυκνωτές.

Η εν λόγω μαθησιακή υποεπάρκεια θα βοηθήσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να αποκτήσουν τις γνώσεις που απαιτούνται, ώστε να μπορούν να περιγράφουν τα χαρακτηριστικά των ηλεκτρικών κυκλωμάτων του εναλλασσόμενου και να εντοπίζουν τα στοιχεία που τα αποτελούν. Επιπλέον, θα είναι σε θέση να επαληθεύουν πειραματικά τα αποτελέσματα των θεωρητικών ασκήσεων, πραγματοποιώντας μετρήσεις με βασικά εργαστηριακά όργανα σε προκατασκευασμένες πινακίδες ασκήσεων ή σε απλά ηλεκτρικά κυκλώματα, αποτελούμενα από πηγές τάσης, ρεύματος, αντιστάσεις, πυκνωτές και πηνία.

2.1.Γ.7 | ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ

Η μαθησιακή υποεπάρκεια είναι αφιερωμένη στη μελέτη του φαινομένου του συντονισμού στα ηλεκτρικά κυκλώματα. Ο συντονισμός οφείλεται στις ιδιομορφίες των χρονικά μεταβαλλόμενων ηλεκτρικών μεγεθών, δηλαδή στη διαφορά φάσης μεταξύ τάσης και ρεύματος όταν αυτά εφαρμόζονται σε πηνία και πυκνωτές, ενώ οι εφαρμογές του συναντώνται σε όλο το φάσμα των ιατρικών μηχανημάτων. Αρχικά, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έρθουν σε επαφή με δικτυώματα αντιστάσεων, πηνίων και πυκνωτών (R, L, C), συνδεδεμένα σε σειρά ή παράλληλα με εναλλασσόμενη πηγή τάσης. Με τη βοήθεια των εξισώσεων και των γραφικών παραστάσεων που απεικονίζουν τη σύνθετη αντίσταση Z του κυκλώματος σε συνάρτηση με τη συχνότητα, θα κατανοήσουν την επίδραση της συχνότητας στο ρεύμα που διαρρέει το κύκλωμα σε κάθε περίπτωση.

Στη συνέχεια, θα αποκτήσουν γνώσεις σχετικά με τον συντελεστή ποιότητας ενός κυκλώματος R, L, C , ενώ μέσα από τις εξισώσεις που περιγράφουν τη συμπεριφορά του, θα αναγνωρίσουν την επίδραση των τιμών των στοιχείων που το αποτελούν στη συνολική αποθηκευμένη ενέργειά του. Κρίνεται σκόπιμο να δοθεί έμφαση στην παρουσίαση της υπέρτασης και του υπερρεύματος που δημιουργείται στους πυκνωτές και στα πηνία του κυκλώματος σε σειρά ή σε συντονισμό.

Η εν λόγω μαθησιακή υποεπάρκεια θα βοηθήσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να αποκτήσουν τις γνώσεις που απαιτούνται, ώστε να μπορούν να περιγράφουν τα χαρακτηριστικά του συντονισμού ηλεκτρικών κυκλωμάτων εναλλασσόμενου και να διατυπώνουν τα αποτελέσματά του. Επιπλέον, θα είναι σε θέση να επαληθεύουν πειραματικά τα φαινόμενα αυτά στο εργαστήριο, πραγματοποιώντας μετρήσεις με παλμογράφους σε προκατασκευασμένες πινακίδες ασκήσεων ή σε απλά ηλεκτρικά κυκλώματα, αποτελούμενα από πηγές εναλλασσόμενης τάσης, ρεύματος, αντιστάσεις, πηνία και πυκνωτές.

2.1.Γ.8 | ΙΣΧΥΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟΥ. ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΤΟΥ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΙΣΧΥΟΣ

Η μαθησιακή υποεπάρκεια είναι αφιερωμένη στη μελέτη της παροχής ή κατανάλωσης ενέργειας και στον ρυθμό παροχής ή κατανάλωσής της από ένα κύκλωμα εναλλασσόμενου που αποτελείται από αντιστάσεις, πηνία και πυκνωτές. Η μεγιστοποίηση του ωφέλιμου έργου ενός μηχανήματος είναι ζητούμενο, καθώς επηρεάζει τα οικονομικά μεγέθη της χρήσης του. Αρχικά, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εισαχθούν στους ορισμούς της στιγμιαίας ισχύος και ενέργειας, της ενεργής και μέσης ισχύος. Με τη βοήθεια εξισώσεων και γραφικών παραστάσεων που απεικονίζουν την ισχύ και την ενέργεια αντιστάσεων, πηνίων και πυκνωτών, σε συνάρτηση με τη συχνότητα, θα κατανοήσουν την παροχή ή την κατανάλωση ενέργειας από κάθε στοιχείο στο διάστημα μιας περιόδου. Έπειτα, θα διδαχθούν τις εξισώσεις υπολογισμού της ενεργής και μέσης ισχύος, ώστε να είναι σε θέση να επιλύουν αντίστοιχες ασκήσεις και να επαληθεύουν τα αποτελέσματα πειραματικά.

Στη συνέχεια, με τη χρήση και του τριγώνου ισχύος, θα αναλυθούν οι έννοιες της πραγματικής, άεργης και φαινόμενης ισχύος. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μάθουν πώς συνδέονται τα τρία είδη ισχύος μεταξύ τους, τους τρόπους υπολογισμού τους, ενώ θα παρουσιαστούν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και τα αποτελέσματά τους. Επιπλέον, θα ταξινομηθούν τα κυκλώματα σε επαγωγικά και χωρητικά, ανάλογα με τη συμπεριφορά τους. Κρίνεται σκόπιμο να εστιαστούν στην έννοια του συντελεστή ισχύος, στη συνεισφορά του στην εύρυθμη λειτουργία των εναλλασσόμενων κυκλωμάτων και στη μεθοδολογία διόρθωσης (βελτίωσης) του.

Η εν λόγω μαθησιακή υποεπάρκεια θα βοηθήσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να αποκτήσουν τις γνώσεις που απαιτούνται, ώστε να μπορούν να υπολογίσουν την ισχύ ενός κυκλώματος, να την επαληθεύουν πειραματικά και να είναι ικανοί/-ές να προβούν στη βελτίωση του συντελεστή ισχύος.

2.1.Γ.9 | ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ. ΤΡΙΦΑΣΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ. ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ

Η λειτουργία της πλειοψηφίας των ηλεκτρικών μηχανών προϋποθέτει την τροφοδοσία τους από το εναλλασσόμενο δίκτυο, συνεπώς κρίνεται σκόπιμο οι εκπαιδευόμενοι/-ες να εστιαστούν στην κατανόηση της διαδικασίας παραγωγής του. Για το σκοπό αυτόν, θα παρουσιαστούν κατάλληλα σχεδιαγράμματα, εικόνες και βίντεο, ενώ οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα χρησιμοποιήσουν κυρίως γνώσεις που αποκόμισαν από τη μαθησιακή υποεπάρκεια «Μαγνητικό πεδίο. Ηλεκτρομαγνητική επαγωγή. Μαγνητικά κυκλώματα». Στη συνέχεια, θα εισαχθούν στα τριφασικά δίκτυα και θα μάθουν για τη χρησιμότητά τους στην παραγωγή, στη μεταφορά, στη διανομή και στην κατανάλωση της ηλεκτρικής ενέργειας, ενώ θα αναφερθούν τα πλεονεκτήματά τους σε σχέση με τα μονοφασικά δίκτυα.

Μέσα από διαφάνειες και βίντεο, θα λάβουν γνώσεις σχετικά με τη δομή και τη λειτουργία των μονοφασικών και τριφασικών ηλεκτρικών κινητήρων και γεννητριών. Επιπλέον, θα γνωρίσουν τη συνδεσμολογία τριφασικών γεννητριών και των φορτίων τους και θα διδαχθούν τη μεθοδολογία μετατροπής συνδεσμολογίας αστέρα σε τρίγωνο και αντίστροφα. Βασικό μέρος της μαθησιακής υποεπάρκειας είναι οι μετασχηματιστές, οι οποίοι είναι σημαντικές συσκευές που χρησιμοποιούνται σε όλες τις βαθμίδες του (εναλλασσόμενου) ηλεκτρικού δικτύου. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν την αρχή λειτουργίας των μετασχηματιστών και θα τους ταξινομήσουν ανάλογα με το είδος τους σε μονοφασικούς, τριφασικούς και αυτομετασχηματιστές. Επίσης, θα μάθουν τις διαδικασίες δοκιμής ενός μετασχηματιστή χωρίς φορτίο ή με βραχυκυκλωμένο το δευτερεύον, ώστε να είναι ικανοί/-ές να τον αξιολογούν στην πράξη.

Στο τέλος της μαθησιακής υποεπάρκειας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έχουν αποκτήσει τις γνώσεις που απαιτούνται, ώστε να περιγράψουν τη διαδικασία και να αναγνωρίζουν τον εξοπλισμό παραγωγής (εναλλασσόμενου) ρεύματος. Επιπλέον, θα είναι σε θέση να συνδέουν μονοφασικές και τριφασικές γεννήτριες και μετασχηματιστές με τα φορτία τους.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Κολλιόπουλος, Ν. & Λόης, Η. (2008). *Ηλεκτροτεχνία 1*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.
2. Κολλιόπουλος, Ν. (2003). *Ηλεκτροτεχνία 2*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.

Συμπληρωματικές

1. Τουλόγλου, Σ. & Πάγκαλος, Σ. (1992). *Στοιχεία ηλεκτρισμού*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.
2. Βουρνάς, Κ., Δαφέρμος, Ο., Πάγκαλος, Σ. & Χατζαράκης, Γ. (χ.χ.). *Ηλεκτροτεχνία – Β΄ & Γ΄ ΕΠΑ.Λ.* Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
3. Δημόπουλος, Φ., Παγιάτης, Χ. & Πάγκαλος, Σ. (2000). *Στοιχεία Ηλεκτρολογίας – Α΄ & Β΄ ΕΠΑ.Λ.* Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

2.1.Δ • ANATOMIA

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σκοπός της μαθησιακής ενότητας είναι η απόκτηση βασικών γνώσεων της ανατομίας του ανθρώπινου σώματος, της δομής των κυττάρων και της λειτουργίας ιστών και οργάνων. Η ενότητα πραγματεύεται τη μελέτη των συστημάτων μέσω ψηφιακής

απεικονιστικής μεθοδολογίας ή με τη χρήση προπλάσμάτων με ταυτόχρονη ανάλυση της μορφολογίας των βασικών ιστών και οργάνων. Αναλύονται η ονοματολογία, η τοπογραφία των οργάνων, οι βασικές τους λειτουργίες, καθώς και οι μεταξύ τους αλληλεπιδράσεις. Θα γίνει εκτενής αναφορά της ανατομίας του μυοσκελετικού, αναπνευστικού, πεπτικού, ουροποιητικού, γεννητικού και κυκλοφορικού συστήματος.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί /-ές να:

- Διατυπώνουν τη λειτουργία των βασικών ιστών (επιθηλιακό, συνδετικό, μυϊκό, νευρικό), αναγνωρίζοντάς τους σε ψηφιακές απεικονίσεις ή προπλάσματα,
- Ταξινομούν τα κύρια μέρη του κυττάρου, περιγράφοντας τη μορφολογία του,
- Διακρίνουν τα βασικά όργανα του ανθρώπινου οργανισμού, ταξινομώντας τα κατά συστήματα,
- Αναλύουν τη λειτουργία των αρθρώσεων και των οστών, αναγνωρίζοντας τη συνδεσμολογία τους,
- Ταξινομούν τα είδη των μυών, παραθέτοντας τα βασικά χαρακτηριστικά τους αναφορικά με το μυϊκό σύστημα,
- Κατατάσσουν τα μέρη του αναπνευστικού συστήματος (αεραγωγοί, πνεύμονες, υπεζωκότας), αναγνωρίζοντάς τα σε ψηφιακές απεικονίσεις ή προπλάσματα,
- Περιγράφουν τη λειτουργία της καρδιάς, του ερεθισματοπαγωγού συστήματος, του αρτηριακού και φλεβικού δικτύου, του λεμφικού και κυκλοφορικού συστήματος, διατυπώνοντας βασικές γνώσεις αναφορικά με τα χαρακτηριστικά τους,
- Επεξηγούν τη λειτουργία του πεπτικού συστήματος, περιγράφοντας τα όργανα που το αποτελούν,
- Ορίζουν τις επιτελούμενες λειτουργίες του εκκριτικού και του αποχετευτικού τμήματος του ουροποιητικού συστήματος, χρησιμοποιώντας βασικές γνώσεις,
- Επεξηγούν τη λειτουργία του συστήματος αναπαραγωγής του άνδρα και της γυναίκας, διακρίνοντας τις διαφορές τους,
- Επεξηγούν τη λειτουργία του πεπτικού συστήματος, αναγνωρίζοντας σε ψηφιακές απεικονίσεις ή προπλάσματα τα όργανα που το αποτελούν,
- Περιγράφουν τις επιτελούμενες λειτουργίες του κεντρικού, περιφερικού και του αυτόνομου νευρικού συστήματος,
- Διακρίνουν τα αισθητήρια όργανα του δέρματος, της ακοής, της αφής, της γεύσης, της όσφρησης και της όρασης, εντοπίζοντάς τα σε ψηφιακές απεικονίσεις ή προπλάσματα.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Κύτταρο / Ιστός / Μύες / Οστά / Καρδιά / Πνεύμονες / Πέψη / Νευρώνας / Αισθήσεις.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (2), Εργαστήριο (0), Σύνολο (2).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΚΥΤΤΑΡΟ – ΙΣΤΟΙ – ΕΙΔΗ ΙΣΤΩΝ – ΟΡΓΑΝΑ – ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ
2	ΜΥΟΣΚΕΛΕΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ
3	ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ
4	ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ
5	ΠΕΠΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ
6	ΟΥΡΟΓΕΝΝΗΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ
7	ΝΕΥΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ – ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΑ ΟΡΓΑΝΑ

Κείμενο αναφοράς

2.1.Δ.1 | ΚΥΤΤΑΡΟ – ΙΣΤΟΙ – ΕΙΔΗ ΙΣΤΩΝ – ΟΡΓΑΝΑ – ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Η μαθησιακή υποενότητα αποσκοπεί στην εισαγωγή και κατανόηση βασικών αρχών και εννοιών που αφορούν το κύτταρο, τους ιστούς, τα όργανα και τα συστήματά. Συγκεκριμένα, θα περιγραφούν τα μορφολογικά χαρακτηριστικά του κυττάρου, τα επιμέρους στοιχεία του κυττάρου (πυρήνας, κυτταρική μεμβράνη, οργανίδια του κυτταροπλάσματος), η χημική σύνθεσή του, οι μηχανισμοί μεταφοράς ουσιών μέσω της κυτταρικής μεμβράνης και γενικά η κυτταρική ζωή και τα στάδιά της. Θα οριστεί τι είναι ιστός και θα περιγραφούν αναλυτικά τα είδη του, τι είναι όργανο, τι σύστημα και θα αναφερθούν όλα τα συστήματα του οργανισμού με τις βασικές λειτουργίες τους. Συνοπτικά, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν βασικούς όρους Ανατομίας και θα εξοικειωθούν με την κυτταρική ζωή και τη λειτουργία των διαφόρων ιστών από τους οποίους αποτελούνται τα όργανα που απαρτίζουν τον οργανισμό. Η απόκτηση αυτών των γνώσεων θα βοηθήσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να εξασκηθούν και να χρησιμοποιήσουν την ορολογία άλλων μαθησιακών ενοτήτων, καθώς και να επικαιροποιούν τις γνώσεις τους, χωρίς να δυσκολεύονται με τη χρήση ανατομικών όρων.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες προτείνεται να παρακολουθήσουν βίντεο, όπου περιγράφονται τα μέρη του κυττάρου, ο τρόπος που γίνεται η μεταφορά ουσιών διαμέσου της κυτταρικής μεμβράνης και τα στάδια της κυτταρικής ζωής. Επίσης, κρίνεται σκόπιμη η προβολή εικόνων από κοινό ή ηλεκτρονικό μικροσκόπιο που παρουσιάζουν τα επιμέρους στοιχεία του κυττάρου και τις διαφοροποιήσεις των ιστών μεταξύ τους. Επιπλέον, συστήνεται προβολή υπερηχογραφικών ή ακτινολογικών εικόνων διαφόρων οργάνων, ώστε να εξοικειωθούν με τις αντίστοιχες δομές. Ενδεικτικά, μια από τις προτεινόμενες δραστηριότητες είναι να χωριστούν σε ομάδες και να σχεδιάσουν το κύτταρο με τα μέρη του, τους ιστούς και κάποια ζωτικά όργανα.

2.1.Δ.2 | ΜΥΟΣΚΕΛΕΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Η εν λόγω μαθησιακή υποεπενότητα εστιάζεται στη δομή του μυοσκελετικού συστήματος. Συγκεκριμένα, θα περιγραφούν τα όργανα αυτού του συστήματος, που είναι οι μύες και τα οστά. Επίσης, θα δοθεί έμφαση στη μορφολογία, τη σύσταση και την ταξινόμηση των μυών και των οστών ανάλογα με το σχήμα τους. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξοικειωθούν με τα είδη των μυών (γραμμωτός, λείος, καρδιακός μυς) και τη λειτουργία τους. Στο πλαίσιο της υποεπενότητας, κρίνεται σκόπιμη η λεπτομερής επισκόπηση των μυϊκών ομάδων που απαρτίζουν το μυϊκό σύστημα του ανθρώπου, καθώς και των κινήσεων που πραγματοποιούνται. Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξοικειωθούν με τον ανθρώπινο σκελετό και τα μέρη του, τις αρθρώσεις και τα είδη τους. Συνοπτικά, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μάθουν για τους μυς, τα οστά και την τοπογραφία τους. Θα μάθουν ότι κατά την άσκηση του επαγγέλματός τους χρειάζεται η ερμηνεία και η επαλήθευση ιατρικών σημάτων που λαμβάνονται κατά τη χρήση διαφόρων ιατρικών συσκευών (υπέρηχος, καρδιογράφος), προκειμένου να είναι πιο αποτελεσματική η επίδειξη χρήσης της συσκευής ή η αναγνώριση/επιδιόρθωση τυχόν βλάβης.

Ενδεικτικά, μία από τις προτεινόμενες δραστηριότητες είναι να χρησιμοποιηθεί ο ανθρώπινος σκελετός (διδακτικό πρόπλασμα) και οι εκπαιδευόμενοι/-ες να αναγνωρίσουν και να ταξινομήσουν τα οστά ανάλογα με το σχήμα τους. Επίσης, προτείνεται η προβολή ταινίας με τα είδη του μυϊκού ιστού, τις μυϊκές ομάδες, την εντόπιση αυτών και την κατανόηση των κινήσεων που πραγματοποιούνται σε διάφορες αρθρώσεις του ανθρώπου. Τέλος, προτείνεται οι εκπαιδευόμενοι/-ες να μελετήσουν διάφορες εικόνες ακτινολογικές ή από υπολογιστικές ή/και μαγνητικές τομογραφίες οστών και αρθρώσεων.

2.1.Δ.3 | ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Η μαθησιακή αυτή υποεπενότητα αποσκοπεί στην εισαγωγή και στην κατανόηση εννοιών που αφορούν το κυκλοφορικό σύστημα (καρδιά, αγγεία, αίμα, λέμφος). Θα περιγραφεί η ανατομία και η λειτουργία της καρδιάς, των αρτηριών, των φλεβών και των τριχοειδών. Επίσης, θα γίνει λεπτομερής περιγραφή του καρδιακού κύκλου που αντιστοιχεί σε έναν καρδιακό παλμό. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μάθουν για τη μικρή και μεγάλη κυκλοφορία του αίματος και θα τονιστεί ότι το αίμα αποτελείται από πλάσμα και από κύτταρα, ενώ η λέμφος είναι το υγρό των ιστών που περιέχει άχρηστες ουσίες που αποβάλλουν τα κύτταρα και απομακρύνεται μέσω λεμφικών αγγείων. Επίσης, θα εξηγηθεί ότι το ερέθισμα για την καρδιακή λειτουργία δίνει ο φλεβόκομβος (βηματοδότης της καρδιάς) και ότι η ηλεκτρική δραστηριότητα της καρδιάς καταγράφεται στο ΗΚΓ (ηλεκτροκαρδιογράφημα). Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα κατανοήσουν τον ζωτικό ρόλο της καρδιάς και της κυκλοφορίας του αίματος, που αποτελούν σημαντικούς παράγοντες, καθώς συμβάλλουν στη θρέψη, την οξυγόνωση, την ανάπτυξη και τη διατήρηση στη ζωή των κυττάρων του οργανισμού.

Στο πλαίσιο της υποεπάρκειας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα κατανοήσουν πώς απεικονίζονται η καρδιά και τα αγγεία, ώστε να είναι αποτελεσματικοί/-ές όταν, κατά την άσκηση του επαγγέλματος στο οποίο καταρτίζονται, κληθούν να ελέγχουν συσκευές που παρακολουθούν τη λειτουργία της καρδιάς και των αγγείων.

Για την πληρέστερη κατανόηση, προτείνεται οι εκπαιδευόμενοι/-ες να χωριστούν σε ομάδες και να σχεδιάσουν την καρδιά με τα μεγάλα αγγεία, να προσδιορίσουν τη θέση της και να καταγράψουν τη μικρή και τη μεγάλη κυκλοφορία του αίματος. Χρήσιμη κρίνεται η προβολή υπερηχογραφικών εικόνων της καρδιάς, του καρδιογραφήματος και της υπολογιστικής απεικόνισης μεγάλων αγγείων.

2.1.Δ.4 | ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Η μαθησιακή αυτή υποεπάρκεια εστιάζεται σε έννοιες που αφορούν το αναπνευστικό σύστημα. Θα περιγραφεί η λειτουργία του αναπνευστικού συστήματος, δηλαδή η ανταλλαγή οξυγόνου και διοξειδίου του άνθρακα. Επίσης, κρίνεται σκόπιμη η λεπτομερής επισκόπηση των οργάνων του, δίνοντας έμφαση στον ρόλο των πνευμόνων. Θα αναφερθούν τα όργανα του ανώτερου (μύτη, ρινική και στοματική μοίρα του φάρυγγα) και κατώτερου αναπνευστικού συστήματος (λάρυγγας, τραχεία, βρόγχοι και πνεύμονες).

Η εν λόγω μαθησιακή υποεπάρκεια θα βοηθήσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να αποκτήσουν τις γνώσεις που απαιτούνται, ώστε να είναι σε θέση να κατανοήσουν πώς γίνεται η ανταλλαγή και η μεταφορά των αερίων (οξυγόνου και διοξειδίου του άνθρακα), πώς ρυθμίζεται η αναπνοή και ποια είναι η χρησιμότητα της αεροφόρου οδού. Αναλυτικά, θα περιγραφεί η πνευμονική αναπνοή, που διαιρείται στα τέσσερα κύρια γεγονότα του πνευμονικού αερισμού, η ανταλλαγή των αερίων μεταξύ κυψελίδων και αίματος, η μεταφορά του οξυγόνου και του διοξειδίου του άνθρακα μέσω του αίματος προς και από τα κύτταρα και η ρύθμιση της αναπνοής. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξοικειωθούν με τη σημαντική λειτουργία του αναπνευστικού για την οξυγόνωση των κυττάρων και τη διατήρησή τους στη ζωή.

Μέσω της υποεπάρκειας, θα μπορούν να παρέχουν συμβουλές για τον τρόπο λειτουργίας αναπνευστικών συσκευών που χρησιμοποιούν οι ασθενείς, να ελέγχουν τον χειρισμό/λειτουργία ιατρικού εξοπλισμού για την απεικόνιση ή την εξέταση του αναπνευστικού.

Προτείνεται να προβληθούν απεικονιστικές εξετάσεις αναπνευστικού συστήματος (π.χ. ακτινογραφίες θώρακα). Ενδεικτικά, μια από τις προτεινόμενες δραστηριότητες είναι η προβολή ταινίας για τη χρήση ιατρικής συσκευής που εξετάζει την πνευμονική λειτουργία (π.χ. σπιρόμετρο).

2.1.Δ.5 | ΠΕΠΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Η μαθησιακή αυτή υποεπάρκεια αποσκοπεί στο να παράσχει γνώσεις στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες που αφορούν τη λειτουργία του πεπτικού συστήματος, τα όργανα

και τους αδένες που το απαρτίζουν. Αρχικά, θα γίνει επισκόπηση του γαστρεντερικού σωλήνα με τα όργανα από τα οποία αυτός απαρτίζεται, δηλαδή τη στοματική κοιλότητα, τον φάρυγγα, τον οισοφάγο, το στομάχι, το λεπτό και το παχύ έντερο, με εστίαση στους αδένες του πεπτικού συστήματος, που είναι οι σιελογόνοι αδένες, το ήπαρ, το πάγκρεας. Στη συνέχεια, θα επισημανθεί ότι με το πεπτικό σύστημα ο οργανισμός μας προσλαμβάνει από τις τροφές τις απαραίτητες θρεπτικές ουσίες (υδατάνθρακες, λίπη, πρωτεΐνες, βιταμίνες και νερό). Επίσης, θα τονιστεί ότι στο σύστημα αυτό ανήκει και ο σπλήνας, λόγω γειννίαςσης με τα όργανα του πεπτικού, παρόλο που είναι όργανο του λεμφικού συστήματος.

Η μαθησιακή υποεπενότητα θα βοηθήσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να μάθουν ότι η ομαλή λειτουργία, η θρέψη και η ανάπτυξη του οργανισμού εξαρτάται από την ικανή πρόσληψη και απορρόφηση θρεπτικών συστατικών και βιταμινών. Στο πλαίσιο της υποεπενότητας, κρίνεται σκόπιμο οι εκπαιδευόμενοι/-ες να εξοικειωθούν με την τοπογραφία των διαφόρων οργάνων του πεπτικού και τη σύστασή τους, καθώς είναι διαφορετική η απεικόνιση των συμπαγών και των κοίλων οργάνων με τη χρήση συσκευών υπερήχου ή ακτινολογικού μηχανήματος.

Ως δραστηριότητα, προτείνεται να χωριστούν σε ομάδες και να σχεδιάσουν τα όργανα και τους αδένες του πεπτικού συστήματος. Επίσης, μπορούν να συναρμολογήσουν το διδακτικό πρόπλασμα, βάζοντας τα όργανα του πεπτικού στη σωστή θέση. Χρήσιμη είναι η προβολή υπερηχογραφικών, ακτινολογικών εικόνων οργάνων του πεπτικού και απεικονίσεων υπολογιστικής τομογραφίας κοιλίας από το αρχείο ή το Διαδίκτυο.

2.1.Δ.6 | ΟΥΡΟΓΕΝΝΗΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Η μαθησιακή αυτή υποεπενότητα αποσκοπεί στο να εισαγάγει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες σε έννοιες που αφορούν το Ουροποιητικό και Γεννητικό σύστημα ανδρών και γυναικών. Αρχικά, θα περιγραφεί η λειτουργία και τα όργανα του ουροποιητικού συστήματος. Συγκεκριμένα, η εκκριτική μοίρα που αποτελείται από τους δύο νεφρούς και η αποχετευτική μοίρα που αποτελείται από τους νεφρικούς κάλυκες, τις δύο νεφρικές πυέλους, τους δύο ουρητήρες, την ουροδόχο κύστη και την ουρήθρα.

Θα τονιστεί ότι οι νεφροί μπορούν να συμπυκνώνουν ή να αραιώνουν τα ούρα, αποτελώντας τον κύριο ρυθμιστικό παράγοντα στην ισορροπία των υγρών του σώματος. Στη συνέχεια, θα περιγραφεί το γεννητικό σύστημα του άνδρα και της γυναίκας. Θα αναλυθούν οι γεννητικοί αδένες του άνδρα (όρχεις) και της γυναίκας (ωοθήκες). Θα τονιστεί ότι οι γεννητικοί αδένες παράγουν τα ωάρια και τα σπερματοζωάρια, που είναι κύτταρα ευαίσθητα στην ακτινοβολία, στην οποία εκτίθενται όταν οι άνθρωποι υποβάλλονται σε απεικονιστικές εξετάσεις, όπως είναι η ακτινογραφία ή η αξονική τομογραφία.

Η εν λόγω μαθησιακή υποεπενότητα προσφέρει τις γνώσεις και τις δεξιότητες που απαιτούνται, προκειμένου οι εκπαιδευόμενοι/-ες να λαμβάνουν τις κατάλληλες προ-

φυλάξεις κατά τη χρήση συσκευών οι οποίες εκπέμπουν ακτινοβολία. Οι καταρτιζόμενοι/-ες μελετούν τους κινδύνους που εγκυμονεί η χρήση της ακτινοβολίας στην περιοχή των γεννητικών οργάνων και τα αποτελέσματα που μπορούν να προκληθούν (π.χ. γεννήσεις παιδιών με σοβαρά προβλήματα υγείας).

Ενδεικτικά, μία από τις προτεινόμενες δραστηριότητες είναι η αναγνώριση των οργάνων του ουροποιογεννητικού συστήματος σε ανατομικούς χάρτες ή η τοποθέτηση των οργάνων σε σωστή θέση στο διδακτικό πρόγραμμα. Επίσης, συστήνεται η προβολή απεικονιστικών εξετάσεων (ακτινογραφίες, υπέρηχοι ή αξονικές τομογραφίες) των οργάνων του ουροποιητικού ή γεννητικού συστήματος.

2.1.Δ.7 | ΝΕΥΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ – ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΑ ΟΡΓΑΝΑ

Η μαθησιακή αυτή υποενοότητα εστιάζεται στο νευρικό σύστημα, το οποίο ρυθμίζει και συντονίζει τις λειτουργίες των οργάνων ανάλογα με τα εξωτερικά ή εσωτερικά ερεθίσματα, αποτελώντας επίσης την έδρα των πνευματικών και ψυχικών λειτουργιών του ανθρώπου. Πιο συγκεκριμένα, δίνεται έμφαση στα όργανα του ΚΝΣ (Κεντρικού Νευρικού Συστήματος), τον Εγκέφαλο και τον Νωτιαίο μυελό, και του ΠΝΣ (Περιφερικού Νευρικού Συστήματος), που είναι τα περιφερικά νεύρα. Στο πλαίσιο της υποενοότητας, θα περιγραφούν τα αισθητήρια όργανα, που είναι το δέρμα για την αίσθηση της αφής, ο οσφρητικός βλεννογόνος για την αίσθηση της όσφρησης, οι γευστικοί κάλυκες στη γλώσσα για την αίσθηση της γεύσης, τα μάτια για την αίσθηση της όρασης και τα αυτιά για την αίσθηση της ακοής.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα κατανοήσουν και θα εξοικειωθούν με τα αισθητήρια όργανα με τα οποία ο οργανισμός επικοινωνεί με το περιβάλλον, δέχεται ερεθίσματα και αποκρίνεται σε αυτά. Θα εφοδιαστούν με τις απαραίτητες γνώσεις να ξεχωρίζουν τις δομές του εγκεφάλου και του νωτιαίου μυελού σε διάφορες απεικονιστικές εξετάσεις (αξονική/μαγνητική τομογραφία). Επίσης, πολλές ιατρικές συσκευές χρησιμοποιούνται για διαγνωστικούς ή θεραπευτικούς σκοπούς του νευρικού συστήματος και των αισθητηρίων οργάνων (π.χ. συσκευή εγκεφαλογραφήματος, ακουογράματος ή βυθοσκόπησης) και οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα πρέπει να γνωρίζουν μέτρα πρόληψης για την προστασία αυτών των οργάνων, ενώ παράλληλα να φροντίζουν για τη βέλτιστη απόδοση των συσκευών.

Ενδεικτικά, μία από τις προτεινόμενες δραστηριότητες είναι η προβολή απεικονιστικών εξετάσεων του ΚΝΣ (αξονική/μαγνητική τομογραφία εγκεφάλου) και η προβολή ταινίας για τον τρόπο διενέργειας του ΗΕΓ (ηλεκτροεγκεφαλογράφημα).

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Gilroy, M. A. (2019). *Ανατομία του ανθρώπου*. Αθήνα: Ιατρικές Εκδόσεις Κωνσταντάρα.
2. Parker, S. (2008). *Το ανθρώπινο σώμα*. Αθηνά: Ιατρικές Εκδόσεις Π. Χ. Πασχαλίδη.

Συμπληρωματικές

1. Αιγυπτιάδου, Μ., Κορφιάτη, Α. & Κουρσούμη, Ρ. (χ.χ.). *Ανατομία – Φυσιολογία Ι – Β΄ ΕΠΑ.Λ., Τομέας Υγείας – Πρόνοιας – Ευεξίας*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
2. Παπαδόπουλος, Τ., Ρίζου, Ε., Διαμαντοπούλου, Μ. & Μαρκαντωνάκης, Π. (χ.χ.). *Ανατομία – Φυσιολογία ΙΙ – Γ΄ ΕΠΑ.Λ., Τομέας Υγείας – Πρόνοιας – Ευεξίας*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

2.1.Ε • ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σκοπός της μαθησιακής ενότητας είναι οι εκπαιδευόμενους/-ες να εισαχθούν στις βασικές αρχές της βιοχημικής λειτουργίας και της φυσιολογίας του ανθρώπινου οργανισμού. Στην ενότητα αυτή, αναλύονται τα είδη των χημικών δεσμών, η σύνταξη, η ταξινόμηση και η ονοματολογία των οργανικών ενώσεων. Επίσης, παρουσιάζονται βασικές έννοιες σχετικά με τη δομή και τη λειτουργία των πρωτεϊνών, των υδατανθράκων, των λιπιδίων και του τρόπου μεταβολισμού τους. Η ενότητα πραγματεύεται την εκτίμηση των παραγόντων που επηρεάζουν τη δράση των αδένων, τους τρόπους άμυνας του οργανισμού και τη φυσιολογική λειτουργία των οργάνων και των συστημάτων του ανθρώπου.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί /-ές να:

- Αντιλαμβάνονται τη λειτουργία των βασικών ιστών (επιθηλιακό, συνδετικό, μυϊκό, νευρικό), αναγνωρίζοντάς τους σε ψηφιακές απεικονίσεις ή προπλάσματα,
- Κατηγοριοποιούν τις ομάδες του αίματος και του πλάσματος, περιγράφοντας τις ιδιότητες και τα βασικά συστατικά τους,
- Προσδιορίζουν τις φυσιολογικές τιμές του αιματοκρίτη, ανάλογα με το φύλο (άνδρες και γυναίκες),

- Διακρίνουν τη λειτουργία των ερυθρών αιμοσφαιρίων, ερμηνεύοντας τα όρια των φυσιολογικών τιμών,
- Επεξηγούν τον μηχανισμό της άμυνας του ανθρώπινου οργανισμού, προσδιορίζοντας τον ρόλο και τα είδη των λευκών αιμοσφαιρίων,
- Αξιολογούν τον ρόλο του εμβολιασμού στην ενεργητική και παθητική ανοσία, περιγράφοντας τα οφέλη του,
- Ταξινομούν τους μυς σε κατηγορίες, αναγνωρίζοντας τις λειτουργίες που επιτελεί η καθεμία στο ανθρώπινο σώμα,
- Διατυπώνουν με ακρίβεια την αναπνευστική λειτουργία, περιγράφοντας τον πνευμονικό αερισμό, τη διάχυση, τη μεταφορά και τη ρύθμιση των αερίων,
- Επεξηγούν τις λειτουργίες που επιτελεί το πεπτικό σύστημα, περιγράφοντας τη λειτουργία της πέψης,
- Κατέχουν την ονοματολογία των αδένων, εντοπίζοντάς τους στις ψηφιακές απεικονίσεις ή προπλάσματα,
- Εκτιμούν τους παράγοντες που επηρεάζουν τους ενδοκρινείς αδένες, περιγράφοντας τη δράση τους.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Κύτταρο / Ιστός / Αίμα / Εμβόλια / Μύες / Αναπνοή / Πρωτεΐνες / Υδατάνθρακες / Λίπη / Αδένες.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (2), Εργαστήριο (0), Σύνολο (2).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

Α/Α	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΚΥΤΤΑΡΟ – ΙΣΤΟΙ – ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΚΥΤΤΑΡΩΝ & ΙΣΤΩΝ
2	ΑΙΜΑ – ΟΜΑΔΕΣ ΑΙΜΑΤΟΣ – ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΤΟΥ ΑΙΜΑΤΟΣ
3	ΑΝΟΣΙΑ – ΕΜΒΟΛΙΑ
4	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΤΟΥ ΜΥΟΣΚΕΛΕΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
5	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΤΟΥ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
6	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΤΟΥ ΠΕΠΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
7	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΤΩΝ ΕΝΔΟΚΡΙΝΩΝ ΑΔΕΝΩΝ

Κείμενο αναφοράς

2.1.E.1 | ΚΥΤΤΑΡΟ – ΙΣΤΟΙ – ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΚΥΤΤΑΡΩΝ & ΙΣΤΩΝ

Η μαθησιακή αυτή υποενότητα αποσκοπεί στην εισαγωγή και κατανόηση βασικών αρχών και εννοιών που αφορούν το κύτταρο, τους ιστούς, τα όργανα και τα συστή-

ματα. Συγκεκριμένα, θα περιγραφούν τα μορφολογικά χαρακτηριστικά του κυττάρου, η χημική σύνθεσή του, οι μηχανισμοί μεταφοράς ουσιών μέσω της κυτταρικής μεμβράνης, η αντλία νατρίου – καλίου, το δυναμικό της μεμβράνης και γενικά η κυτταρική ζωή. Επίσης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξοικειωθούν με τον όρο ομοιοστασία και τον σημαντικό ρόλο της στη διατήρηση της ζωής. Επιπλέον, θα κατανοήσουν τον ρόλο της κυτταρικής μεμβράνης και των μηχανισμών που διαθέτει για τη μεταφορά και τη διακίνηση διαφόρων ουσιών. Στο πλαίσιο της υποενότητας, θα τονιστεί ο ζωτικός ρόλος της αντλίας νατρίου – καλίου για τη διατήρηση του ισοζυγίου και της ομοιοστασίας. Τέλος, θα οριστεί τι είναι ιστός, τα είδη και οι λειτουργίες τους, τι είναι όργανο και τι σύστημα, και θα αναφερθούν όλα τα συστήματα του οργανισμού με τις λειτουργίες τους.

Συνοπτικά, οι εκπαιδευόμενοι/-ες, σε αυτή την υποενότητα, θα γνωρίσουν βασικούς όρους φυσιολογίας και θα μελετήσουν τον σημαντικό ρόλο της ομοιοστασίας στη διατήρηση της ζωής. Η απόκτηση αυτών των γνώσεων θα βοηθήσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να εξασκηθούν και να χρησιμοποιήσουν την ορολογία άλλων μαθησιακών ενοτήτων, καθώς και να επικαιροποιούν τις γνώσεις τους.

Οι καταρτιζόμενοι/-ες προτείνεται να παρακολουθήσουν βίντεο, όπου περιγράφονται τα μέρη του κυττάρου και ο τρόπος που γίνεται η μεταφορά ουσιών διαμέσου της κυτταρικής μεμβράνης. Μία από τις προτεινόμενες ενδεικτικές δραστηριότητες είναι ο διαχωρισμός των εκπαιδευομένων σε ομάδες, προκειμένου να σχεδιάσουν το κύτταρο, τους διαφορετικούς ιστούς και κάποια ζωτικά όργανα.

2.1.E.2 | ΑΙΜΑ – ΟΜΑΔΕΣ ΑΙΜΑΤΟΣ – ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΤΟΥ ΑΙΜΑΤΟΣ

Η μαθησιακή υποενότητα αποσκοπεί στην εισαγωγή και κατανόηση βασικών αρχών και εννοιών που αφορούν το αίμα, τη σύστασή του και τις βασικές λειτουργίες του. Αρχικά, θα τονιστεί ότι το αίμα αποτελείται από πλάσμα και από κύτταρα (ερυθρά αιμοσφαίρια, λευκά αιμοσφαίρια, αιμοπετάλια). Θα επισημανθεί ο σημαντικός ρόλος των ερυθρών στη μεταφορά του οξυγόνου από τους πνεύμονες προς τους ιστούς. Επιπλέον, θα αναλυθεί η σημασία των αιμοποιητικών παραγόντων (σίδηρος, βιταμίνη Β12 και φυλλικό οξύ) στην παραγωγή των ερυθρών αιμοσφαιρίων. Στη συνέχεια, θα γίνει εκτεταμένη αναφορά στα λευκά αιμοσφαίρια, κύρια αποστολή των οποίων είναι η προστασία του οργανισμού και η άμυνα έναντι λοιμώξεων ή τοξικών παραγόντων. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα λάβουν γνώσεις για τους τρόπους με τους οποίους τα κύτταρα αυτά προφυλάσσουν από τη νόσο. Έτσι, θα εξεταστεί η διαδικασία της φαγοκυττάρωσης και η παραγωγή αντισωμάτων. Κατόπιν, θα αναλυθεί η χρήση των αιμοπεταλίων στην αιμόσταση και θα αναφερθεί ο ρόλος της λέμφου στην αποβολή των άχρηστων ουσιών από τα κύτταρα.

Στο πλαίσιο της μαθησιακής υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μάθουν για τις ομάδες αίματος, τα χαρακτηριστικά τους και τον προσδιορισμό τους. Θα κατανοήσουν τον ζωτικό ρόλο του αίματος στη θρέψη, στην οξυγόνωση, στην ανάπτυξη

και στη διατήρηση στη ζωή των πιο απομακρυσμένων κυττάρων του οργανισμού. Επιπλέον, θα μάθουν για τον σημαντικό ρόλο της αιμόστασης σε περίπτωση αιμορραγίας.

Ενδεικτικά, μία από τις προτεινόμενες δραστηριότητες είναι η προβολή ταινίας για τα κύτταρα του αίματος με τις επιμέρους λειτουργίες τους ή να εκπονήσουν εργασίες σχετικές με τις ομάδες αίματος και τα χαρακτηριστικά τους.

2.1.E.3 | ΑΝΟΣΙΑ – ΕΜΒΟΛΙΑ

Η μαθησιακή υποενότητα αποσκοπεί στην εισαγωγή και κατανόηση βασικών αρχών και εννοιών που αφορούν το ανοσοποιητικό σύστημα, την ανοσία, την άμυνα του οργανισμού, την ανοσοποίηση και τα εμβόλια. Συγκεκριμένα, θα τονιστεί ο ρόλος των λευκών αιμοσφαιρίων στην άμυνα του οργανισμού. Θα διευκρινιστούν οι όροι λευκοκυττάρωση και λευκοπενία. Επιπλέον, θα τονιστούν οι διαφορετικοί τύποι λευκοκυττάρων, που είναι τα πολυμορφοπύρρηνα, (ουδετερόφιλα, ηωσινόφιλα και βασεόφιλα), τα μονοκύτταρα και τα λεμφοκύτταρα. Τα πολυμορφοπύρρηνα και τα μονοκύτταρα εξουδετερώνουν τα μικρόβια με τη διαδικασία της φαγοκυττάρωσης, ενώ τα λεμφοκύτταρα παράγουν αντισώματα. Επίσης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα κατανοήσουν τους όρους ανοσία και εμβόλια. Θα αποσαφηνιστούν οι όροι «χυμική ανοσία» (Β λεμφοκύτταρα), «κυτταρική ανοσία» (Τ λεμφοκύτταρα), «φυσική και επίκτητη ανοσία», και θα επισημανθεί η διάκριση της τελευταίας σε ενεργητική (π.χ. εμβολιασμός) και σε παθητική (οροί). Επιπρόσθετα, θα περιγραφούν οι όροι «αντιγόνα» και «αντισώματα» και θα διευκρινιστούν η πρωτογενής και δευτερογενής ανοσιακή απάντηση.

Στο πλαίσιο της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μάθουν να διακρίνουν τους όρους εμβολιασμός και εμβόλια και θα μελετήσουν τον σημαντικό ρόλο των εμβολίων στην προστασία από μολυσματικούς παράγοντες (ιούς, μικρόβια). Για τον σκοπό αυτόν, θα αναφερθούν παραδείγματα ανοσολογικών διαταραχών, όπως είναι οι αλλεργίες, τα αυτοάνοσα νοσήματα, η λευχαιμία και το AIDS.

Προτείνεται ως δραστηριότητα οι εκπαιδευόμενοι/-ες να επισκεφθούν ένα μικροβιολογικό εργαστήριο και να ενημερωθούν σχετικά με τις αιματολογικές εξετάσεις. Μία άλλη ενδεικτική δραστηριότητα είναι η μελέτη διαφανειών με εικόνες των κυττάρων του αίματος, όπως φαίνονται σε οπτικό ή ηλεκτρονικό μικροσκόπιο. Τέλος, ακόμη μία ενδεικτική δραστηριότητα είναι η περιγραφή εμπειριών από άτομα που νόσησαν ή εμβολιάστηκαν.

2.1.E.4 | ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΤΟΥ ΜΥΟΣΚΕΛΕΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Η μαθησιακή αυτή υποενότητα αποσκοπεί στην εισαγωγή και κατανόηση βασικών αρχών και εννοιών που αφορούν το μυοσκελετικό σύστημα. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αποκτήσουν γνώσεις που αφορούν τους μυς, τα είδη τους και τη λειτουργία τους. Επιπλέον, θα οριστεί η μυϊκή συστολή και ο μυϊκός τόνος. Όλα αυτά θα αποτελέσουν βασικό εργαλείο, ώστε να κατανοήσουν τις διαφορές μεταξύ των γραμμωτών

ή σκελετικών μυών από τους λείους μυς. Στην υποεπένδυση αυτή, θα περιγραφούν οι λειτουργίες του ερειστικού συστήματος, η μορφολογία των οστών, η σύστασή τους και η ταξινόμησή τους, ανάλογα με το σχήμα τους. Σκοπός της υποεπένδυσης είναι οι εκπαιδευόμενοι/-ες να εξοικειωθούν με τη συνδεσμολογία, η οποία αναφέρεται στον τρόπο με τον οποίο συνδέονται τα οστά μεταξύ τους, δηλαδή τις αρθρώσεις. Επιπλέον, θα εξεταστούν οι κινήσεις που πραγματοποιούνται στις κυριότερες αρθρώσεις του ανθρώπινου σώματος.

Συνοπτικά, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αποκτήσουν τις απαραίτητες γνώσεις, ώστε να μπορούν να ερμηνεύουν με ευχέρεια τα σήματα ή τις εικόνες που λαμβάνουν κατά τη χρήση συγκεκριμένων ιατρικών συσκευών και μηχανημάτων. Αυτό θα τους βοηθήσει μελλοντικά κατά την άσκηση του επαγγέλματός τους, προκειμένου να μπορούν να χειρίζονται σωστά και αποτελεσματικά τις παραπάνω συσκευές, να κάνουν εύκολα διάγνωση μιας βλάβης και να επιλύουν τυχόν προβλήματα που μπορεί να αντιμετωπίσουν.

Για την πληρέστερη κατανόηση, προτείνεται η προβολή ταινίας μεταοστών, τους μυς και τις κινήσεις που πραγματοποιούνται σε διάφορες αρθρώσεις του ανθρώπου. Επίσης, ως ενδεικτική δραστηριότητα προτείνεται οι εκπαιδευόμενοι/-ες να χωριστούν σε ομάδες και να σχεδιάσουν οστά και μυς ανάλογα με τη μορφή και την εντόπιση.

2.1.E.5 | ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΤΟΥ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Η μαθησιακή υποεπένδυση αποσκοπεί στην εισαγωγή και κατανόηση βασικών αρχών και εννοιών που αφορούν το αναπνευστικό σύστημα και, ειδικότερα, τη λειτουργία της αναπνοής, δηλαδή την ανταλλαγή των αερίων, που περιλαμβάνει την πρόσληψη οξυγόνου από την ατμόσφαιρα και την αποβολή διοξειδίου του άνθρακα.

Αρχικά, θα εξηγηθεί ότι οι πνεύμονες είναι τα όργανα στα οποία γίνεται η ανταλλαγή των αερίων και ότι η πνευμονική αναπνοή διαιρείται στα τέσσερα γεγονότα: του πνευμονικού αερισμού, της ανταλλαγής των αερίων μεταξύ κυψελίδων και αίματος, της μεταφοράς του οξυγόνου και του διοξειδίου του άνθρακα μέσω του αίματος προς και από τα κύτταρα και της ρύθμισης της αναπνοής. Επίσης, θα αναλυθεί ότι ο πνευμονικός αερισμός γίνεται με τις αναπνευστικές κινήσεις (εισπνοή – εκπνοή), ότι η ανταλλαγή των αερίων μεταξύ του κυψελιδικού αέρα και του αίματος γίνεται μέσω της αναπνευστικής μεμβράνης, καθώς επίσης ότι στο αίμα το οξυγόνο μεταφέρεται κυρίως συνδεδεμένο με την αιμοσφαιρίνη, ενώ το διοξείδιο του άνθρακα μεταφέρεται κυρίως ως διττανθρακικά ιόντα και η ρύθμιση της αναπνοής πραγματοποιείται από το αναπνευστικό κέντρο (βρίσκεται στον εγκέφαλο).

Η κατανόηση του πνευμονικού αερισμού είναι πολύ σημαντική, γιατί, κατά την άσκηση του επαγγέλματός τους και τη χρήση ιατρικών συσκευών που ελέγχουν την πνευμονική λειτουργία ή απεικονίζουν το αναπνευστικό σύστημα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα πρέπει να είναι ικανοί/-ές να ξεχωρίζουν τις διαταραχές στην αναπνοή από τις δυσλειτουργίες των συσκευών.

Ως ενδεικτική δραστηριότητα προτείνεται οι εκπαιδευόμενοι/-ες να χωριστούν σε ομάδες και να συζητήσουν τις επιπτώσεις του καπνίσματος στο αναπνευστικό σύστημα. Μία άλλη προτεινόμενη δραστηριότητα αποτελεί η μελέτη των επιπτώσεων της μόλυνσης του περιβάλλοντος στο αναπνευστικό.

2.1.E.6 | ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΤΟΥ ΠΕΠΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Η μαθησιακή αυτή υποενοότητα αποσκοπεί στην εισαγωγή και κατανόηση βασικών αρχών και εννοιών που αφορούν το πεπτικό σύστημα και ειδικότερα τη λειτουργία της πέψης της τροφής. Συγκεκριμένα, θα περιγραφούν τα όργανα του πεπτικού συστήματος, καθώς και οι λειτουργίες που επιτελεί το καθένα. Θα τονιστεί ο σημαντικός ρόλος των πεπτικών αδένων (σιελογόνων, ήπατος και παγκρέατος) στην πέψη της τροφής. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα κατανοήσουν πώς πραγματοποιείται η μάσηση, η κατάποση, η κινητικότητα του στομάχου και του εντέρου (λεπτού και παχέος), καθώς και η έκκριση του γαστρικού υγρού. Επίσης, θα τονιστεί από ποιο σημείο του γαστρεντερικού σωλήνα αρχίζει και πώς γίνεται η πέψη των υδατανθράκων, των πρωτεϊνών και των λιπών. Επίσης, θα αναλυθούν οι βιταμίνες, τα είδη τους, οι τροφές στις οποίες περιέχονται και ο σημαντικός ρόλος τους στην ανάπτυξη και τη διατήρηση της ζωής. Επιπλέον, επισημαίνεται ότι το πεπτικό σύστημα προσλαμβάνει από τις τροφές τις απαραίτητες θρεπτικές ουσίες (υδατάνθρακες, λίπη, πρωτεΐνες, βιταμίνες και νερό), που χρησιμεύουν ως δομικά συστατικά για την παραγωγή ενέργειας και για την πραγματοποίηση των χημικών αντιδράσεων του οργανισμού (μεταβολισμός).

Οι γνώσεις που θα αποκομίσουν οι εκπαιδευόμενοι/-ες από την υποενοότητα αυτή θα τους βοηθήσουν να επεξεργάζονται και να διαχειρίζονται δεδομένα από ιατρικές συσκευές που χρησιμοποιούνται στη διάγνωση ή τη θεραπεία παθήσεων του πεπτικού συστήματος (π.χ. ενδοσκόπιο, υπέρηχος).

Ενδεικτικά, μία από τις προτεινόμενες δραστηριότητες είναι η προβολή ταινίας με θέμα την πέψη των τροφών. Μία άλλη ενδεικτική δραστηριότητα είναι ο διαχωρισμός των εκπαιδευομένων σε ομάδες και η αναγνώριση μιας σειράς από ακτινογραφίες ή φωτογραφίες οργάνων του πεπτικού συστήματος.

2.1.E.7 | ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΤΩΝ ΕΝΔΟΚΡΙΝΩΝ ΑΔΕΝΩΝ

Η μαθησιακή υποενοότητα αποσκοπεί στην εισαγωγή και κατανόηση βασικών αρχών και εννοιών που αφορούν τους ενδοκρινείς αδένες και τις λειτουργίες τους. Θα αναφερθούν οι κυριότεροι ενδοκρινείς αδένες, όπως είναι η υπόφυση, ο θυρεοειδής, οι παραθυρεοειδείς, τα επινεφρίδια, οι ωθήκες, οι όρχεις και τα νησίδια του παγκρέατος. Αναλυτικά, θα περιγραφεί κάθε αδένας, ποια/-ες ορμόνη/-ες παράγει και ποιες είναι οι λειτουργίες αυτών. Επίσης, θα τονιστεί ότι η υπόφυση είναι πολύ σημαντικός αδένας, γιατί ρυθμίζει τη λειτουργία όλων των άλλων αδένων, και ότι η ενδοκρινής μοίρα του παγκρέατος (νησίδια του Langerhans) εκκρίνει ινσουλίνη και ρυθμίζει τον μεταβολισμό του σακχάρου, επισημαίνοντας ότι η έλλειψη ή μειωμένη έκκριση ιν-

σουλίνης οδηγεί στον σακχαρώδη διαβήτη. Επίσης, θα αναλυθεί ότι οι ενδοκρινείς αδένες εκκρίνουν τις ορμόνες που δρουν σε όργανα ή ιστούς για να διεγείρουν ή να αναστείλουν τη λειτουργία τους. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα λάβουν γνώσεις για τις διαταραχές στην έκκριση των ορμονών, οι οποίες προκαλούν διάφορες σοβαρές παθολογικές καταστάσεις, η έγκαιρη διάγνωσή των οποίων οδηγεί στην καλύτερη αντιμετώπιση.

Με τις γνώσεις αυτές, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να αντιληφθούν ότι η φυσιολογική λειτουργία του ανθρώπινου οργανισμού είναι πολύπλοκη και εξαρτάται από εσωτερικούς και περιβαλλοντικούς παράγοντες που αλληλεπιδρούν, με τους ενδοκρινείς αδένες να παίζουν κυρίαρχο ρόλο. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες καλούνται, κατά την άσκηση του επαγγέλματός τους, να διαχειριστούν ιατρικές συσκευές που απεικονίζουν αδένες, όπως είναι η υπερηχογραφική απεικόνιση του θυρεοειδή.

Προτείνεται, ως δραστηριότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες να χωριστούν σε ομάδες και να παρατηρήσουν εικόνες ενδοκρινών αδένων από υπέρηχο, αξονική ή μαγνητική τομογραφία. Άλλη ενδεικτική δραστηριότητα είναι η προβολή ταινίας με θέμα τον νεανικό σακχαρώδη διαβήτη.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Barrett, K. E., Barman, S. M., Boitano, S. & Brooks, H. L. (2014). *Ganong's Ιατρική Φυσιολογία*. Λευκωσία: Εκδόσεις Π. Χ. Πασχαλίδη & Broken Hill Publishers.
2. Πανουτσόπουλος, Γ. Ι. (2020). *Φυσιολογία του ανθρώπου για επιστήμες υγείας*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Δίσιγμα.

Συμπληρωματικές

1. Παπαδόπουλος, Τ., Ρίζου, Ε., Διαμαντοπούλου, Μ. & Μαρκαντωνάκης, Π. (χ.χ.). *Ανατομία – Φυσιολογία II – Γ΄ ΕΠΑ.Λ., Τομέας Υγείας – Πρόνοιας – Ευεξίας*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
2. Βαρσαμίδης, Κ. (2016). *Φυσιολογία του ανθρώπου*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις University Studio Press.

2.1.ΣΤ • ΙΑΤΡΙΚΗ ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σκοπός της μαθησιακής ενότητας είναι να εισαγάγει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες στις βασικές έννοιες της φυσικής, στο φάσμα της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας και στις περιοχές του φάσματος με τα χαρακτηριστικά τους (μήκος κύματος, συχνότητα, ενέργεια). Ειδικότερα, περιγράφονται οι βασικές αρχές της δομής και της λει-

τουργίας των Απεικονιστικών Συστημάτων της Ακτινοδιαγνωστικής της Πυρηνικής Ιατρικής, της Απεικόνισης Μαγνητικού Συντονισμού και της Υπερηχογραφίας. Επίσης, αναλύεται η ιδιαίτερη βαρύτητα λήψης και εφαρμογής όλων των προβλεπόμενων μεθόδων ακτινοπροστασίας. Στο περιεχόμενο της ενότητας, περιλαμβάνονται ο τρόπος λειτουργίας των Απεικονιστικών Συστημάτων Ψηφιακής Ακτινογραφίας και Μαστογραφίας, τα Υποσυστήματα Απεικόνισης Μαγνητικού Συντονισμού (MRI), το λογισμικό των συστημάτων ιατρικής απεικόνισης και ο έλεγχος της καλής λειτουργίας των Απεικονιστικών Συστημάτων Ακτινοδιαγνωστικής.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί/-ές να:

- Ερμηνεύουν τη διαδικασία εκπομπής και απορρόφησης φωτονίου, γνωρίζοντας την κβαντική θεωρία,
- Κατατάσσουν την ακτινοβολία σε ιοντίζουσα ή μη ιοντίζουσα, μελετώντας το ηλεκτρομαγνητικό φάσμα,
- Περιγράφουν τη διαδικασία παραγωγής ακτίνων Χ, ερμηνεύοντας τις αρχές λειτουργίας των μηχανημάτων παραγωγής τους,
- Προσδιορίζουν την αλληλεπίδραση ιοντίζουσας ακτινοβολίας και ύλης, μελετώντας τα αποτελέσματά της σε αυτή,
- Ταξινομούν τα υποσυστήματα των ακτινοδιαγνωστικών συστημάτων, μελετώντας τα σχηματικά διαγράμματα των εγχειριδίων του κατασκευαστή,
- Επιδεικνύουν στους/στις χρήστες/-τριες την πραγματοποίηση της ιατρικής απεικόνισης, χρησιμοποιώντας κατάλληλα ακτινοδιαγνωστικά συστήματα,
- Αναλύουν στους/στις χρήστες/-τριες τη μεθοδολογία Απεικονιστικών Συστημάτων, ερμηνεύοντας το εγχειρίδιο του κατασκευαστή,
- Διορθώνουν την ποιότητα της εικόνας των Συστημάτων Ιατρικής Απεικόνισης, χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα ρυθμιστικά φίλτρα,
- Χειρίζονται το λογισμικό των Συστημάτων Ιατρικής Απεικόνισης, ελέγχοντας τη σωστή λειτουργία τους,
- Ελέγχουν την καλή λειτουργία των Απεικονιστικών Συστημάτων Ακτινοδιαγνωστικής, μελετώντας το εγχειρίδιο του κατασκευαστή,
- Επικοινωνούν στους/στις χρήστες/-τριες τα υποσυστήματα Απεικόνισης Μαγνητικού Συντονισμού (MRI), επιδεικνύοντας τα τεχνικά σχεδιαγράμματα του κατασκευαστή,
- Υιοθετούν τις προβλεπόμενες μεθόδους ακτινοπροστασίας, διακρίνοντας το είδος της ακτινοβολίας του χώρου.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Εισαγωγή στην κβαντική/σωματιδιακή φυσική / Οι ακτίνες Χ / Ιοντίζουσες και μη ιοντίζουσες ακτινοβολίες / Συστήματα παραγωγής ακτίνων Χ / Ακτινοθεραπεία / Εγχειρίδια απεικονιστικών συστημάτων / Ποιοτικός έλεγχος ακτινολογικής λυχνίας / Ποιότητα ακτινολογικής εικόνας / Πυρηνικός μαγνητικός συντονισμός / Μαγνητικός τομογράφος.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (2), Εργαστήριο (0), Σύνολο (2).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΚΒΑΝΤΙΚΗ ΦΥΣΙΚΗ. ΤΟ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΟ ΦΑΣΜΑ
2	ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΚΤΙΝΩΝ Χ
3	ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΙΟΝΤΙΖΟΥΣΩΝ ΚΑΙ ΜΗ ΙΟΝΤΙΖΟΥΣΩΝ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΩΝ
4	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ/ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΙΟΝΤΙΖΟΥΣΩΝ ΚΑΙ ΜΗ ΙΟΝΤΙΖΟΥΣΩΝ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΩΝ
5	ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ/ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΙΟΝΤΙΖΟΥΣΩΝ ΚΑΙ ΜΗ ΙΟΝΤΙΖΟΥΣΩΝ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΩΝ
6	ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ
7	ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΚΑΛΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΚΤΙΝΟΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΗΣ
8	ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΕΙΚΟΝΑΣ ΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΙΑΤΡΙΚΗΣ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗΣ
9	ΥΠΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗΣ ΜΑΓΝΗΤΙΚΟΥ ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΥ (MRI) – ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΤΟΥ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗ

Κείμενο αναφοράς

2.1.ΣΤ.1 | ΚΒΑΝΤΙΚΗ ΦΥΣΙΚΗ. ΤΟ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΟ ΦΑΣΜΑ

Η κβαντική φυσική ή κβαντομηχανική αποτελεί έναν θεμελιώδη τομέα της φυσικής, παρέχοντας εξηγήσεις για φαινόμενα που η κλασική μηχανική δεν μπορεί να περιγράψει επαρκώς. Ανάμεσα σε αυτά, περιλαμβάνονται η κβάντωση διαφόρων φυσικών μεγεθών (π.χ. ενεργειακές στάθμες των ηλεκτρονίων), ο κυματοσωματιδιακός дуϊσμός, ο κβαντικός εναγκαλισμός (entanglement) και το φαινόμενο σήραγγας. Σε ορισμένες μακροσκοπικές περιπτώσεις, η κβαντική φυσική συγκλίνει με τις αρχές της κλασικής μηχανικής, όπως ορίζει η αρχή της αντιστοιχίας του Μπορ. Οι αρχές της κβαντομηχανικής έχουν επιβεβαιωθεί πειραματικά και διαδραματίζουν κρίσιμο ρόλο στη χημεία και τη φυσική της στερεάς κατάστασης. Το ηλεκτρομαγνητικό φάσμα περιλαμβάνει τις συχνότητες των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων, οι οποίες ταξινομούνται σε δύο κύριες κατηγορίες: τις μη ιοντίζουσες και τις ιοντίζουσες ακτινοβολίες. Η

κατηγοριοποίηση αυτή βασίζεται στη δυνατότητα ιονισμού των ατόμων, δηλαδή στην ικανότητα της ακτινοβολίας να απομακρύνει ηλεκτρόνια από άτομα ή μόρια, προκαλώντας αλλαγές στη χημική τους σύσταση.

2.1.ΣΤ.2 | ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΚΤΙΝΩΝ Χ

Οι ακτίνες Χ ή ακτίνες Ρέντγκεν καταλαμβάνουν ένα συγκεκριμένο τμήμα του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος, με μήκη κύματος από 10 nm έως 10 pm, και χρησιμοποιούνται ευρέως στην ιατρική για διαγνωστικούς σκοπούς και στην κρυσταλλογραφία. Εμφανίζουν δύο υποκατηγορίες: τις μαλακές ακτίνες Χ (10 nm-100 pm) και τις σκληρές ακτίνες Χ (100 pm-10 pm), οι οποίες διαφέρουν ως προς το μήκος κύματος και την ενέργεια. Οι ακτίνες Χ ανήκουν στις ιοντίζουσες ακτινοβολίες και, λόγω της υψηλής ενέργειάς τους, μπορούν να προκαλέσουν ιονισμό στα κύτταρα, παρουσιάζοντας κινδύνους για ζώντες οργανισμούς.

Στα συστήματα απεικόνισης, όπως τα ακτινολογικά και τα συστήματα αξονικής και μαγνητικής τομογραφίας, οι αρχές λειτουργίας περιλαμβάνουν τη χρήση διαφόρων τεχνικών απεικόνισης και ακτινοβολιών για την παροχή διαγνωστικών πληροφοριών. Επίσης, υβριδικά συστήματα απεικόνισης, όπως τα PET-CT και PET-MRI, συνδυάζουν πολλαπλές τεχνολογίες για πιο ολοκληρωμένη απεικόνιση του ανθρώπινου σώματος, παρέχοντας εξαιρετικά ακριβείς διαγνωστικές πληροφορίες.

2.1.ΣΤ.3 | ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΙΟΝΤΙΖΟΥΣΩΝ ΚΑΙ ΜΗ ΙΟΝΤΙΖΟΥΣΩΝ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΩΝ

Οι κανονισμοί ακτινοπροστασίας ισχύουν σε περιπτώσεις σχεδιασμένης και υφιστάμενης έκθεσης. Στην πρώτη περίπτωση, περιλαμβάνεται η ελεγχόμενη χρήση πηγών ακτινοβολίας, όπως είναι τα ιατρικά ακτινογραφικά συστήματα, με πιθανή έκθεση των επαγγελματιών (χειριστές/-τριες), του κοινού και των ασθενών. Στη δεύτερη περίπτωση, υφίσταται πηγή ακτινοβολίας χωρίς κανονιστικό έλεγχο, όπως σε περιβάλλοντα με αυξημένη φυσική ραδιενέργεια, που μπορεί να επηρεάσει επαγγελματίες και πολίτες. Η διασφάλιση της ακτινοπροστασίας επιτυγχάνεται μέσω κανονιστικού ελέγχου με βάση την κλιμακωτή προσέγγιση και περιλαμβάνει: α) γνωστοποίηση ή έγκριση πρακτικών και β) επιθεωρήσεις. Η ΕΕΑΕ προστατεύει τον πληθυσμό και το περιβάλλον από μη ιοντίζουσες ακτινοβολίες, παρακολουθώντας τις τεχνητές πηγές.

2.1.ΣΤ.4 | ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ/ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΙΟΝΤΙΖΟΥΣΩΝ ΚΑΙ ΜΗ ΙΟΝΤΙΖΟΥΣΩΝ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΩΝ

Η χρήση συστημάτων και μηχανημάτων για την παραγωγή ιοντίζουσών και μη ιοντίζουσών ακτινοβολιών διέπεται από αυστηρούς κανονισμούς ακτινοπροστασίας, οι οποίοι καλύπτουν την παραγωγή, την εισαγωγή, την επεξεργασία, τη χρήση και την απόρριψη ραδιενεργών ουσιών, καθώς και τη λειτουργία μηχανημάτων παραγωγής ακτινοβολιών. Στην Ελλάδα, η Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας (ΕΕΑΕ) είναι η αρμόδια αρχή για θέματα ακτινοπροστασίας και καθορίζει τις αρχές της αιτιολόγησης,

της βελτιστοποίησης και των ορίων δόσεων. Η προστασία των εργαζομένων περιλαμβάνει προκαταρκτική αξιολόγηση, ταξινόμηση χώρων εργασίας σε ελεγχόμενες και επιβλεπόμενες ζώνες, και κατηγοριοποίηση των εργαζομένων ανάλογα με το επίπεδο έκθεσης. Τα όρια δόσεων για επαγγελματικά εκτιθέμενους/-ες ορίζονται σε 20 mSv ετησίως και 100 mSv ανά πενταετία, με ειδικούς περιορισμούς για εγκυμονούσες και γαλουχούσες γυναίκες.

Για την αξιολόγηση και την εφαρμογή των μέτρων, προτείνονται τακτικοί έλεγχοι, παρακολούθηση και ιατρικές εξετάσεις, με συνεχή εκπαίδευση και ευαισθητοποίηση των εργαζομένων.

2.1.ΣΤ.5 | ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ/ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΙΟΝΤΙΖΟΥΣΩΝ ΚΑΙ ΜΗ ΙΟΝΤΙΖΟΥΣΩΝ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΩΝ

Οι ακτίνες Χ και οι ακτίνες γ είναι δύο τύποι ισχυρής ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας που διαφέρουν ως προς τη συχνότητα και τη διεισδυτικότητα. Οι ακτίνες Χ, με μικρά μήκη κύματος, είναι διεισδυτικές και χρησιμοποιούνται κυρίως στην ιατρική απεικόνιση. Οι ακτίνες γ, στο ίδιο φάσμα αλλά με μεγαλύτερη συχνότητα και ενέργεια ανά φωτόνιο, έχουν την ικανότητα να διασπούν τα κύτταρα και να προκαλούν μεταλλάξεις στο DNA, αποτελώντας κίνδυνο για ζωντανούς οργανισμούς. Ο ηλεκτρομαγνητισμός, μία από τις τέσσερις θεμελιώδεις δυνάμεις, συνδέει τον ηλεκτρισμό με τον μαγνητισμό και εξηγεί φαινόμενα όπως το φως και τα μαγνητικά πεδία. Αυτή η δύναμη περιγράφεται μέσω των εξισώσεων του Μάξγουελ και σχετίζεται με την ειδική θεωρία της σχετικότητας του Αϊνστάιν, που παρέχει το πλαίσιο κατανόησης για τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα. Στην ιατρική, η βραχυθεραπεία και ο Γραμμικός Επιταχυντής (LINAC) βασίζονται σε ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία για τη θεραπεία καρκινικών κυττάρων, χρησιμοποιώντας την ακτινοβολία με ελεγχόμενη ένταση και διεισδυτικότητα.

2.1.ΣΤ.6 | ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Η υποεπαιδευτική εισάγει τους/τις φοιτητές/-τριες στις αρχές λειτουργίας, χρήσης και τεχνικής ερμηνείας εγχειριδίων των ιατρικών απεικονιστικών συστημάτων. Στόχος της ενότητας είναι να εφοδιάσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες με γνώσεις που συνδυάζουν τη φυσική, τα μαθηματικά και την επεξεργασία σήματος, προκειμένου να κατανοούν τις απαιτήσεις και τις λειτουργίες διαφόρων συστημάτων, όπως είναι η Μαγνητική Τομογραφία (MRI), η Υπολογιστική Τομογραφία (CT), και η Τομογραφία Εκπομπής Ποζιτρονίων (PET). Στο περιεχόμενο περιλαμβάνονται θεμελιώδεις φυσικές αρχές, όπως ο κυματοσωματιδιακός дуϊσμός και οι αλληλεπιδράσεις ακτινοβολίας και ύλης, καθώς και οι τεχνικές ανακατασκευής εικόνας με χρήση του Μετασχηματισμού Radon και Fourier. Η προσέγγιση περιλαμβάνει την ανάγνωση και την ερμηνεία εγχειριδίων κατασκευαστών, ώστε να αξιολογούνται οι λειτουργίες και οι δυνατότητες κάθε συστήματος.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα ασκηθούν στην ανάλυση εγχειριδίων, σε εργαστηριακές εφαρμογές και πρακτικές αξιολόγησης συστημάτων, για να αποκτήσουν ολοκληρωμένη γνώση της μεθοδολογίας και της ασφαλούς χρήσης των απεικονιστικών τεχνικών.

2.1.ΣΤ.7 | ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΚΑΛΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΚΤΙΝΟΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΗΣ

Στο πλαίσιο της παρούσας υποενότητας, οι καταρτιζόμενοι/-ες θα εξοικειωθούν με τη μεθοδολογία ελέγχου και συντήρησης των ιατρικών απεικονιστικών συστημάτων, δίνοντας έμφαση στις διαδικασίες που διασφαλίζουν την ποιότητα της εικόνας και την ασφάλεια κατά τη χρήση αυτών των συστημάτων. Οι παράμετροι που εξετάζονται περιλαμβάνουν την ποιότητα και τη γεωμετρία της εκπεμπόμενης δέσμης, την παροχή της λυχνίας, την αποτελεσματική λειτουργία των εξαρτημάτων και των περιφερειακών, καθώς και τη σταθερότητα και την ασφάλεια του ηλεκτρομηχανικού εξοπλισμού. Οι καταρτιζόμενοι/-ες θα γνωρίσουν τη σημασία της περιοδικής αξιολόγησης της υψηλής τάσης (kVp), του χρόνου έκθεσης και της παροχής της λυχνίας, ενώ θα μάθουν τις τεχνικές μέτρησης του μεγέθους της εστίας, όπως είναι το πρότυπο “star pattern”.

Για την καλύτερη κατανόηση και πρακτική εξάσκηση των παραπάνω, προτείνεται η αξιοποίηση μελετών περίπτωσης (case studies) και η επίσκεψη σε ιατρικά απεικονιστικά εργαστήρια, όπου οι καταρτιζόμενοι/-ες θα έχουν την ευκαιρία να παρακολουθήσουν τη διαδικασία ελέγχου εξοπλισμού σε πραγματικό χρόνο και να αλληλεπιδράσουν με εξειδικευμένους/-ες επαγγελματίες.

2.1.ΣΤ.8 | ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΕΙΚΟΝΑΣ ΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΙΑΤΡΙΚΗΣ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗΣ

Στην παρούσα υποενότητα, οι καταρτιζόμενοι/-ες θα εξετάσουν τη σημασία της ποιότητας της εικόνας στα συστήματα ιατρικής απεικόνισης, δίνοντας έμφαση στα χαρακτηριστικά που καθιστούν μια ακτινολογική εικόνα κλινικά χρήσιμη. Στόχος είναι η κατανόηση των κριτηρίων που καθορίζουν εάν μια εικόνα είναι ιδανική, διαγνωστική ή μη αποδεκτή. Μια ιδανική εικόνα αναδεικνύει πλήρως τα ανατομικά στοιχεία, μια διαγνωστική επιτρέπει ασφαλή διάγνωση έστω και χωρίς βέλτιστη ευκρίνεια, ενώ μια μη αποδεκτή εικόνα απαιτεί επανάληψη λόγω ανεπαρκούς ανάδειξης των στοιχείων.

Οι καταρτιζόμενοι/-ες θα μελετήσουν πώς η ισορροπία ανάμεσα στην ακτινολογική πυκνότητα (density) και την αντίθεση (contrast) συμβάλλει στην ευκρίνεια και την αξιοπιστία της απεικόνισης. Για την ενίσχυση των δεξιοτήτων τους, προτείνεται η ανάλυση πραγματικών ακτινογραφιών και η εφαρμογή τεχνικών βελτιστοποίησης εικόνας μέσω ειδικών λογισμικών.

2.1.ΣΤ.9 | ΥΠΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗΣ ΜΑΓΝΗΤΙΚΟΥ ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΥ (MRI) – ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΤΟΥ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗ

Στην παρούσα υποενότητα, οι καταρτιζόμενοι/-ες θα μελετήσουν τα υποσυστήματα Απεικόνισης Μαγνητικού Συντονισμού (MRI), δίνοντας έμφαση στις δομικές και λειτουργικές αρχές τους μέσα από την ανάλυση των τεχνικών σχεδιαγραμμάτων του κατασκευαστή. Η μαγνητική τομογραφία, ως εξέλιξη του πυρηνικού μαγνητικού συντονισμού (NMR), αποτελεί κρίσιμη διαγνωστική μέθοδο στην ιατρική και σημαντικό εργαλείο για ερευνητικές εφαρμογές, όπως είναι η μικροσκοπία μαγνητικού συντονισμού. Η τεχνική χρησιμοποιείται στη φασματοσκοπία NMR, ιδιαίτερα για την ανάλυση διαφορετικών στοιχείων (π.χ. πρωτόνια, άνθρακας-13) και για *in vivo* φασματοσκοπικές μελέτες σε ιστούς.

Οι καταρτιζόμενοι/-ες θα εξοικειωθούν με τη διαδικασία θωράκισης των πυρήνων, που επηρεάζεται από το τοπικό ηλεκτρονικό περιβάλλον και τη σύζευξη σπιν-σπιν, χαρακτηριστικά που συμβάλλουν στην αναγνώριση των χημικών δομών μέσω του φάσματος. Η εκπαίδευση μπορεί να ενισχυθεί με τη χρήση λογισμικού απεικόνισης MRI, εργαστηριακές αναλύσεις και μελέτες περιπτώσεων, προσφέροντας στους/στις συμμετέχοντες/-ουσες πρακτική κατανόηση της τεχνολογίας και των εφαρμογών της.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Κανδαράκης, Ι. (1998). *Φυσικές & τεχνολογικές αρχές ακτινοδιαγνωστικής*. Αθήνα: Εκδόσεις Έλλην.
2. Webster, J. G. (2021). *Ιατρική Οργανολογία. Εφαρμογή και σχεδιασμός*. Αθήνα: Εκδόσεις Έλλην.

Συμπληρωματικές

1. Κιοσκερίδης, Ι. Ν. (2022). *Βιοϊατρική Τεχνολογία*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.
2. Κανδαράκης, Ι. (1998). *Φυσικές & τεχνολογικές αρχές Πυρηνικής Ιατρικής*. Αθήνα: Εκδόσεις Έλλην.

2.1.Ζ • ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Η πρακτική εφαρμογή στην ειδικότητα μπορεί να περιλαμβάνει εργασίες εξαμήνου με σκοπό την έμπρακτη χρήση του εμπλουτισμό των γνώσεων που αποκόμισε ο/η καταρτιζόμενος/-η σε κάθε εξάμηνο σε συνδυασμό με τη δυνατότητα να γίνουν πρακτικές και ρεαλιστικές συνδέσεις με το πραγματικό περιβάλλον εργασίας της συγκεκριμένης ειδικότητας. Βασικός σκοπός της μαθησιακής ενότητας είναι η εμπέδωση της διαδικασίας

ας πλήρους ανάλυσης του σχεδιασμού, εγκατάστασης, παραμετροποίησης και ελέγχου της σωστής λειτουργίας των ιατρικών οργάνων/μηχανημάτων σε νοσοκομειακούς χώρους και η ανάδειξη της σημασίας της λήψης των απαραίτητων μέτρων και μέσων ατομικής προστασίας. Η μαθησιακή ενότητα μπορεί να υλοποιηθεί με τον συνδυασμό εξαμηνιαίας ατομικής εργασίας («project») που θα προτείνει ο/η καθηγητής/-τρια του μαθήματος και θα χρησιμοποιηθούν γνώσεις που αποκόμισε ο/η εκπαιδευόμενος/-η από όλα τα εξάμηνα της ειδικότητας. Επίσης, μπορεί να περιλαμβάνει εκπαιδευτικές επισκέψεις σε εργαστήρια ερευνητικών κέντρων, σε κέντρα βιοϊατρικής τεχνολογίας, σε εταιρίες κατασκευής και συντήρησης ιατρικών οργάνων/μηχανημάτων, καθώς και σε τμήματα βιοϊατρικής τεχνολογίας σε νοσοκομεία και διαγνωστικά κέντρα.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί /-ές να:

- Πραγματοποιούν θεωρητική, (κατασκευαστική), υπολογιστική ή πειραματική προσέγγιση στο θέμα της εξαμηνιαίας ατομικής εργασίας και να εμβαθύνουν στο αντίστοιχο επιστημονικό πεδίο σε συνεργασία με τον/την επιβλέποντα/-ουσα καθηγητή/-τρια,
- Ανατρέχουν στις πρόσφατες αναφορές των τεχνικών περιοδικών του κλάδου, αποτυπώνοντας τις τεχνολογικές εξελίξεις στην εξαμηνιαία ατομική τους εργασία,
- Υιοθετούν τα προβλεπόμενα μέτρα ασφάλειας, εφαρμόζοντάς τα κατά τις επισκέψεις τους στους μελλοντικούς εργασιακούς τους χώρους,
- Αλληλεπιδρούν αποτελεσματικά, επιλύοντας τρέχοντα πρακτικά προβλήματα των εργασιών, σε συνεργασία με τους/τις συνεκπαιδευόμενους/-ες και τον/την καθηγητή/-τρια τους,
- Επιδεικνύουν συνεργατικό πνεύμα, αξιοποιώντας τη δυναμική της ομαδικότητας της τάξης,
- Οικοδομούν την αυτοπεποίθησή τους, αναπτύσσοντας δεξιότητες διαγνωστικής εκτίμησης των βλαβών, παρακολουθώντας πραγματικά περιστατικά,
- Συντάσσουν τεχνικές εκθέσεις, μελετώντας σχετικά παραδείγματα,
- Αποκτούν σταδιακά μεγαλύτερη πρωτοβουλία, αναπτύσσοντας συνεργατικά περισσότερες δεξιότητες για παρέμβαση σε ένα πλαίσιο διαφορετικών επαγγελματικών συνθηκών,
- Αναπτύσσουν την εργαστηριακή εμπειρία, καλλιεργώντας πνεύμα συνεργασίας με τους/τις συνεκπαιδευόμενους/-ες και τον/την εκπαιδευτή/-τρια τους,
- Αναπτύσσουν δεξιότητες συλλογής στοιχείων για την εκπόνηση της εργασίας τους, μελετώντας τεχνικά περιοδικά της ειδικότητας και τεχνικά εγχειρίδια,
- Εξατομικεύουν δεξιότητες επικοινωνίας, λαμβάνοντας μέρος σε συμμετοχικές εκπαιδευτικές τεχνικές και μέσα.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Ακτινοπροστασία / Δοσίμετρα / Φαινόμενο Doppler / Οι κεφαλές του Υπερήχου / Κάρτες γραφικών και κάρτες ήχου / Το πληκτρολόγιο του Υπερήχου / Κόλληση ηλεκτρονικών εξαρτημάτων / Μετρήσεις με πολύμετρο / Καλώδια και διακόπτες On/Off.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (0), Εργαστήριο (3), Σύνολο (3).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΑΚΤΙΝΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ. ΤΥΠΟΙ ΔΟΣΙΜΕΤΡΩΝ ΣΤΗΝ ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΑ
2	ΠΙΕΖΟΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΚΑΙ ΚΥΜΑΤΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ ΣΤΗΝ ΥΠΕΡΗΧΟΤΟΜΟΓΡΑΦΙΑ
3	ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ DOPPLER ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΙ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗΣ (A MODE, B MODE, M MODE, COLOR DOPPLER) ΣΤΗΝ ΥΠΕΡΗΧΟΤΟΜΟΓΡΑΦΙΑ
4	ΕΓΧΡΩΜΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΡΟΗΣ ΚΑΙ ΓΕΝΙΚΗ ΣΥΓΚΡΟΤΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΥΠΕΡΗΧΟΓΡΑΦΙΑΣ
5	ΚΑΡΤΑ ΓΡΑΦΙΚΩΝ ΚΑΙ ΚΑΡΤΑ ΗΧΟΥ ΣΕ ΥΠΕΡΗΧΗΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ
6	ΥΠΕΡΗΧΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΚΕΦΑΛΕΣ: ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΣΤΗΝ ΥΠΕΡΗΧΟΓΡΑΦΙΑ
7	ΤΟ ΠΛΗΚΤΡΟΛΟΓΙΟ ΚΑΙ ΤΟ TRACKBALL ΕΝΟΣ ΥΠΕΡΗΧΗΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
8	ΤΟ ΚΟΛΛΗΤΗΡΙ ΚΑΙ Η ΚΟΛΛΗΣΗ: ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΜΕ ΑΝΑΛΟΓΙΚΟ ΚΑΙ ΨΗΦΙΑΚΟ ΠΟΛΥΜΕΤΡΟ
9	ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΚΟΛΛΗΣΕΩΝ ΣΕ ΚΑΛΩΔΙΑ ΚΑΙ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΑΚΟΠΤΗ ON/OFF ΣΕ ΙΑΤΡΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ

Κείμενο αναφοράς

2.1.Z.1 | ΑΚΤΙΝΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ. ΤΥΠΟΙ ΔΟΣΙΜΕΤΡΩΝ ΣΤΗΝ ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΑ

Στην υποενότητα αυτή, οι καταρτιζόμενοι/-ες θα εστιαστούν στα βασικά στοιχεία της ακτινοπροστασίας, με ιδιαίτερη έμφαση στη σημασία του χρόνου έκθεσης, της απόστασης από την πηγή και της θωράκισης. Η κατανόηση αυτών των αρχών είναι κρίσιμη για την ασφαλή διεξαγωγή επεμβατικών διαδικασιών στην ακτινολογία και την πυρηνική ιατρική, καθώς και στη διαχείριση καρδιολογικών περιστατικών με χρήση ακτινοβολίας. Το δοσίμετρο, ενώ δεν παρέχει προστασία από την ακτινοβολία, ενημερώνει τον/την εργαζόμενο/-η για την έκθεση που έχει δεχτεί, υποστηρίζοντας την υιοθέτηση κατάλληλων πρακτικών για τη μείωση της ακτινοβόλησης. Τα είδη δοσίμετρων που διατίθενται από την Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας (ΕΕΑΕ) περιλαμβάνουν δοσίμετρα σώματος για γ- και Χ-ακτινοβολίες, νετρονίων, καρπού, δακτύλου και φακού του οφθαλμού.

Για ενίσχυση της πρακτικής κατανόησης, μπορούν να εφαρμοστούν πρακτικά εργαστήρια με χρήση διαφόρων δοσίμετρων και ανάλυση περιπτώσεων εργασιακής έκθεσης.

2.1.Ζ.2 | ΠΙΕΖΟΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΚΑΙ ΚΥΜΑΤΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ ΣΤΗΝ ΥΠΕΡΗΧΟΤΟΜΟΓΡΑΦΙΑ

Στην παρούσα υποενότητα, οι καταρτιζόμενοι/-ες θα εμβαθύνουν στη μελέτη φυσικών φαινομένων που σχετίζονται με την υπερηχοτομογραφία, εστιάζοντας την προσοχή τους στον πιεζοηλεκτρισμό, τη διάθλαση, τη σκέδαση και την περίθλαση. Το πιεζοηλεκτρικό φαινόμενο, που είναι καθοριστικό για τη δημιουργία και ανίχνευση υπερήχων, βασίζεται στην ικανότητα συγκεκριμένων κρυσταλλικών και κεραμικών υλικών να παράγουν ηλεκτρική τάση υπό μηχανική πίεση. Η κατανόηση της διάθλασης και σκέδασης είναι ζωτικής σημασίας για την ανάλυση των κυματικών πεδίων, καθώς και των μηχανισμών με τους οποίους τα κύματα διαδίδονται και αλληλεπιδρούν με διαφορετικά υλικά μέσα. Οι καταρτιζόμενοι/-ες θα εξοικειωθούν με τη μαθηματική περιγραφή κυματικών φαινομένων μέσω της κυματικής εξίσωσης και του μετασχηματισμού Fourier, αναλύοντας τη διασπορά, την εξασθένιση και τη φασική ταχύτητα. Η εφαρμογή αυτών των αρχών στα υπερηχογραφικά συστήματα αποτελεί βάση για την ανάπτυξη και την αξιολόγηση τεχνικών απεικόνισης και μέτρησης.

Για πρακτική εξάσκηση, προτείνονται μελέτες περίπτωσης και αναλύσεις πραγματικών υπερηχοτομογραφικών δεδομένων, συνδυαζόμενες με εργαστηριακές εφαρμογές ακουστικής μέτρησης.

2.1.Ζ.3 | ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ DOPPLER ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΙ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗΣ (A MODE, B MODE, M MODE, COLOR DOPPLER) ΣΤΗΝ ΥΠΕΡΗΧΟΤΟΜΟΓΡΑΦΙΑ

Στο πλαίσιο αυτής της υποενότητας, οι καταρτιζόμενοι/-ες θα εμβαθύνουν στη θεωρία και την εφαρμογή του φαινομένου Doppler και των διαφόρων τρόπων απεικόνισης που χρησιμοποιούνται στην υπερηχοτομογραφία. Το φαινόμενο Doppler, αρχικά περιγραφόμενο από τον Christian Doppler, αφορά τη μεταβολή της συχνότητας των κυμάτων από μια κινούμενη πηγή, η οποία παρατηρείται και εφαρμόζεται στην υπερηχοτομογραφία για τη μέτρηση της αιματικής ροής. Οι μαθητευόμενοι/-ες θα εξοικειωθούν με την εξίσωση Doppler, όπου η συχνότητα Doppler (F_d) υπολογίζεται μέσω της ταχύτητας του κινούμενου στόχου, της γωνίας προσέγγισης και της αρχικής συχνότητας της δέσμης υπερήχων.

Παράλληλα, θα διερευνηθούν οι λειτουργίες απεικόνισης A Mode, B Mode και M Mode, καθώς και το Color Doppler. Στο A Mode, παρουσιάζεται το πλάτος της επιστρεφόμενης ηχούς, αποδίδοντας τις ηχοανακλαστικές επιφάνειες, ενώ στο B Mode η φωτεινότητα κάθε επιστροφής αποτυπώνει τη δομή των ιστών. Στο M Mode καταγράφεται η κίνηση διαφόρων δομών, κυρίως για καρδιολογικές εφαρμογές.

Για την κατανόηση και την εξάσκηση των εννοιών, προτείνεται η χρήση διαγνωστικών εικόνων και μελέτες περίπτωσης για την αξιολόγηση και ερμηνεία των αποτελεσμάτων.

2.1.Z.4 | ΕΓΧΡΩΜΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΡΟΗΣ ΚΑΙ ΓΕΝΙΚΗ ΣΥΓΚΡΟΤΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΥΠΕΡΗΧΟΓΡΑΦΙΑΣ

Στο πλαίσιο της παρούσας υποενότητας, οι καταρτιζόμενοι/-ες θα εμβαθύνουν στη λειτουργία του Color Doppler, ενός εργαλείου που επιτρέπει την έγχρωμη απεικόνιση της ροής του αίματος σε πραγματικό χρόνο, χρησιμοποιώντας χρωματικούς κώδικες για την κωδικοποίηση της μετατόπισης συχνότητας. Η γενική συγκρότηση των συστημάτων υπερηχογραφίας περιλαμβάνει υψηλής συχνότητας ηχητικά κύματα (συνήθως άνω των 2 MHz), τα οποία εισχωρούν στους ιστούς και προσφέρουν ανάλυση εσωτερικών λεπτομερειών. Τα συστήματα αυτά χρησιμοποιούν πυκνότητες ισχύος κάτω από 1 watt/τετραγωνικό εκατοστό για να αποφεύγουν επιδράσεις θέρμανσης ή σπηλαιώσης. Το τροφοδοτικό του συστήματος εξασφαλίζει τη συνεχή και ασφαλή παροχή ενέργειας, που είναι απαραίτητη για τις πολλαπλές διαγνωστικές και θεραπευτικές εφαρμογές του υπερηχογραφήματος. Στο πλαίσιο ασφάλειας και συντήρησης, οι καταρτιζόμενοι/-ες θα ενημερωθούν για προληπτικά μέτρα, όπως είναι η τακτική επιθεώρηση και η ρύθμιση του εξοπλισμού, για την ορθή λειτουργία των συστημάτων.

Προτείνεται η χρήση πρακτικών ασκήσεων και αναλυτικών μελετών περίπτωσης για την κατανόηση της τεχνολογίας και των εφαρμογών της έγχρωμης απεικόνισης.

2.1.Z.5 | ΚΑΡΤΑ ΓΡΑΦΙΚΩΝ ΚΑΙ ΚΑΡΤΑ ΗΧΟΥ ΣΕ ΥΠΕΡΗΧΗΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Στο πλαίσιο της υποενότητας αυτής, οι καταρτιζόμενοι/-ες θα εξετάσουν τη λειτουργία της κάρτας γραφικών και της κάρτας ήχου στα υπερηχητικά συστήματα. Η κάρτα γραφικών διαδραματίζει κεντρικό ρόλο στην αποτύπωση εικόνων υψηλής ανάλυσης, καθώς μετατρέπει τα ψηφιακά δεδομένα που παράγονται από το υπερηχητικό κύμα σε ευκρινείς ιατρικές εικόνες, διευκολύνοντας τη διάγνωση. Ενσωματώνει εξειδικευμένους επεξεργαστές για ταχεία επεξεργασία δεδομένων, ώστε να αποδίδει εικόνες σε πραγματικό χρόνο, αναγκαίες στις κλινικές εφαρμογές. Παράλληλα, η κάρτα ήχου παρέχει τη δυνατότητα αναπαραγωγής ακουστικών σημάτων, επιτρέποντας την ακρόαση ηχητικών δεδομένων που προέρχονται από τον ανιχνευτή, κάτι που συμβάλλει στην αξιολόγηση των ροών και στη λειτουργική παρακολούθηση του οργάνου.

Ως πρακτική άσκηση, προτείνεται η ανάλυση λειτουργικών σχεδιαγραμμάτων καρτών γραφικών και ήχου, καθώς και η διεξαγωγή περιπτώσεων με χρήση εικονικών εξομοιωτών συστημάτων υπερήχων.

2.1.Z.6 | ΥΠΕΡΗΧΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΚΕΦΑΛΕΣ: ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΣΤΗΝ ΥΠΕΡΗΧΟΓΡΑΦΙΑ

Στην παρούσα ενότητα, οι καταρτιζόμενοι/-ες θα μελετήσουν τη δομή και τη λειτουργία των υπερηχογραφικών κεφαλών, με έμφαση στην παραγωγή και ανίχνευση υπερηχητικών κυμάτων. Η κεφαλή υπερήχου αποτελεί το βασικό στοιχείο ενός υπερηχογραφικού συστήματος, καθώς εκπέμπει υπέρηχους υψηλής συχνότητας, οι οποίοι ανακλώνται από τις διαχωριστικές επιφάνειες μεταξύ διαφορετικών ιστών

και μεταφέρονται πίσω στο σύστημα για επεξεργασία και απεικόνιση. Η κεφαλή περιλαμβάνει κρυστάλλους που παράγουν υπερηχητικά κύματα μέσω του πιεζοηλεκτρικού φαινομένου. Κατά την αντανάκλαση των κυμάτων από διαφορετικές δομές του σώματος, οι ταλαντώσεις των σωματιδίων μετατρέπονται σε ηλεκτρικά σήματα, τα οποία δημιουργούν την τελική εικόνα. Στην ηχοκαρδιογραφία, για παράδειγμα, τα υπερηχητικά κύματα παρέχουν εικόνες της καρδιάς, κρίσιμες για την αξιολόγηση της καρδιακής λειτουργίας.

Προτείνεται η χρήση εκπαιδευτικών εξομοιωτών και διαγνωστικών περιπτώσεων (case studies) για την εμπόνηση στην εφαρμογή και αξιολόγηση της τεχνολογίας των υπερηχογραφικών κεφαλών.

2.1.Ζ.7 | ΤΟ ΠΛΗΚΤΡΟΛΟΓΙΟ ΚΑΙ ΤΟ TRACKBALL ΕΝΟΣ ΥΠΕΡΗΧΗΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Στην παρούσα υποενότητα, οι καταρτιζόμενοι/-ες θα γνωρίσουν τη σημασία του πληκτρολογίου και του Trackball στην ακρίβεια και ευελιξία των υπερηχογραφικών συστημάτων. Το πληκτρολόγιο εξυπηρετεί τη ρύθμιση βασικών παραμέτρων της συσκευής, όπως είναι η ένταση και η ποιότητα της εικόνας, ενώ το Trackball διευκολύνει την τοποθέτηση δεικτών αποστάσεων στην υπερηχογραφική εικόνα, βελτιώνοντας την ανάλυση των δεδομένων. Η τεχνολογία απεικόνισης με χαμηλό μηχανικό δείκτη σε σύγχρονα συστήματα, όπως είναι το Toshiba Aplio 400, επιτρέπει την παρακολούθηση της μικροκυκλοφορίας, την εξέταση αιματικής ροής και τη διάκριση του αντιδιαστολέα με έγχρωμο κώδικα για υψηλή διαγνωστική ακρίβεια. Το Trackball, ειδικότερα, παρέχει δυνατότητες ακριβούς τοποθέτησης, κρίσιμες για την αποτύπωση μικροδομών και την αξιολόγηση δυναμικών δεδομένων σε εφαρμογές, όπως είναι η 4D υπερηχογραφία και η μικροαγγειογραφία.

Προτείνεται η χρήση εργαστηριακών ασκήσεων για εξάσκηση στη χρήση του Trackball και του πληκτρολογίου, καθώς και στην ερμηνεία υπερηχογραφικών εικόνων.

2.1.Ζ.8 | ΤΟ ΚΟΛΛΗΤΗΡΙ ΚΑΙ Η ΚΟΛΛΗΣΗ: ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΜΕ ΑΝΑΛΟΓΙΚΟ ΚΑΙ ΨΗΦΙΑΚΟ ΠΟΛΥΜΕΤΡΟ

Στο πλαίσιο της παρούσας υποενότητας, οι σπουδαστές/-τριες θα εξοικειωθούν με τη χρήση του κολλητηριού και τις τεχνικές κολλήσεων σε ηλεκτρονικές πλακέτες. Οι καταρτιζόμενοι/-ες θα μάθουν να χειρίζονται τις διαδικασίες συγκόλλησης ηλεκτρονικών εξαρτημάτων, διασφαλίζοντας την ανθεκτικότητα και την ακρίβεια των ηλεκτρονικών συνδέσεων. Σημαντικό μέρος της εκπαίδευσης περιλαμβάνει τη χρήση αναλογικού και ψηφιακού πολυμέτρου, μέσω των οποίων θα εκτελούν βασικές μετρήσεις για την αξιολόγηση της ποιότητας της κόλλησης και την ακριβή διάγνωση των ηλεκτρονικών κυκλωμάτων. Η εκπαιδευτική διαδικασία στοχεύει στην ανάπτυξη πρακτικών δεξιοτήτων μέσα από την εκτέλεση κολλήσεων σε εργαστηριακό περιβάλλον, με την υποστήριξη πολυμέτρων για τη μέτρηση τάσης, αντίστασης και ρεύματος.

Προτείνεται η εφαρμογή πρακτικών ασκήσεων και η αξιοποίηση οπτικοακουστικών πηγών για την κατανόηση των τεχνικών συγκόλλησης και τη βελτίωση της ακρίβειας στις μετρήσεις.

2.1.Ζ.9 | ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΚΟΛΛΗΣΕΩΝ ΣΕ ΚΑΛΩΔΙΑ ΚΑΙ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΑΚΟΠΤΗ ON/OFF ΣΕ ΙΑΤΡΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ

Στην υποενότητα αυτή, οι σπουδαστές/-τριες θα αποκτήσουν πρακτικές δεξιότητες στην εφαρμογή ηλεκτρονικών κολλήσεων σε καλώδια, καθώς και στην αντικατάσταση διακόπτη ON/OFF σε ιατρικές συσκευές και όργανα. Η εκπαίδευση επικεντρώνεται στη σωστή χρήση του κολλητηριού για την επισκευή και συντήρηση ιατρικού εξοπλισμού, εξασφαλίζοντας τη σταθερότητα και την αξιοπιστία των συνδέσεων. Κατά τη διάρκεια των εργαστηριακών ασκήσεων, οι σπουδαστές/-τριες θα εξασκηθούν στη διάγνωση και επισκευή απλών ηλεκτρικών κυκλωμάτων, βελτιώνοντας την ακρίβειά τους στις κολλήσεις και τη σωστή εφαρμογή των εξαρτημάτων. Προτείνονται πρακτικές ασκήσεις με την καθοδήγηση ειδικών, καθώς και η χρήση εκπαιδευτικών βίντεο για την ενίσχυση της κατανόησης.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Σκλαβούνος, Π. & Θανασούλας, Κ. (1998). *Διαγνωστικοί υπέρηχοι. Θεωρία και εργαστήριο. Φυσικές αρχές. Οργανολογία. Ποιοτικός έλεγχος*. Αθήνα: Ελληνικές Τεχνολογικές Εκδόσεις.
2. Κιοσκερίδης, Ι. Ν. (2022). *Βιοϊατρική Τεχνολογία*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.

Συμπληρωματικές

1. Κανδαράκης, Ι. (1998). *Φυσικές & τεχνολογικές αρχές Πυρηνικής Ιατρικής*. Αθήνα: Εκδόσεις Έλλην.

2.2 • ΕΞΑΜΗΝΟ Β΄

2.2.A • ΑΝΑΛΟΓΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Στη συγκεκριμένη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εφαρμόσουν στην πράξη πιο σύνθετες ηλεκτρονικές ενισχυτικές διατάξεις, καθώς και ενεργά φίλτρα, βασισμένα κυρίως σε τελεστικούς ενισχυτές, και θα αναλυθούν οι διαδικασίες βελτίωσης κυκλώματος μέσω μηχανισμών ανάδρασης. Ιδιαίτερη έμφαση θα δοθεί στην επίδειξη και εφαρμογή της μεθοδολογίας ανίχνευσης βλαβών, αποκατάστασης και ελέγχου καλής λειτουργίας των ηλεκτρονικών κυκλωμάτων, καθώς και στους κανόνες ασφάλειας.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί /-ές να:

- Αναγνωρίζουν οπτικά τα κατεστραμμένα ηλεκτρονικά εξαρτήματα των μηχανημάτων, παρατηρώντας αλλοιώσεις στα εξωτερικά χαρακτηριστικά τους,
- Επεξηγούν τις βασικές λειτουργίες ενός τελεστικού ενισχυτή, αναγνωρίζοντας τις βαθμίδες από τις οποίες αποτελείται,
- Ερμηνεύουν τον τρόπο λειτουργίας των διακοπτικών τροφοδοτικών (switching power supply), μελετώντας το σχηματικό τους διάγραμμα,
- Επιλέγουν τον κατάλληλο τύπο τροφοδοτικού για κάθε μηχανήμα, ανάλογα με την τάση λειτουργίας του και την απορροφημένη ισχύ,
- Υπολογίζουν τη συχνότητα διέλευσης ενός φίλτρου, μετρώντας την τιμή των ηλεκτρονικών εξαρτημάτων που το αποτελούν,
- Σχεδιάζουν ηλεκτρονικά κυκλώματα (ενισχυτές, φίλτρα), με τελεστικούς ενισχυτές, υλοποιώντας την εκάστοτε τεχνική απαίτηση,
- Υπολογίζουν τον βαθμό ενίσχυσης μιας ενισχυτικής διάταξης, μετρώντας την τάση και το ρεύμα εισόδου και εξόδου,
- Ενισχύουν ικανοποιητικά τα βιοσήματα, υπολογίζοντας τις τιμές των ηλεκτρονικών εξαρτημάτων μιας ενισχυτικής διάταξης που αποτελείται από τελεστικούς ενισχυτές,
- Ανιχνεύουν βλάβες σε ηλεκτρονικές συσκευές, ακολουθώντας μεθοδολογία βλαβοληψίας,
- Επισκευάζουν βλάβες των τροφοδοτικών διατάξεων ιατρικών μηχανημάτων, αντικαθιστώντας τα κατεστραμμένα ηλεκτρονικά τους εξαρτήματα,
- Διασυνδέουν ιατρικά όργανα και συσκευές, εφαρμόζοντας τη γνώση της συμπεριφοράς των ηλεκτρονικών εξαρτημάτων,

- Αναγνωρίζουν τους κινδύνους του ηλεκτρικού ρεύματος, περιγράφοντας τα αποτελέσματά του και τον τρόπο αντίδρασης σε περίπτωση ηλεκτροπληξίας,
- Προστατεύονται από το ηλεκτρικό ρεύμα, τηρώντας τα κατάλληλα Μέτρα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), σύμφωνα με τις προβλεπόμενες μεθόδους προστασίας.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (3), Εργαστήριο (3), Σύνολο (6).

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ) / Τελεστικός ενισχυτής / Ενισχυτικές διατάξεις / Τροφοδοτικές διατάξεις / Ηλεκτρονικά φίλτρα / Ταλαντωτές / Αισθητήρες / Σχηματικά διαγράμματα / Βλαβοληψία / Αποκατάσταση βλάβης / Έλεγχος καλής λειτουργίας.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (3), Εργαστήριο (3), Σύνολο (6).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

Α/Α	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΥΓΕΙΑ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΣΤΟΝ ΧΩΡΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ
2	ΕΝΙΣΧΥΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΜΕ ΤΡΑΝΖΙΣΤΟΡ
3	ΤΕΛΕΣΤΙΚΟΙ ΕΝΙΣΧΥΤΕΣ
4	ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΦΙΛΤΡΑ
5	ΑΡΜΟΝΙΚΟΙ ΤΑΛΑΝΤΩΤΕΣ
6	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΥΣ ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ
7	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΙΣΘΗΤΗΡΩΝ
8	ΑΝΑΓΝΩΣΗ ΣΧΗΜΑΤΙΚΩΝ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ
9	ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΒΛΑΒΩΝ ΣΤΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ

Κείμενο αναφοράς

2.2.A.1 | ΥΓΕΙΑ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΣΤΟΝ ΧΩΡΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η υγεία και η ασφάλεια στον εργασιακό χώρο είναι καίριο ζήτημα και απαιτούμενο από την εργατική νομοθεσία. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξετάσουν θέματα που αφορούν την ασφάλεια της υγείας, του εξοπλισμού και του χώρου. Θα διατυπωθούν κίνδυνοι του εργασιακού περιβάλλοντος, τόσο στον χώρο του εργαστηρίου όσο και στο πεδίο. Ειδικότερα, θα μελετήσουν τους βασικούς κανόνες ασφάλειας της υγείας κατά την εργασία και τους παράγοντες που μπορεί να αποτελέσουν πηγή κινδύνου. Θα εξοικειωθούν με τις ειδοποιήσεις ασφάλειας στα εγχειρίδια επισκευής και τη σήμανση

ασφάλειας στους χώρους εργασίας. Ιδιαίτερη αναφορά θα γίνει στην ηλεκτροπληξία και στην ακτινοβολία, στα είδη τους, στους τρόπους αποφυγής και στα μέσα προστασίας. Επίσης, θα γνωρίσουν τις έννοιες Εκτίμηση και Πρόληψη Επαγγελματικού Κινδύνου, Εργονομία, Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ). Επιπρόσθετα, θα εξετάσουν τις βασικές απαιτήσεις για τα Μέσα Ατομικής Προστασίας και πότε αυτά χρησιμοποιούνται. Κρίνεται σκόπιμη η αναφορά στις περιπτώσεις εμφάνισης στατικού ηλεκτρισμού, στις επιπτώσεις της ηλεκτροστατικής εκφόρτισης στις ηλεκτρονικές συσκευές και τους τρόπους προστασίας τους. Στο πλαίσιο της υποενότητας, εξετάζονται οι διακοπές της παροχής της ηλεκτρικής ενέργειας από το δίκτυο, οι οποίες μπορεί να έχουν πολύ δυσάρεστες επιπτώσεις. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έρθουν σε επαφή με τα συστήματα αδιάλειπτης παροχής ενέργειας (UPS), τα οποία χρησιμοποιούνται για την εξάλειψη του κινδύνου αυτού, τη λειτουργία τους και τα χαρακτηριστικά τους.

Με την ολοκλήρωση της υποενότητας, τη μελέτη σημειώσεων, εγχειριδίων και περιπτώσεων, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να αναγνωρίζουν τους εργασιακούς κινδύνους, να υιοθετούν τα προβλεπόμενα μέτρα ασφάλειας στο πεδίο και στο εργαστήριο και να εφαρμόζουν τα κατάλληλα μέτρα ατομικής προστασίας.

2.2.A.2 | ΕΝΙΣΧΥΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΜΕ ΤΡΑΝΖΙΣΤΟΡ

Η εν λόγω υποενότητα αναφέρεται στις ενισχυτικές διατάξεις με διπολικά τρανζίστορ (BJT) και τρανζίστορ επίδρασης πεδίου (JFET και MOSFET). Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έρθουν σε επαφή με τη χρησιμότητα των πυκνωτών σύζευξης – αποσύζευξης μεταξύ των ενισχυτικών βαθμίδων και την επίπτωση των πυκνωτών αυτών στην απόκριση συχνότητας του ενισχυτή, ιδιαίτερα στις χαμηλές συχνότητες. Θα περιγραφεί η ανάγκη για την προσαρμογή του φορτίου στην έξοδο του ενισχυτή, με ή χωρίς τη χρήση μετασχηματιστή. Θα οριστούν και θα παρουσιαστούν τα κυριότερα χαρακτηριστικά ειδικών ενισχυτικών διατάξεων, όπως είναι το ζεύγος Darlington και ο διαφορικός ενισχυτής. Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μελετήσουν τις τάξεις λειτουργίας των ενισχυτών, δηλαδή Α, Β, ΑΒ και D. Κρίνεται σκόπιμη η αναφορά στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και τα πεδία εφαρμογής της κάθε τάξης λειτουργίας, ανάλογα με τις απαιτήσεις σε ενίσχυση ισχύος ή την ανάγκη λειτουργίας του τρανζίστορως διακόπτη, μελετώντας αντίστοιχα ηλεκτρονικά κυκλώματα.

Η εν λόγω μαθησιακή υποενότητα θα βοηθήσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να σχεδιάζουν ενισχυτικές βαθμίδες ακουστικών συχνοτήτων χαμηλής παραμόρφωσης, συγκεκριμένης απολαβής ισχύος και αντίστασης εισόδου και εξόδου, εντοπίζοντας την ευθεία φόρτου και το σημείο λειτουργίας των τρανζίστορ στις χαρακτηριστικές καμπύλες των φύλλων δεδομένων. Επιπλέον, θα είναι σε θέση να κατασκευάζουν ενισχυτές με τρανζίστορ, χρησιμοποιώντας διακριτά ηλεκτρονικά εξαρτήματα σε πινάκιδα δοκιμών (breadboard) ή λογισμικό προσομοίωσης, να προσδιορίζουν με παλμογράφο τη διαφορά φάσης του σήματος μεταξύ εισόδου και εξόδου και να υπολογίζουν και να επαληθεύουν εργαστηριακά την απολαβή ισχύος και τις σύνθετες αντιστάσεις εισόδου – εξόδου.

2.2.A.3 | ΤΕΛΕΣΤΙΚΟΙ ΕΝΙΣΧΥΤΕΣ

Στο πλαίσιο της υποεπάρκειας, θα γίνει μια ιστορική αναδρομή στη χρήση των Τελεστικών Ενισχυτών (ΤΕ) για την εκτέλεση αριθμητικών πράξεων ως τελεστές στους αναλογικούς υπολογιστές. Θα διατυπωθεί ο ορισμός των τελεστικών ενισχυτών, ενώ οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα λάβουν τις απαραίτητες γνώσεις, ώστε να αναγνωρίζουν τους ακροδέκτες της αναστρέφουσας και μη αναστρέφουσας εισόδου, της εξόδου και της τροφοδοσίας. Επίσης, μελετώντας το σχηματικό διάγραμμα και τα φύλλα δεδομένων τεχνικών προδιαγραφών τελεστικών ενισχυτών διαφόρων κατασκευαστών, θα μπορούν να περιγράφουν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της αναστρέφουσας και μη αναστρέφουσας εισόδου, να ορίζουν το εύρος διέλευσης συχνοτήτων, τον λόγο κοινού τρόπου απόρριψης (CMRR) και τον ρυθμό κλίσης (slew rate). Στη συνέχεια, θα εισαχθούν στον όρο της αρνητικής ανάδρασης, στη μεθοδολογία υλοποίησής της, στην επίδρασή της στο εύρος ζώνης διέλευσης συχνοτήτων, ενώ θα μελετήσουν κυκλώματα ενισχυτών αναστρέφουσας και μη αναστρέφουσας εισόδου.

Κρίνεται σκόπιμο να δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στην παρουσίαση και ανάλυση των σημαντικότερων υλοποιήσεων τελεστικών ενισχυτών, όπως είναι τα κυκλώματα απομονωτή, αθροιστή, αφαιρέτη, ολοκληρωτή, διαφοριστή, συγκριτή αναλογικών σημάτων και ψαλιδιστή.

Η εν λόγω μαθησιακή υποεπάρκεια θα βοηθήσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να υπολογίζουν την ενίσχυση τάσης, τη διαφορά φάσης μεταξύ του σήματος εισόδου – εξόδου και να χαράσσουν την καμπύλη απόκρισης ενός τελεστικού ενισχυτή. Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να σχεδιάζουν και να υλοποιούν ηλεκτρονικά κυκλώματα αναστρέφοντος και μη αναστρέφοντος ενισχυτή ρυθμιζόμενης απολαβής, συγκριτή, αθροιστή και αφαιρέτη, χρησιμοποιώντας τελεστικούς ενισχυτές και διακριτά ηλεκτρονικά εξαρτήματα σε πινακίδα δοκιμών (breadboard) ή λογισμικό προσομοίωσης.

2.2.A.4 | ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΦΙΛΤΡΑ

Αρχικά, θα πραγματοποιηθεί σύντομη ανασκόπηση στις κυματομορφές και θα γίνει επανάληψη στα σημαντικότερα χαρακτηριστικά τους, όπως είναι η διαφορά φάσης, η μέγιστη, ελάχιστη, ενεργή και μέση τιμή, η απόκριση συχνότητας, οι συχνότητες μισής ισχύος και οι μαθηματικές σχέσεις που τα συνδέουν. Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έρθουν σε επαφή με τα ηλεκτρονικά φίλτρα. Θα αναλυθεί η χρησιμότητά τους στη διέλευση ή στην αποκοπή φάσματος συχνοτήτων και στον διαχωρισμό του σήματος από τον θόρυβο. Θα οριστεί η συνάρτηση μεταφοράς $H(s)$ ενός φίλτρου, η απολαβή τάσης και η συχνότητα αποκοπής, ενώ θα παρουσιαστεί και η μεθοδολογία χάραξης της καμπύλης απόκρισής του. Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν την ταξινόμηση των φίλτρων σε ενεργά και παθητικά, τον ορισμό τους, τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα, καθώς και τα στοιχεία που αποτελούν την κάθε ομάδα. Θα παρουσιαστούν οι κυριότερες κατηγορίες φίλτρων, ανάλογα με το φάσμα

συχνοτήτων, στις οποίες επιτρέπουν ή απαγορεύουν τη διέλευση (Φίλτρα Χαμηλών Συχνοτήτων, Φίλτρα Υψηλών Συχνοτήτων, Φίλτρα Ζώνης Διέλευσης και Φίλτρα Ζώνης Αποκοπής). Επίσης, θα αποτυπωθούν τα χαρακτηριστικά της κάθε κατηγορίας, μελετώντας αντίστοιχες καμπύλες απόκρισης. Θα οριστεί η τάξη (n) του φίλτρου, οι μονάδες μέτρησης της κλίσης του φίλτρου (dB/οκτάβα και dB/δεκάδα), ενώ θα αναφερθούν και οι βασικές οικογένειες φίλτρων (Butterworth, Chebyshev και Bessel).

Με την ολοκλήρωση της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να σχεδιάζουν και να υλοποιούν παθητικά ή ενεργά φίλτρα, χρησιμοποιώντας διακριτά ηλεκτρονικά εξαρτήματα σε πινακίδα δοκιμών (breadboard) ή λογισμικό προσομοίωσης και να χαράσσουν θεωρητικά και πειραματικά την καμπύλη απόκρισής τους.

2.2.A.5 | ΑΡΜΟΝΙΚΟΙ ΤΑΛΑΝΤΩΤΕΣ

Αρχικά, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εισαχθούν στην έννοια του ταλαντωτή και στη χρησιμότητά του για την παραγωγή περιοδικών κυματομορφών, ενώ θα αναφερθούν οι εφαρμογές των ταλαντωτών στα κυκλώματα αυτοματισμών. Η υποενότητα θα εστιαστεί στους αρμονικούς ταλαντωτές, στον ορισμό τους και την ταξινόμησή τους σε συντονισμένους και μη συντονισμένους αρμονικούς ταλαντωτές. Μέσα από την επίδειξη του δομικού διαγράμματος ενός τυπικού αρμονικού ταλαντωτή, θα αναλυθούν ο όρος της θετικής ανασύζευξης, καθώς και το κριτήριο Barkhausen, το οποίο αφορά την εκκίνηση και τη συντήρηση των ταλαντώσεων. Επίσης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξοικειωθούν με την έννοια της σταθερότητας της συχνότητας ταλάντωσης και τους παράγοντες που την επηρεάζουν (π.χ. θερμοκρασία, μεταβολές της τάσης τροφοδοσίας, το εξωτερικό φορτίο που μπορεί να εισαχθεί κατά τη διεξαγωγή μετρήσεων). Στη συνέχεια, θα μελετήσουν τους βασικότερους ταλαντωτές (Colpitts, Hartley, Clapp και Wien), τα ηλεκτρονικά στοιχεία από τα οποία αποτελούνται και τη συνδεσμολογία τους, την έννοια του συντελεστή ποιότητας Q και της αποσβενομένης ταλάντωσης και την ανάγκη παρουσίας ενεργού στοιχείου για τη συντήρηση των ταλαντώσεων. Επιπρόσθετα, θα εμβαθύνουν στο πιεζοηλεκτρικό φαινόμενο, ώστε να κατανοήσουν πλήρως τη λειτουργία του κρυστάλλου.

Κρίνεται σκόπιμη η επεξήγηση του ισοδύναμου κυκλώματος του κρυστάλλου, καθώς και της καμπύλης της σύνθετης αντίστασης για τη συνδεσμολογία του σε σειρά ή παράλληλα. Επιπλέον, θα επισημανθεί η συνεισφορά του υψηλού συντελεστή ποιότητας Q του κρυστάλλου στη σταθερότητα της συχνότητας ταλάντωσης.

Με την ολοκλήρωση της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μπορούν να σχεδιάζουν και να υλοποιούν αρμονικούς ταλαντωτές, χρησιμοποιώντας διακριτά ηλεκτρονικά εξαρτήματα σε πινακίδα δοκιμών (breadboard) ή λογισμικό προσομοίωσης.

2.2.A.6 | ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΥΣ ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ

Παρουσιάζονται οι βασικές αρχές των αισθητήρων (sensors), η ταξινόμησή τους και αναδεικνύεται η χρηστικότητά τους μέσω της παρουσίασης τυπικών εφαρμογών τους.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν τον ορισμό του αισθητήρα, τη βασική αρχή λειτουργίας και τα φυσικά μεγέθη, όπως είναι η θέση, η θερμοκρασία, η ακτινοβολία, η πίεση, που μπορούν να εφαρμοστούν στην είσοδό του και να γίνει η μετατροπή τους σε ηλεκτρικό σήμα. Θα μελετήσουν τη διαφοροποίηση του αισθητήρα από τις έννοιες του μετατροπέα (transducer) και του ανιχνευτή (detector). Επιπλέον, θα ταξινομήσουν τους αισθητήρες βάσει του φυσικού φαινομένου που χρησιμοποιούν (πιεζοηλεκτρικό, φωτοβολταϊκό, θερμοηλεκτρικό κ.ά.) και της λειτουργίας την οποία εκτελούν (μέτρηση μήκους, θερμοκρασίας, θέσης, φωτεινότητας, πίεσης κ.ά.). Επίσης, θα διακρίνουν τους αισθητήρες σε παθητικούς και ενεργητικούς.

Στο πλαίσιο της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν τα κύρια πεδία χρήσης των αισθητήρων, που είναι η συλλογή πληροφορίας (αισθητήρες μέτρησης) και ο έλεγχος συστημάτων. Ακόμη, θα εξετάσουν τυπικά πρακτικά παραδείγματα εφαρμογής αισθητήρων για συλλογή πληροφορίας, όπου πραγματοποιούνται μετρήσεις διαφόρων μεγεθών με σκοπό τον έλεγχο συστημάτων αυτοματισμών.

Η γνωριμία με τις βασικές αρχές των αισθητήρων, την ταξινόμησή τους και τη διάκριση του ρόλου τους στους βασικούς τομείς εφαρμογής τους, μέσω βιβλίων, σημειώσεων και μελετών περίπτωσης, θα προσφέρει στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες βασικές γνώσεις για τις αρχές που διέπουν τους αισθητήρες και θα τους προετοιμάσει, προκειμένου να εξελιχθούν στον συγκεκριμένο τομέα.

2.2.A.7 | ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΙΣΘΗΤΗΡΩΝ

Στην υποενότητα αυτή, εξετάζονται τα κοινά βασικά χαρακτηριστικά των αισθητήρων και το πώς αυτά καθορίζουν τις προδιαγραφές επιλογής ενός αισθητήρα, σύμφωνα με την απαίτηση της εφαρμογής. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξοικειωθούν με τα χαρακτηριστικά των αισθητήρων, όπως είναι η γραμμικότητα, η ευαισθησία, η διακριτική ικανότητα, η ακρίβεια, εύρος τιμών εισόδου, το εύρος τιμών εξόδου, το κόστος, η συμβατότητα με το περιβάλλον λειτουργίας και η αντοχή. Ειδικότερα, θα μελετήσουν τη συνάρτηση μεταφοράς των αισθητήρων και τα στοιχεία που εξάγονται από αυτή (εύρος λειτουργίας, γραμμικότητα). Επιπλέον, θα μάθουν πώς καθορίζεται η ποιότητα του σήματος εξόδου ενός αισθητήρα, ανάλογα με τη διακριτική του ικανότητα, την ακρίβεια τη γραμμικότητα και την ευαισθησία του. Επίσης, θα εξετάσουν το εύρος τιμών εισόδου και εξόδου διαφόρων αισθητήρων για τη μέτρηση του ίδιου φυσικού μεγέθους (π.χ. θερμοκρασία). Θα κατανοήσουν τους παράγοντες που επηρεάζουν το κόστος των αισθητήρων, τη χρήση και την αντοχή τους, καθώς και την καταλληλότητά τους στις συνθήκες λειτουργίας τους.

Στο πλαίσιο της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αντιληφθούν τον ρόλο της εφαρμογής στην οποία θα χρησιμοποιηθεί ένας αισθητήρας, καθώς και τα κριτήρια συμβατότητας αισθητήρας που πρέπει να πληροί. Με τη βοήθεια σημειώσεων, τεχνικών εγχειριδίων και μελετών περίπτωσης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξοικειωθούν με τα βασικά χαρακτηριστικά των αισθητήρων και τις προδιαγραφές λειτουργίας

τους. Τέλος, θα αποκτήσουν τις γνώσεις για τη σωστή επιλογή αισθητήρων σύμφωνα με τις προδιαγραφές και τις απαιτήσεις των εφαρμογών.

2.2.A.8 | ΑΝΑΓΝΩΣΗ ΣΧΗΜΑΤΙΚΩΝ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εστιάσουν στην κατανόηση της έννοιας του σχηματικού διαγράμματος. Αρχικά, θα τονιστεί η ανάγκη εξοικείωσης με την προς έλεγχο συσκευή, η κατανόηση του τρόπου λειτουργίας των ενδείξεων, της θέσης των ρυθμιστικών και των διακοπών χρήσης. Θα παρουσιαστούν και θα αναλυθούν σχηματικά διαγράμματα διαφόρων ηλεκτρονικών συσκευών, όπως είναι τα τροφοδοτικά απλά και παλμοτροφοδοτικά, οι ενισχυτές, τα συστήματα αυτοματισμών κ.ά.

Κρίνεται σκόπιμο οι εκπαιδευόμενοι/-ες να εστιάσουν στη συμπεριφορά βασικών εξαρτημάτων, όπως είναι οι αντιστάσεις, οι πυκνωτές, τα πηνία, οι μετασχηματιστές, οι δίοδοι, τα τρανζίστορ, στο συνεχές και στο εναλλασσόμενο ρεύμα. Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εισαχθούν στον ορισμό της τάσης τροφοδοσίας, της γείωσης, της εισόδου – εξόδου, καθώς και στη διαδικασία εντοπισμού τους στα σχηματικά διαγράμματα. Θα αναλυθούν οι έννοιες της σύνθετης και της εσωτερικής αντίστασης ενός κυκλώματος, του βραχυκυκλώματος και ανοικτοκυκλώματος. Θα μάθουν τις μεθόδους ιχνηλάτησης του σήματος, της αναγνώρισης των κυματομορφών στα σημεία ελέγχου, καθώς και την επίδραση των ρυθμιστικών. Επιπλέον, θα γίνει υπενθύμιση του τρόπου απεικόνισης και αναγνώρισης των ακροδεκτών των Ολοκληρωμένων Κυκλωμάτων, της χρήσης του χρωματικού κώδικα των αντιστάσεων, των πηνίων και των πυκνωτών και των λογικών λειτουργιών των βασικών πυλών, που παρουσιάστηκαν στο προηγούμενο εξάμηνο.

Η εν λόγω μαθησιακή υποενότητα θα βοηθήσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να εξοικειωθούν με τον τρόπο ανάγνωσης των σχηματικών διαγραμμάτων, να αναγνωρίζουν τα βασικά κυκλώματα από την απεικόνισή τους, να αναλύουν τη λειτουργία ενός κυκλώματος από το σχηματικό του διάγραμμα και να εφαρμόζουν τεχνικές ιχνηλάτησης, ώστε να εντοπίζουν την παρουσία του σήματος.

2.2.A.9 | ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΒΛΑΒΩΝ ΣΤΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ

Η υποενότητα θα εστιαστεί στην ανίχνευση των βλαβών που υπόκεινται οι ηλεκτρονικές συσκευές και τη διαδικασία διάγνωσης και αποκατάστασής τους. Θα επισημανθεί η προσήλωση των εκπαιδευομένων στα μέτρα ασφάλειας, καθώς και ο ενδελεχής έλεγχος των χρησιμοποιούμενων οργάνων και εργαλείων, τα οποία θα πρέπει να είναι λειτουργικά και σε άριστη κατάσταση. Αρχικά, θα περιγραφούν οι διάφοροι τύποι προβλημάτων με τη μέθοδο μελέτης περίπτωσης, έπειτα θα διερευνηθεί εάν η συσκευή παρουσιάζει μερική ή ολική βλάβη και αν η βλάβη μπορεί να αποκατασταθεί στο πεδίο ή θα πρέπει να μεταφερθεί στο εργαστήριο. Στη συνέχεια, θα παρουσιαστούν οι διάφορες μορφές ηλεκτρονικών βλαβών, όπως είναι η απουσία λειτουρ-

γίων, η κακή απόδοση, οι διακοπτόμενες βλάβες, τα μεταβατικά φαινόμενα, οι βλάβες εξαρτημάτων λόγω υπερθέρμανσης και οι αιτίες οι οποίες προκαλούν αυτές.

Στο πλαίσιο της υποενότητας, θα αναλυθούν τα λογικά βήματα για τη διάγνωση της βλάβης, της επισκευής και του ελέγχου καλής λειτουργίας της, ώστε οι εκπαιδευόμενοι/-ες να μπορούν να διατυπώσουν τη διαδικασία διάγνωσης της βλάβης μιας συσκευής και να εντοπίσουν την αιτία της.

Συνοψίζοντας, η εν λόγω μαθησιακή υποενότητα θα βοηθήσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να εξοικειωθούν με τον εργαστηριακό εξοπλισμό, ανάλογα με τον τύπο της συσκευής που επισκευάζεται, και να είναι σε θέση να εφαρμόζουν τις διαδικασίες διάγνωσης βλάβης, ώστε να αντικαθιστούν τα προβληματικά εξαρτήματα, αφαιρώντας την τάση τροφοδοσίας και προβαίνοντας σε έλεγχο καλής λειτουργίας.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Perozzo, J. (2003). *Μέθοδοι ανίχνευσης βλαβών ηλεκτρονικών κυκλωμάτων*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.
2. Τόμπρας, Γ. (2015). *Εισαγωγικά θέματα Ηλεκτρονικής. Γενικές αρχές ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών κυκλωμάτων. Τελεστικοί ενισχυτές τάσης*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.
3. Κιζήρογλου, Μ. (2015). *Εργαστηριακές ασκήσεις Ηλεκτρονικής*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.

Συμπληρωματικές

1. Χριστοφόρου, Ε. (2015). *Ηλεκτροτεχνία και Ηλεκτρονική Τεχνολογία*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.
2. Θεοφάνους, Γ. Ν., Κανελλόπουλος, Χ. & Πακτίτης, Α. Σ. (χ.χ.). *Αναλογικά ηλεκτρονικά (Μέρος Α΄: Θεωρία) – Γ΄ ΕΠΑ.Λ.* Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

2.2.B • ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΒΙΟΣΗΜΑΤΩΝ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σκοπός της μαθησιακής ενότητας είναι η εξοικείωση των εκπαιδευομένων με τις αρχές λειτουργίας και τα τεχνικά χαρακτηριστικά των συσκευών και των διατάξεων απαγωγής, ενίσχυσης και μέτρησης ηλεκτρικών και μη ηλεκτρικών βιοσημάτων, καθώς και των εφαρμογών τους. Στο πλαίσιο της ενότητας, θα αναλυθούν οι φορητές (wearables) συσκευές βιοσημάτων και οι συσκευές με ασύρματα αισθητήρια, ενώ θα γίνει αναφορά στον ρόλο του Διαδικτύου των Πραγμάτων (Internet of Things-IoT)

στην παρακολούθηση και στον έλεγχο, μέσω του Διαδικτύου, απομακρυσμένων συσκευών μέτρησης βιοσημάτων.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί/-ές να:

- Κατατάσσουν τους μετατροπείς, ανάλογα με τα χαρακτηριστικά τους, σε μηχανοηλεκτρικούς, θερμοηλεκτρικούς, φωτοηλεκτρικούς, χημιοηλεκτρικούς, μετατροπείς αντίστασης, επαγωγικούς, χωρητικούς κ.ά., και να κατανοούν τον ρόλο των βιομετατροπέων,
- Ερμηνεύουν τη λειτουργία και τις εφαρμογές των συνηθέστερα χρησιμοποιούμενων αισθητήρων, εφαρμόζοντας τους νόμους της Φυσικής,
- Ενθαρρύνουν τον/τη χρήστη/-τρια στη σωστή χρήση των συσκευών, εφαρμόζοντας τις οδηγίες του κατασκευαστή,
- Διασυνδέουν τις συσκευές με τους κατάλληλους αισθητήρες, ακολουθώντας τις οδηγίες του κατασκευαστή,
- Επεξηγούν στους/στις χρήστες/-τριες τα χαρακτηριστικά των διαφόρων αισθητήρων, επιδεικνύοντας τις προδιαγραφές λειτουργίας και χρήσης τους,
- Επαληθεύουν τη σωστή λειτουργία των οργάνων που χρησιμοποιούνται για την απαγωγή μη ηλεκτρικών βιοσημάτων, συγκρίνοντας τις ενδείξεις τους με αυτές των πρότυπων οργάνων,
- Αμφισβητούν προβληματικές ενδείξεις, ελέγχοντάς τες με κατάλληλες τεχνικές για διασταύρωση,
- Υιοθετούν την καταλληλότερη τεχνική ελέγχου, ανάλογα με το είδος της συσκευής,
- Επαληθεύουν τις ενδείξεις των συσκευών, χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα όργανα,
- Εντοπίζουν δυσλειτουργίες στις ενδείξεις των συσκευών, σε συνεργασία με τους/τις χρήστες/-τριες,
- Επιδιορθώνουν βλάβες των συσκευών, χρησιμοποιώντας τα χαρακτηριστικά σχηματικά τους διαγράμματα,
- Υιοθετούν την παρακολούθηση και τον έλεγχο απομακρυσμένων συσκευών μέτρησης βιοσημάτων, χρησιμοποιώντας υπηρεσίες του του Διαδικτύου των Πραγμάτων (Internet of Things-IoT).

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Βιοσήμα / Μετατροπέας ή αισθητήρας / Βιομετατροπέας / Ηλεκτρόδιο / Ενισχυτής σήματος / Φίλτρο αποκοπής συχνοτήτων / Μηχανοηλεκτρικός μετατροπέας / Θερμοηλεκτρικός μετατροπέας / Χημιοηλεκτρικός μετατροπέας / Φωτοηλεκτρικός μετατροπέας / Φορητή συσκευή βιοσημάτων (wearable) / Διαδίκτυο των Πραγμάτων (Internet of Things-IoT).

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (3), Εργαστήριο (2), Σύνολο (5).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΒΙΟΣΗΜΑΤΑ – ΓΕΝΙΚΑ
2	ΒΑΣΙΚΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΒΙΟΣΗΜΑΤΩΝ
3	ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΒΙΟΣΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ
4	ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΙΣ – ΒΙΟΜΕΤΑΤΡΟΠΕΙΣ
5	ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΟΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΙΣ
6	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΚΑΙ ΘΕΡΜΟΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΙΣ
7	ΦΩΣ ΚΑΙ ΦΩΤΟΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΙΣ
8	ΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΚΑΙ ΧΗΜΕΙΟΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΙΣ
9	ΒΑΣΙΚΗ ΔΟΜΗ ΒΙΟΪΑΤΡΙΚΗΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΗΝ ΑΠΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΒΙΟΣΗΜΑΤΩΝ
10	ΦΟΡΗΤΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΒΙΟΣΗΜΑΤΩΝ – ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ ΤΩΝ ΠΡΑΓΜΑΤΩΝ

Κείμενο αναφοράς

2.2.B.1 | ΒΙΟΣΗΜΑΤΑ – ΓΕΝΙΚΑ

Η μαθησιακή αυτή υποενότητα εστιάζεται στην παροχή εισαγωγικών γνώσεων στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες για τις έννοιες Σήμα και Βιοσήμα, καθώς και για τις βασικές κατηγορίες τους. Αρχικά, θα αναλυθεί τι θεωρείται Σήμα, καθώς και τα γενικά είδη του. Ο/Η εκπαιδευόμενος/-η θα είναι σε θέση να αναγνωρίζει Συνεχή ή Αναλογικά σήματα (όπου η ανεξάρτητη παράμετρος λαμβάνει συνεχείς τιμές), Διακριτά σήματα (όπου η ανεξάρτητη παράμετρος λαμβάνει διακριτές τιμές) και Ψηφιακά σήματα (όπου, τόσο η ανεξάρτητη όσο και η εξαρτημένη μεταβλητή, μπορούν να λαμβάνουν μόνο διακριτές τιμές). Κατόπιν, θα δοθούν γενικές εισαγωγικές πληροφορίες για την έννοια Βιοσήμα. Θα παρουσιαστούν συνοπτικά διάφορα βιοσήματα ζωντανών οργανισμών (ηλεκτρικά, χημικά ή μηχανικά σήματα που μεταφέρουν σημαντικές πληροφορίες σχετικά με φυσιολογικές διεργασίες εντός του σώματος), όπως είναι η καρδιακή συχνότητα, η εγκεφαλική δραστηριότητα και οι μυϊκές συστολές.

Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αντιληφθούν τον διαχωρισμό των βιοσημάτων σε Ηλεκτρικά σήματα (σήματα δηλαδή που δεν χρειάζονται μετατροπέα για να καταγραφούν από ένα ηλεκτρικό σύστημα), όπως είναι το δυναμικό καρδιάς και εγκεφάλου, και σε Μη Ηλεκτρικά συστήματα (η μέτρηση κα καταγραφή των οποίων απαιτεί μετατροπέα), όπως είναι η πίεση, η ροή, οι ήχοι, η θερμοκρασία και η συγκέντρωση.

Τέλος, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μάθουν ότι τα βιοσήματα δίνουν πολύτιμες πληροφορίες για τη διάγνωση ιατρικών παθήσεων, την παρακολούθηση της υγείας και την κατανόηση των βιολογικών λειτουργιών.

2.2.B.2 | ΒΑΣΙΚΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΒΙΟΣΗΜΑΤΩΝ

Η παρούσα υποενότητα εστιάζεται στην παρουσίαση των χαρακτηριστικών των βασικών τύπων βιοσημάτων. Αρχικά, θα παρουσιαστούν βιοσήματα που σχετίζονται με διαφορές δυναμικού, οφειλόμενες σε ηλεκτρικές πηγές μέσα στο σώμα (Βιοδυναμικό), όπως είναι τα βιοσήματα της καρδιάς (ΗΚΓ), του εγκεφάλου (ΗΕΓ), των μυών (ΗΜΓ) και των περιφερειακών νεύρων (ΗΝΓ). Αυτά τα βιοσήματα επιτρέπουν την παρακολούθηση της καρδιακής υγείας, την εκτίμηση της νευρολογικής λειτουργίας και την ανίχνευση νευρολογικών διαταραχών.

Κατόπιν, θα αναλυθούν βιοσήματα που προέρχονται από μέτρηση πίεσης ρευστών, όπως είναι η αρτηριακή πίεση, η πίεση αερίων στο αίμα και στον αέρα των πνευμόνων (O_2 , CO_2 , CO , N_2), η πίεση ούρων ουροδόχου κύστης και η πίεση αερίων στο γαστρεντερικό σύστημα. Θα εξηγηθεί ότι αυτά τα βιοσήματα χρησιμοποιούνται συχνά στη διάγνωση ασθενειών και στην εκτίμηση της γενικής υγείας, καθώς επίσης και σε κλινικές δοκιμές για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας φαρμάκων και θεραπειών. Επίσης, θα αναλυθούν σήματα που προέρχονται από τη μέτρηση ροής ρευστών (π.χ. η καρδιακή παροχή αίματος και η ροή εισπνεόμενου/εκπνεόμενου αέρα), σήματα που προέρχονται από τη μέτρηση όγκου (π.χ. ο αναπνευστικός όγκος), και σήματα που σχετίζονται με ρυθμό μεταβολής ενός μεγέθους (π.χ. ρυθμός αναπνοής και καρδιακή συχνότητα). Η κατηγορία αυτών των βιοσημάτων χρησιμοποιείται κυρίως στη διάγνωση και στην παρακολούθηση ασθενειών.

Τέλος, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μάθουν τους βασικούς τύπους σημάτων από μέτρηση άλλων παραμέτρων, όπως από σωματικούς ήχους (π.χ. φωνοκαρδιογραφία και στηθοσκόπηση). Επιπρόσθετα, θα εξοικειωθούν με τις μετρήσεις μεταβολών της θερμοκρασίας και τις μετρήσεις μεταβολών χημικών παραμέτρων (π.χ. pH του αίματος και των γαστρικών υγρών), και τις μετρήσεις απορρόφησης φωτός από ιστό (π.χ. μέτρηση κορεσμού αίματος σε οξυγόνο).

2.2.B.3 | ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΒΙΟΣΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ

Η μαθησιακή αυτή υποενότητα εστιάζεται στα βασικά ηλεκτρικά βιοσήματα και στα ηλεκτρόδια μέτρησής τους. Αρχικά, θα αναλυθεί ο μηχανισμός εμφάνισής τους, εξηγώντας ότι ο εσωκυττάριος και ο εξωκυττάριος χώρος μπορούν να θεωρηθούν ως διαλύματα που περιέχουν αρνητικά και θετικά ιόντα, οι διαφορετικές συγκεντρώσεις των οποίων, σε διάφορα σημεία του οργανισμού, δημιουργούν μεταβαλλόμενες διαφορές δυναμικού, που στην ιατρική διάγνωση παρέχουν σημαντικές πληροφορίες για την υγεία του/της εξεταζομένου/-ης. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα κατανοήσουν ότι η μέτρηση των μεταβαλλόμενων διαφορών δυναμικού γίνεται με τη χρήση ηλε-

κτροδίων. Τα ηλεκτρόδια μετατρέπουν το δυναμικό που προκύπτει, λόγω ιοντικής συγκέντρωσης σε ένα σημείο του οργανισμού, σε δυναμικό, λόγω συγκέντρωσης ελευθέρων ηλεκτρονίων μέσα σε μεταλλικούς αγωγούς.

Θα παρουσιαστούν οι βασικοί τύποι ηλεκτροδίων μέτρησης ηλεκτρικών βιοσημάτων και τα χαρακτηριστικά τους. Θα αναλυθούν τα ηλεκτρόδια μέτρησης ηλεκτροκαρδιογραφήματος (ΗΚΓ), παρέχοντας πληροφορίες για το υλικό του ηλεκτροδίου, τη μόνωσή του και τον τρόπο που συνδέεται στο δέρμα του/της ασθενούς. Επιπρόσθετα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξοικειωθούν με τη δομή των καλωδίων Ηλεκτροκαρδιογραφήματος και τον χαρακτηρισμό τους ανάλογα με τον αριθμό των πόλων. Επιπλέον, θα αναλυθούν τα ηλεκτρόδια μέτρησης Ηλεκτροεγκεφαλογραφήματος (ΗΕΓ), παρέχοντας στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες πληροφορίες για το υλικό κατασκευής των ηλεκτροδίων, την προστασία τους από παράσιτα, τον τρόπο σύνδεσης στο δέρμα του εγκεφάλου και την οργάνωσή τους σε κάσκες Ηλεκτροεγκεφαλογραφήματος.

Τέλος, θα αναλυθούν τα ηλεκτρόδια που χρησιμοποιούνται για τη λήψη Ηλεκτρομυογραφήματος (ΗΜΓ), παρέχοντας στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες πληροφορίες για το υλικό κατασκευής των ηλεκτροδίων, την προστασία τους από παράσιτα, τον τρόπο σύνδεσης στο δέρμα του εξεταζομένου/-ης και τη διαμόρφωσή τους σε καλώδια ηλεκτρομυογραφήματος.

2.2.B.4 | ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΙΣ – ΒΙΟΜΕΤΑΤΡΟΠΕΙΣ

Η μαθησιακή αυτή υποενότητα εστιάζεται στους μετατροπείς και τους βιομετατροπείς, οι οποίοι μετρούν τις μεταβολές μη ηλεκτρικών μεγεθών των διεργασιών του ανθρώπινου σώματος (in vivo) ή και δειγμάτων από αυτό (in vitro). Αρχικά, θα αναλυθεί ο διαχωρισμός των μετατροπέων, ανάλογα με τη μορφή ενέργειας του σήματος εισόδου, όπως είναι οι μηχανοηλεκτρικοί, οι θερμοηλεκτρικοί, οι φωτοηλεκτρικοί, οι χημιοηλεκτρικοί μετατροπείς, οι μετατροπείς αντίστασης, οι επαγωγικοί και οι χωρητικοί. Θα αναλυθεί η γενική αρχή λειτουργίας των βιομετατροπέων που χρησιμοποιούνται για την ανίχνευση βιολογικών μορίων και τη μετατροπή αυτών των πληροφοριών σε μετρήσιμα σήματα. Κατόπιν, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μάθουν ότι, ανεξάρτητα από το τι μετρούν, οι μετατροπείς λειτουργούν με τον ίδιο τρόπο, μετατρέποντας το αρχικό σήμα σε κάτι που μπορεί να αναλυθεί ηλεκτρικά.

Δεδομένου ότι οι μετατροπείς είναι ηλεκτρονικές συσκευές που ανιχνεύουν και μεταφέρουν πληροφορίες για φυσιολογικές και βιολογικές διεργασίες, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξοικειωθούν με τα σημαντικότερα χαρακτηριστικά ποιότητάς τους, όπως είναι η ακρίβεια, η διακριτική ικανότητα, η ευαισθησία, η ειδικότητα και ο χρόνος απόκρισης. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες οφείλουν να αναλύουν τις παραπάνω έννοιες, να ερμηνεύουν και να μετρούν τις τιμές αυτών των παραμέτρων στους μετατροπείς. Επιπλέον, θα είναι σε θέση να γνωρίζουν ότι οι μετατροπείς θα πρέπει να χαρακτηρίζονται από ανθεκτικότητα σε εξωτερικές παρεμβολές και παράσιτα, από υψηλή ενεργειακή απόδοση, από μικρό μέγεθος και από ευκολία χρήσης και από ασφάλεια.

Τέλος, θα αναφερθεί ότι η αξιολόγηση των μετατροπών περιλαμβάνει και την αντοχή σε περιβαλλοντικές συνθήκες, όπως είναι η θερμοκρασία και η υγρασία.

2.2.B.5 | ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΟΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΙΣ

Αυτή η μαθησιακή υποενότητα εστιάζεται στις μηχανικές παραμέτρους που παρουσιάζουν ενδιαφέρον στην ιατρική διάγνωση, καθώς επίσης και στους μηχανοηλεκτρικούς μετατροπείς. Στο πλαίσιο της μαθησιακής αυτής υποενότητας, θα αναπτυχθούν οι βασικές μηχανικές παράμετροι και οι αντίστοιχοι μετατροπείς, ξεκινώντας από αυτούς που χρησιμοποιούνται για τη μέτρηση της αρτηριακής πίεσης ή της πίεσης του αέρα στους αναπνευστήρες.

Σε ό,τι αφορά τη μέτρηση της αρτηριακής πίεσης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μάθουν να διαχωρίζουν τις έννοιες της συστολικής και της διαστολικής πίεσης. Ακόμη, θα είναι σε θέση να περιγράψουν την αρχή λειτουργίας του μανομέτρου, καθώς και τη μέθοδο μέτρησης της πίεσης σε ασθενή. Επίσης, θα μπορούν να περιγράψουν τη βασική αρχή λειτουργίας των ακουστικών που καταγράφουν τους ήχους Korotkoff και το με τι αυτοί σχετίζονται. Επιπλέον, θα αναφερθεί η μέτρηση της πίεσης απευθείας με τη χρήση στήλης υδραργύρου. Κατόπιν, θα αναλυθούν οι μετατροπείς ροής υγρών και αερίων, όπως είναι η αναπνευστική ροή σε αναπνευστήρες. Αναλυτικότερα, θα μελετηθούν οι διάφοροι τύποι μετατροπών ροής, όπως είναι ο μετατροπέας θερμαινόμενου καλωδίου, οι πιεζοηλεκτρικοί μετατροπείς και οι πτυχωτοί μετατροπείς ροής.

Τέλος, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μελετήσουν τις συσκευές μέτρησης κίνησης του ανθρώπινου σώματος, όπως είναι τα επιταχυνσιόμετρα (που μετρούν την επιτάχυνση του αντικειμένου στο οποίο είναι τοποθετημένα), γυροσκόπια (που μετρούν τη γωνιακή ταχύτητα ή τον ρυθμό περιστροφής ενός αντικειμένου γύρω από ένα άξονα) και τα μαγνητόμετρα (που μετρούν την κατεύθυνση ή/και την ένταση του μαγνητικού πεδίου).

2.2.B.6 | ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΚΑΙ ΘΕΡΜΟΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΙΣ

Η μαθησιακή αυτή υποενότητα εστιάζεται στις θερμικές παραμέτρους και τους θερμοηλεκτρικούς μετατροπείς, που μετατρέπουν τη θερμική ενέργεια σε ηλεκτρικό σήμα, επιτρέποντας τη μέτρηση και τον έλεγχο θερμοκρασίας και άλλων θερμικών παραμέτρων. Αρχικά, θα εξεταστούν οι μετατροπείς μέτρησης θερμοκρασίας σώματος, δείγματος ή περιβάλλοντος, που βασίζονται στη μεταβολή των ιδιοτήτων ορισμένων υλικών όταν μεταβάλλεται η θερμοκρασία τους (π.χ. υδραργυρικό θερμόμετρο, όπου μεταβάλλεται ο όγκος του υδραργύρου). Κατόπιν, θα αναλυθεί η βασική αρχή λειτουργίας των θερμοηλεκτρικών μετατροπών thermistors, παρέχοντας στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες γνώσεις για τον τρόπο λειτουργίας τους.

Αναλυτικότερα, θα εξηγηθεί ότι η αντίσταση των thermistors αλλάζει όταν μεταβάλλεται η θερμοκρασία. Αυτή η μεταβολή της αντίστασης μεταφράζεται μέσω κατάλληλων κυκλωμάτων σε μια μεταβολή της θερμοκρασίας. Θα ακολουθήσει ανά-

λυση της αρχής λειτουργίας των Θερμοηλεκτρικών μετατροπέων τύπου θερμοζεύγους (Thermocouples), οι οποίοι αξιοποιούν τη διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ δύο διαφορετικών ηλεκτροδίων για τη δημιουργία ηλεκτρικού σήματος, και των Θερμοπυκνωτικών, που μετρούν τη θερμική ενέργεια μέσω της αλλαγής της χωρητικότητας ενός κενού ή ηλεκτρολυτικού υλικού με την αύξηση της θερμοκρασίας.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες, με τη μελέτη της παρούσας μαθησιακής υποεπένδυσης, θα είναι σε θέση να αντιλαμβάνονται τη λειτουργία των βιοϊατρικών συστημάτων μέτρησης θερμοκρασίας, όπως είναι τα θερμόμετρα, τα modules μέτρησης θερμοκρασίας σε μόνιτορ παρακολούθησης παραμέτρων ασθενών, και να προβούν σε έλεγχο και βαθμονομήσεις συστήματος θερμομέτρησης.

2.2.B.7 | ΦΩΣ ΚΑΙ ΦΩΤΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΙΣ

Η μαθησιακή αυτή υποεπένδυση εστιάζεται στις οπτικές παραμέτρους που συχνά απαιτείται να μετρήσουν οι βιοϊατρικές συσκευές, καθώς και στους σχετικούς φωτοηλεκτρικούς μετατροπείς. Αρχικά, θα αναλυθεί η βασική αρχή λειτουργίας των φωτοηλεκτρικών μετατροπέων, εξηγώντας ότι κάποια υλικά απορροφούν την ενέργεια του φωτός σε συγκεκριμένα μήκη κύματος, προκαλώντας μια μεταβολή στο χρώμα, στη φωτεινότητα ή σε άλλες φυσικές ιδιότητες του υλικού, η οποία μετριέται και αντιστοιχεί σε μια τιμή μετατροπέα.

Κατόπιν, θα εξηγηθεί ότι οι φωτοηλεκτρικοί μετατροπείς είναι σημαντικοί σε πολλές εφαρμογές, συμπεριλαμβανομένης της μέτρησης του κορεσμού του οξυγόνου στο αίμα. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξοικειωθούν με τη λειτουργία του οξυμέτρου, που χρησιμοποιεί φως από δύο φωτοπηγές με διαφορετικά μήκη κύματος. Επιπλέον, θα μελετηθούν άλλες χρήσεις φωτοηλεκτρικών μετατροπέων για μέτρηση σημάτων του σώματος του ανθρώπου, όπως είναι η Φωτοηλεκτρογραφία για την ανίχνευση των ηλεκτρικών σημάτων που προκαλούνται από την ενεργοποίηση βιολογικών δομών μετά την έκθεσή τους σε φως.

Τέλος, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν τη χρήση των φωτοηλεκτρικών μετατροπέων σε εξετάσεις in-vitro (εργαστηριακές εξετάσεις δειγμάτων), όπως είναι οι εξετάσεις Ανοσοανάλυσης με Φωτοηλεκτρικούς Μετατροπείς-ELISA (που χρησιμοποιούν φωτοηλεκτρικούς μετατροπείς για τη μέτρηση της ανοσοαντίδρασης), οι εξετάσεις μέτρησης Φωτοβολταϊκών Αντιδράσεων (για την ανίχνευση και τη μέτρηση των ηλεκτρονικών σημάτων που παράγονται από φωτοβολταϊκές αντιδράσεις σε δείγματα) και οι εξετάσεις μέτρησης Φωτοεκπομπών (για την ανίχνευση και τη μέτρηση των φωτοεκπομπών που παράγονται από δείγματα).

2.2.B.8 | ΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΚΑΙ ΧΗΜΕΙΟΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΙΣ

Η μαθησιακή αυτή υποεπένδυση εστιάζεται στις χημικές παραμέτρους που συχνά απαιτείται να μετρήσουν οι βιοϊατρικές συσκευές και στους σχετικούς χημειοηλεκτρικούς μετατροπείς. Με τη χρήση τους, πραγματοποιούνται μετρήσεις που είναι

απαραίτητες για την παρακολούθηση των ζωτικών λειτουργιών. Αρχικά, θα αναφερθούν οι ποικίλες χημικές παράμετροι που μετρούν οι βιοϊατρικές συσκευές, κυρίως σε εργαστηριακό επίπεδο, για διάγνωση και παρακολούθηση νόσων. Χαρακτηριστικά παραδείγματα είναι τα επίπεδα ιόντων (Νατρίου, Καλίου και Ασβεστίου), τα επίπεδα κυτταρικών στοιχείων και χημικών ουσιών (λευκά και ερυθρά αιμοσφαίρια, λεμφοκύτταρα και γλυκόζη), τα επίπεδα πρωτεϊνών, ενζύμων, ηλεκτρολυτών και τα επίπεδα φαρμάκων. Η μέτρηση των ηλεκτρολυτών, για παράδειγμα, είναι θεμελιώδης για την οξεοβασική ισορροπία και τη ρύθμιση της πίεσης των κυττάρων.

Στο πλαίσιο της υποενότητας, θα αναλυθούν οι χημιοηλεκτρικοί μετατροπείς και οι διάφορες αρχές λειτουργίας τους, με έμφαση στους Ιοντοεπιλεκτικούς μετατροπείς (ISE), που βασίζονται στην ανταλλαγή ιόντων μεταξύ του δείγματος και του επιλεγμένου ιόντος στον ηλεκτρολύτη του μετατροπέα. Αυτή η τεχνική εξασφαλίζει υψηλή ακρίβεια και αξιοπιστία στη μέτρηση ιόντων, όπως είναι το νάτριο και το κάλιο. Θα ακολουθήσει ανάλυση των μετατροπέων για τη μέτρηση γλυκόζης, που χρησιμοποιούν ένζυμα, όπως είναι η γλυκόζη οξειδάση, και παράγουν ηλεκτροχημικά σήματα, και για την ανίχνευση φαρμάκων μέσω ουσιών που αλληλεπιδρούν ειδικά με το φάρμακο, προσφέροντας ακριβείς μετρήσεις.

Τέλος, θα γίνει αναφορά στη λειτουργία του μετατροπέα για την ανίχνευση και τη μέτρηση του επιπέδου αλκοόλ στο αίμα με ηλεκτροχημικές μεθόδους υψηλής ακρίβειας.

2.2.B.9 | ΒΑΣΙΚΗ ΔΟΜΗ ΒΙΟΪΑΤΡΙΚΗΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΗΝ ΑΠΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΒΙΟΣΗΜΑΤΩΝ

Η μαθησιακή υποενότητα εστιάζεται στην παρουσίαση της βασικής δομής μιας βιοϊατρικής συσκευής, ως προς την απαγωγή και τη διαχείριση βιοσημάτων. Αρχικά, θα γίνει ανάλυση του ρόλου κάθε μέρους του συστήματος, ξεκινώντας από τους μετατροπείς που ανιχνεύουν τα βιοσήματα από τον ανθρώπινο οργανισμό (π.χ. ο καρδιακός παλμός, η θερμοκρασία, το βιοδυναμικό της καρδιάς) ή άλλα βιολογικά συστήματα (δείγματα αίματος, ούρων, ιστών). Κατόπιν, θα εξηγηθεί ο ρόλος των ενισχυτών στην ευκολότερη επεξεργασία του σήματος, των φίλτρων αποκοπής συχνοτήτων, των πολυπλεκτών, των κυκλωμάτων δειγματοληψίας και των μετατροπέων του αναλογικού σήματος σε ψηφιακή μορφή, προκειμένου να μπορεί να γίνει αντικείμενο επεξεργασίας από ψηφιακό εξοπλισμό.

Επιπλέον, θα αναλυθεί η λειτουργία των μονάδων επεξεργασίας, είτε αυτές περιλαμβάνουν μικροεπεξεργαστή είτε άλλους υπολογιστικούς πόρους, και η ανάγκη αποθήκευσης δεδομένων για μελλοντική ανάκτηση, ανάλυση και αναφορά. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μελετήσουν τον ρόλο της διεπαφής χρήστη (User Interface) που επιτρέπει στον/στη χρήστη/-τρια να επικοινωνεί με το σύστημα, να παρακολουθεί τα βιοσήματα, να διαχειρίζεται τα δεδομένα και να τα μεταφέρει σε άλλες συσκευές. Θα αναλυθούν οι διατάξεις τηλεμετάδοσης στο υλικό μέρος, δηλαδή ο δικτυακός

εξοπλισμός (κάρτες δικτύου και modems) και οι ασύρματοι πομποδέκτες (RF συχνότητων, μικροκυμάτων), αλλά και στο λογισμικό μέρος (συμπύεση/αποσυμπύεση και κωδικοποίηση/αποκωδικοποίηση μονοδιάστατων δεδομένων και εικόνων).

Ολοκληρώνοντας τη μελέτη της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να αναλύουν και να αντιλαμβάνονται τα σχηματικά διαγράμματα των ανιχνευτικών συσκευών μη ηλεκτρικών βιοσημάτων και να επαληθεύουν τη σωστή λειτουργία των οργάνων που χρησιμοποιούνται για την απαγωγή μη ηλεκτρικών βιοσημάτων, συγκρίνοντας τις ενδείξεις τους με εκείνες των πρότυπων οργάνων.

2.2.B.10 | ΦΟΡΗΤΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΒΙΟΣΗΜΑΤΩΝ – ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ ΤΩΝ ΠΡΑΓΜΑΤΩΝ

Η παρούσα μαθησιακή υποενότητα εστιάζεται στη μελέτη της λειτουργίας των φορητών (wearables) συσκευών απαγωγής βιοσημάτων, στις συσκευές με ασύρματα αισθητήρια και στον ρόλο του Διαδικτύου των Πραγμάτων (Internet of Things-IoT) στην παρακολούθηση και στον έλεγχο μέσω του Διαδικτύου απομακρυσμένων συσκευών μέτρησης βιοσημάτων. Αρχικά, θα αναλυθεί ο ρόλος των φορητών συστημάτων βιοπαρακολούθησης στην υγεία και την παρακολούθηση των βιολογικών παραμέτρων και ο τρόπος λειτουργίας τους. Θα αναφερθούν οι βασικοί τύποι Φορητών Συσκευών Βιοσημάτων, όπως είναι τα έξυπνα ρολόγια, οι επιστήθιες ταινίες και οι αισθητήρες σε ενδύματα.

Θα ακολουθήσει μελέτη του τρόπου επικοινωνίας τους, των περιορισμών που σχετίζονται με τη χρήση φορητών συσκευών βιοσημάτων, όπως είναι η ακρίβεια και η αποδοτικότητα της μπαταρίας, αλλά και ζητημάτων ασφάλειας και ιδιωτικότητας που ανακύπτουν από τη χρήση τους. Κατόπιν, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μελετήσουν τους βασικούς τύπους ασύρματων αισθητήρων που χρησιμοποιούνται σε φορητές συσκευές, όπως είναι οι Αισθητήρες Βιοσημάτων (Biometric Sensors), οι Αισθητήρες Κίνησης (Motion Sensors), οι Αισθητήρες Βαθμίδας (Pedometers) και οι Αισθητήρες Ύπνου (Sleep Sensors).

Τέλος, θα γίνει εισαγωγή στο Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT), παρέχοντας γνώσεις στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες για τον ορισμό του, τον τρόπο λειτουργίας του, τα βασικά στοιχεία του και τους διάφορους τρόπους χρήσης του στην υγεία και την παρακολούθηση της υγείας. Θα παρουσιαστούν οι πλατφόρμες διαχείρισης δεδομένων υγείας που χρησιμοποιούνται για τη συλλογή, την ανάλυση και την παρουσίαση των δεδομένων από τις συσκευές παρακολούθησης. Επίσης, θα μελετηθούν οι προκλήσεις ασφάλειας και προστασίας των δεδομένων που σχετίζονται με τη χρήση του IoT στην υγεία και το πώς αντιμετωπίζονται.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Σπυρόπουλος, Β. (2015). *Εισαγωγή στην τεχνολογία χειρουργείου, εντατικής και επείγουσας ιατρικής*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.
2. Βεντούρας, Ε. Χ. (2015). *Τεχνολογία της in-vitro διαγνωστικής. Διατάξεις απαγωγής βιοηλεκτρικών σημάτων*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.

Συμπληρωματικές

1. Κουτσούρης, Δ. Δ., Πετροπούλου, Ο., Αναστασίου, Α. & Ματσόπουλος, Γ. (2022). *Σύγχρονες τεχνολογίες & εφαρμογές της ψηφιακής υγείας*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.
2. Σπυρόπουλος, Β. (2015). *Το σύγχρονο νοσοκομείο*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.

2.2.Γ • ΙΑΤΡΙΚΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Η παρούσα μαθησιακή ενότητα έχει σκοπό να παράσχει στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες εισαγωγικές γνώσεις στο αντικείμενο της Ιατρικής Πληροφορικής, εστιάζομενη σε θεμελιώδεις έννοιες, τεχνολογίες και πρακτικές. Ξεκινώντας με την εισαγωγή στην Ιατρική Πληροφορική και τα χαρακτηριστικά των ιατρικών δεδομένων, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν για τις βασικές πτυχές της ακρίβειας, της ασφάλειας και της διαλειτουργικότητας των δεδομένων. Η ενότητα αναφέρεται στην αρχιτεκτονική των δικτύων ιατρικών δεδομένων, καλύπτοντας την αποθήκευση και την ανταλλαγή πληροφοριών μέσω διασύνδεσης συστημάτων. Στη συνέχεια, εξετάζονται τα πρότυπα κωδικοποίησης, τα συστήματα υγείας και η σχεδίαση βάσεων δεδομένων, ενώ αναλύονται οι τελευταίες τεχνολογίες αιχμής, όπως είναι η τηλεϊατρική και η Τεχνητή Νοημοσύνη.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί /-ές να:

- Προσδιορίζουν τις πηγές των ιατρικών δεδομένων,
- Χρησιμοποιούν ηλεκτρονικούς ιατρικούς φακέλους για την αποθήκευση και ανάκτηση των δεδομένων ασθενών,
- Γνωρίζουν τη σημασία της διαθεσιμότητας και της ασφάλειας των πληροφοριών υγείας,

- Διακρίνουν τους τρόπους με τους οποίους μπορεί να γίνει η κωδικοποίηση της πληροφορίας,
- Ορίζουν την έννοια της διαλειτουργικότητας,
- Συγκρίνουν τον τρόπο με τον οποίο λειτουργούν τα πρότυπα κωδικοποίησης και διαλειτουργικότητας ιατρικών και εργαστηριακών δεδομένων (HL7, DICOM), αναφέροντας τις αρχές λειτουργίας τους,
- Γνωρίζουν τα κύρια στοιχεία της αρχιτεκτονικής δικτύων,
- Περιγράφουν τις αρχές με τις οποίες σχεδιάζονται οι σχεσιακές βάσεις ιατρικών δεδομένων,
- Αναλύουν τις λειτουργικές προδιαγραφές διαχείρισης μιας βάσης δεδομένων (πίνακες, σχέσεις πινάκων, περιορισμοί, κανονικοποίηση),
- Χειρίζονται εντολές Structured Query Language (SQL) για τη δημιουργία απλών ερωτημάτων σε σχεσιακές βάσεις δεδομένων, εφαρμόζοντας τις βασικές εντολές τους,
- Αποδέχονται την αξία της χρήσης βάσεων δεδομένων για την αποθήκευση αρχείων δεδομένων και πληροφοριών και των μεταδεδομένων,
- Αποθηκεύουν τις ιατρικές πληροφορίες των συστημάτων καταγραφής, δομώντας με σχετικό τρόπο τις βάσεις δεδομένων,
- Διατηρούν ειδικά αρχεία του συστήματος για την καταγραφή λαθών, ώστε να εξασφαλίζεται η ασφάλεια και η ακεραιότητα των δεδομένων,
- Μεριμνούν για τη διασφάλιση του ιατρικού απορρήτου,
- Ευαισθητοποιούνται στην αναγκαιότητα ορισμού επιπέδων πρόσβασης στη διαχείριση των ιατρικών δεδομένων, τηρώντας τα σχετικά πρωτόκολλα

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Φάκελος ιατρικών δεδομένων / Πρότυπα κωδικοποίησης ιατρικών δεδομένων / Τύποι αρχιτεκτονικής δικτύων / Αρχιτεκτονική διαλειτουργικότητας / Ιατρικές βάσεις δεδομένων / Ιατρικό απόρρητο / Οργανισμός HL7 / Πρότυπο DICOM / Ασφάλεια Δεδομένων (Data Security) / Ανάλυση Δεδομένων Υγείας (Health Data Analytics).

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (2), Εργαστήριο (2), Σύνολο (4).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

Α/Α	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΙΑΤΡΙΚΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ
2	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ
3	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΔΙΚΤΥΑ
4	ΠΡΟΤΥΠΑ ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ
5	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑ
6	ΙΑΤΡΙΚΕΣ ΒΑΣΕΙΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ
7	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΑΙΧΜΗΣ ΣΤΗΝ ΙΑΤΡΙΚΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ

Κείμενο αναφοράς

2.2.Γ.1 | ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΙΑΤΡΙΚΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ

Η συγκεκριμένη μαθησιακή υποενότητα θα εστιαστεί στην παρουσίαση των βασικών εννοιών και του ρόλου της Ιατρικής Πληροφορικής, καθώς επίσης και των τύπων των ιατρικών δεδομένων, όπως αυτά προκύπτουν από διάφορες πηγές συλλογής. Αρχικά, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξοικειωθούν με τα στάδια της συλλογής, αποθήκευσης, μεταφοράς, επεξεργασίας και ανάλυσης των δεδομένων υγείας. Στη συνέχεια, θα γίνει εκτενής αναφορά για την πλήρη ενσωμάτωση της χρήσης Τεχνολογιών Πληροφορικής & Επικοινωνιών (ΤΠΕ) σε αυτά. Αυτή η χρήση των ΤΠΕ ορίζει και το χώρο της Ιατρικής Πληροφορικής ή της Πληροφορικής Υγείας, όπως μεταγενέστερα επικράτησε ως όρος στην ακαδημαϊκή κοινότητα. Επιπρόσθετα, θα γίνει λεπτομερής αναφορά τόσο στην κατηγοριοποίηση των πηγών των ιατρικών δεδομένων και την τυποποίησή τους όσο και στους τύπους και τις πηγές των ιατρικών δεδομένων (δεδομένα από κλινικές, εργαστήρια, συσκευές).

Η εν λόγω μαθησιακή υποενότητα θα βοηθήσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να αναγνωρίζουν τον τύπο και να κατηγοριοποιούν τα δεδομένα υγείας σε ατομικά – δημογραφικά (όταν πρόκειται για ονοματεπώνυμο, ημερομηνία γέννησης, ασφάλιση κ.λπ.), σε κλινικά (όταν πρόκειται για εργαστηριακές, κλινικές εξετάσεις, φαρμακευτικές αγωγές), σε σήματα (όταν πρόκειται για ηλεκτροκαρδιογράφημα, ηλεκτροεγκεφαλογράφημα) και σε εικόνες (όταν πρόκειται για ακτινογραφίες, αξονικές – μαγνητικές τομογραφίες).

Επιπλέον, θα συμβάλει ώστε οι εκπαιδευόμενοι/-ες να κατανοήσουν ότι ο μεγάλος όγκος δεδομένων που είναι διαφορετικής μορφής σίγουρα προκαλεί ατέλειες στη λήψη αποφάσεων, καθώς και να αντιληφθούν ότι η Πληροφορική Υγείας προσφέρει εργαλεία τόσο για την οργάνωση όσο και για τον έλεγχο ορθότητας υλοποίησης των διαδικασιών υγειονομικής περίθαλψης.

2.2.Γ.2 | ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Στο πλαίσιο της υποεπάρκειας, θα παρουσιαστούν τα κυριότερα χαρακτηριστικά των ιατρικών δεδομένων, και ειδικότερα η ακρίβεια, η πληρότητα, η ασφάλεια, το απόρρητο, η διαλειτουργικότητα και η προσβασιμότητα. Θα γίνει εισαγωγή στην αναδυόμενη πρόκληση της διαχείρισης των τεράστιων ποσοτήτων δεδομένων που παράγονται από προηγμένες τεχνολογίες, όπως είναι το IoT και η μηχανική μάθηση. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αντιληφθούν ότι τα προτεινόμενα πλαίσια ταξινόμησης και ανάλυσης δεδομένων στην υγειονομική περίθαλψη αξιοποιούν αυτές τις τεχνολογίες για την ενίσχυση της παρακολούθησης, της διάγνωσης και της θεραπείας των ασθενών, με στόχο τη βελτίωση της ακρίβειας και της αποτελεσματικότητας του χειρισμού των ιατρικών δεδομένων. Επίσης, με την αναφορά στη χρήση τυποποιημένων βιβλιοθηκών που διευκολύνουν την αντιστοίχιση και την επικύρωση δεδομένων, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μελετήσουν τρόπους εξασφάλισης της πληρότητας των ιατρικών δεδομένων. Στη συνέχεια, θα λάβουν γνώσεις σχετικά με τη σκοπιμότητα της ενσωμάτωσης κατανεμημένων δεδομένων, ώστε να επιτρέπεται η διατήρηση της ιδιωτικότητας και της ασφάλειας των δεδομένων.

Παράλληλα, θα αναλυθεί η διαδικασία ανάπτυξης Μητρώων για τα ιατρικά σύνολα δεδομένων, ώστε να διασφαλίζεται η ασφαλή χρήση τους. Ειδικότερα, θα γίνει αναφορά στην εμπιστευτικότητα και την ασφάλεια των δεδομένων, θα οριστούν τα πρότυπα απορρήτου και θα επεξηγηθεί η αναγκαιότητα συμμόρφωσης με αυτά. Ακόμη, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έρθουν σε επαφή με τον δομημένο σχεδιασμό μέσω της δημιουργίας κεντρικών μητρώων – βάσεων και θα διδαχθούν πως επιτρέπεται η γρήγορη πρόσβαση σε ολοκληρωμένα σύνολα δεδομένων.

Η εν λόγω μαθησιακή υποεπάρκεια θα βοηθήσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να κατανοήσουν τη δυσκολία που υπάρχει να επιτευχθεί η προσβασιμότητα των δεδομένων και την ανάγκη να τηρούνται όλα τα πρωτόκολλα διασφάλισης του απορρήτου.

2.2.Γ.3 | ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΔΙΚΤΥΑ

Η εν λόγω μαθησιακή υποεπάρκεια είναι αφιερωμένη στην αρχιτεκτονική δικτύων ιατρικών δεδομένων. Μέσα από την ανάλυση των κύριων στοιχείων της, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξοικειωθούν με έννοιες όπως είναι τα συστατικά δικτύου (routers, switches), οι τύποι δικτύων σε μονάδες υγείας, το μοντέλο αναφοράς OSI, το μοντέλο TCP/IP, τα πρωτόκολλα δικτύου (όπως HTTP, SMTP) και οι τύποι αρχιτεκτονικής δικτύων (client server και peer to peer). Μέσω της αναφοράς παραδειγμάτων, θα κατανοήσουν τη χρήση των τερματικών συσκευών, τον ρόλο των μεταγωγέων (switches), των σημείων πρόσβασης (access points) και την ύπαρξη των δρομολογητών (routers), για να συνενώνουν διαφορετικά τοπικά δίκτυα.

Στη συνέχεια, θα επεξηγηθούν τύποι δικτύων που παρουσιάζονται στις μονάδες υγείας, όπως είναι το δίκτυο ευρείας περιοχής (WAN), το ασύρματο τοπικό δίκτυο-WLAN (Wireless Local Area Network) ή το ασύρματο δίκτυο αισθητήρων-BAN

(Body Area Network). Ακόμη, θα γίνει εισαγωγή στη χρήση των πρωτοκόλλων δικτύων μέσω της εισαγωγής στο μοντέλο αναφοράς OSI και της περιγραφής του τρόπου δόμησης των επιπέδων που το συνιστούν. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αντιληφθούν ότι η επικοινωνία των υπολογιστικών συσκευών βασίζεται στη χρήση του μοντέλου TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol), καθώς και ότι αυτή συμπληρώνεται με τη χρήση πρωτοκόλλων, όπως είναι το HTTP ή το SMTP.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες, μελετώντας την αρχιτεκτονική δικτύων, θα είναι σε θέση να περιγράφουν τα χαρακτηριστικά του μοντέλου πελάτη/διακομιστή (client/server), του μοντέλου ομοτίμων (peer to peer) καθώς και τις διαφοροποιημένες κάθε φορά υπηρεσίες που παρέχουν αυτά τα μοντέλα.

Η εν λόγω μαθησιακή υποεπάρκεια θα βοηθήσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να αναγνωρίζουν και να επαληθεύουν στο εργαστήριο όλα τα παραπάνω μεγέθη και τους ορισμούς.

2.2.Γ.4 | ΠΡΟΤΥΠΑ ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Η μαθησιακή υποεπάρκεια εστιάζεται στην κωδικοποίηση των ιατρικών δεδομένων και στον ζωτικό ρόλο της για τη λήψη αποφάσεων στα συστήματα υγειονομικής περίθαλψης αναφορικά με την επικοινωνία, τη χρέωση και τα κλινικά αποτελέσματα.

Στο πλαίσιο της υποεπάρκειας, θα δοθεί ιδιαίτερη βαρύτητα στην περιγραφή των διαφόρων συστημάτων κωδικοποίησης και στους συγκεκριμένους σκοπούς που το καθένα εξυπηρετεί στη διαχείριση πληροφοριών υγειονομικής περίθαλψης. Επίσης, το ενδιαφέρον θα επικεντρωθεί στα πλεονεκτήματα που η μεθοδολογία της εκχώρησης κωδικών διάγνωσης προσφέρει τόσο για την ενίσχυση της ακρίβειας των δεδομένων υγείας όσο για και τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας της υγειονομικής περίθαλψης μέσω του εξορθολογισμού της κατανομής των πόρων. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μελετήσουν συστήματα κωδικοποίησης, όπως είναι το ICD-10, το CCS και το MS-DRGs. Θα αναλύσουν τα χαρακτηριστικά του κάθε συστήματος και θα επισημάνουν τις διαφορές μεταξύ τους. Επιπλέον, θα κατανοήσουν ότι οι ιατρικές πληροφορίες μπορούν να κωδικοποιηθούν, χρησιμοποιώντας NoSQL συστήματα αποθήκευσης δεδομένων (MongoDB, CouchDB, Redis κ.λπ.), βελτιστοποιώντας την αποτελεσματική διαχείριση Μεγάλων Δεδομένων.

Συνοπτικά, η μαθησιακή υποεπάρκεια θα προσφέρει στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες τις απαραίτητες γνώσεις σχετικά με τα παραδοσιακά συστήματα των συστημάτων κωδικοποίησης και τον θεμελιώδη ρόλο τους, αλλά και την κατανόηση ότι οι αναδυόμενες τεχνολογίες αναδιαμορφώνουν το τοπίο, επικυρώνοντας την απαίτηση για διαρκή βελτίωση των μεθοδολογιών κωδικοποίησης.

2.2.Γ.5 | ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑ

Η μαθησιακή αυτή υποεπάρκεια συνθέτει τον ορισμό της διαλειτουργικότητας ορίζοντάς την ως την ικανότητα διαφορετικών συστημάτων πληροφοριών υγειονομικής

περίθαλψης να επικοινωνούν, να ανταλλάσσουν και να ερμηνεύουν αποτελεσματικά τα κοινά δεδομένα. Αρχικά, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα ενημερωθούν για τη σημασία των βασικών προτύπων που καθορίζουν τη συμβατότητα των συστημάτων, όπως είναι το HL7, το FHIR και το DICOM, και επιτρέπουν την ανταλλαγή και την ανάκτηση της ιατρικής πληροφορίας. Θα κατανοήσουν ότι με τη λειτουργία τους καθορίζουν την μορφή των δεδομένων και των πρωτοκόλλων για την αποτελεσματική ανταλλαγή δεδομένων και τη σημασιολογική κατανόησή τους.

Παράλληλα, θα εξεταστούν αναλυτικά οι έννοιες της ολοκληρωμένης διαχείρισης των δεδομένων υγείας, της μείωσης των σφαλμάτων και της βελτίωσης της ασφάλειας των ασθενών ως οφέλη που προκύπτουν από τη διασφάλιση της διαλειτουργικότητας. Ειδικότερα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μελετήσουν τη σημασία της διαλειτουργικότητας στη βελτίωση της περίθαλψης.

Στο πλαίσιο της ενότητας αυτής, θα αναλυθεί η τεχνολογία του HL7 ως προτύπου διαλειτουργικότητας. Ειδικότερα, θα αναλυθεί το σύνολο των διεθνών προτύπων για την ανταλλαγή πληροφοριών υγείας, που συνθέτουν το HL7, και θα εξηγηθεί η δομή και το περιεχόμενο των δεδομένων. Κατόπιν, θα αναλυθεί η αρχή λειτουργίας του FHIR, που αναπτύχθηκε από την HL7, και θα εξηγηθεί γιατί απλοποιεί την ανταλλαγή δεδομένων μέσω μιας σύγχρονης διαδικτυακής προσέγγισης. Επιπλέον, θα μελετηθεί η τεχνολογία του DICOM, που διασφαλίζει ότι οι ιατρικές απεικονίσεις και οι σχετικές με αυτές πληροφορίες μπορούν να διαμοιραστούν σε διαφορετικά συστήματα.

Η μαθησιακή αυτή υποενότητα, επιπλέον, θα δώσει στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες τις απαραίτητες γνώσεις για να κατανοήσουν τις αρχές λειτουργίας των παραπάνω προτύπων, οι οποίες επιτρέπουν τη μετατροπή δεδομένων σε τυποποιημένες μορφές, ώστε να είναι εφικτή η επικοινωνία μεταξύ διαφορετικών συστημάτων.

2.2.Γ.6 | ΙΑΤΡΙΚΕΣ ΒΑΣΕΙΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Η μαθησιακή υποενότητα εστιάζεται στις βασικές αρχές που διέπουν τον σχεδιασμό των βάσεων δεδομένων για τα ιατρικά δεδομένα. Στο πλαίσιο της υποενότητας, θα γίνει εκτενέστερη αναφορά στους πολλαπλούς πίνακες που τις αποτελούν, καθώς και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά που τους αφορούν, όπως είναι οι οντότητες και οι μεταξύ τους συσχετισμοί με τη βοήθεια εξειδικευμένων πεδίων-κλειδιών. Κατόπιν, θα παρουσιαστούν τα δομικά στοιχεία των σχεσιακών βάσεων ιατρικών δεδομένων, ώστε να αντιληφθούν οι εκπαιδευόμενοι/-ες ότι οι σχεσιακές βάσεις δεδομένων στην κλινική πρακτική χρησιμοποιούν πίνακες με συνδεδεμένες σχέσεις για την αποτελεσματική αποθήκευση ιατρικών δεδομένων, διασφαλίζοντας την ακεραιότητα των δεδομένων και επιτρέποντας τη δομημένη γλώσσα ερωτημάτων για χειρισμό δεδομένων.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μελετήσουν τους πίνακες και τις οντότητες που εκφράζουν, όπως είναι οι ασθενείς, τα φάρμακα, οι θεραπείες κ.ά. Θα γίνει ανάλυση των βασικών αρχών σύνδεσης σχετικών δεδομένων μεταξύ πινάκων, κάνοντας χρήση ειδικών κλειδιών-πεδίων. Επίσης, θα γίνει αναφορά στους περιορισμούς που πρέπει

να ληφθούν υπόψη στον ορισμό της δομής μιας βάσης δεδομένων, ώστε να διατηρηθεί η ακεραιότητα των δεδομένων και η αποτελεσματική διαχείρισή τους. Επιπλέον, στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες θα γίνει αναφορά σε επιπλέον περιορισμούς, όπως είναι το απόρρητο των δεδομένων και η ανάγκη πρόσβασης σε πραγματικό χρόνο, που παραμένουν ως κρίσιμα ζητήματα κατά τον σχεδιασμό των βάσεων δεδομένων ή τη διαχείριση των μεταδεδομένων.

Τέλος, θα γίνει εισαγωγή στη γλώσσα υψηλού επιπέδου SQL (Structured Query Language) και θα αναφερθούν εντολές μέσω των οποίων επιτυγχάνεται η δημιουργία και η διαχείριση τέτοιων βάσεων δεδομένων.

2.2.Γ.7 | ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΑΙΧΜΗΣ ΣΤΗΝ ΙΑΤΡΙΚΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ

Η παρούσα μαθησιακή υποεπένδυση θα εστιαστεί στις τεχνολογίες και τις εφαρμογές τεχνολογιών αιχμής στην Ιατρική Πληροφορική, στις δυνατότητες και στους περιορισμούς που επιφέρουν σε αυτόν τον γεμάτο δυναμική χώρο. Στο πλαίσιο της μαθησιακής υποεπένδυσης, θα αναλυθούν οι τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται στην τηλεϊατρική, συμπεριλαμβανομένων των συστημάτων τηλεδιάσκεψης, απομακρυσμένης παρακολούθησης ασθενών και των cloud-based εφαρμογών. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μελετήσουν τις κύριες εφαρμογές για την ανάλυση δεδομένων ασθενών και θα συζητηθούν παραδείγματα από Συστήματα Υποστήριξης Κλινικών Αποφάσεων (CDSS) που βελτιώνουν τη διαγνωστική ακρίβεια, ενισχύοντας την καλύτερη διαχείριση των ασθενών.

Η υποεπένδυση θα δώσει τη δυνατότητα στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες να αντιληφθούν τα οφέλη της εφαρμογής των αλγορίθμων Τεχνητής Νοημοσύνης και της μηχανικής μάθησης (π.χ. εξατομίκευση των θεραπειών μέσα από την ανάλυση τεράστιων συνόλων δεδομένων, διαδικασίες προγνωστικών αναλύσεων, ώστε να σχεδιαστεί η αποκλιμάκωση κινδύνων κ.ά.). Θα εξεταστούν τα εργαλεία ανάλυσης μεγάλων δεδομένων και οι τρόποι με τους οποίους σε αυτά τα συστήματα ενσωματώνονται πολλαπλά αποθετήρια δεδομένων υγείας πραγματικού χρόνου, ώστε να ενισχύεται η λήψη αποφάσεων για την ολοκληρωμένη διαχείριση των υγειονομικών συστημάτων.

Επιπλέον, θα παρουσιαστούν τεχνολογίες που επιτρέπουν την εξ αποστάσεως πρόσβαση σε ιατρικά δεδομένα, όπως είναι τα VPNs, οι εφαρμογές τηλεϊατρικής με δυνατότητες ασφαλούς πρόσβασης και οι mobile health (mHealth) λύσεις, ακόμα και για την κάλυψη αναγκών σε επίπεδο υλοποίησης συνεχιζόμενης κατάρτισης των επαγγελματιών υγείας. Τέλος, θα γίνει αναφορά σε νεότερες τάσεις, όπως είναι η ενσωμάτωση της Τεχνητής Νοημοσύνης για τη διάγνωση και την προσαρμογή των θεραπευτικών σχημάτων στις εξατομικευμένες ανάγκες των ασθενών.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Τσιπούρας, Μ., Τζάλλας, Α., Καρβούνης, Ε. & Γιαννακάς, Ν. (2015). *Ιατρική Πληροφορική*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.
2. Basava, A., Kumar, M. V. & Likewin, Th. (2021). "Foundations of healthcare informatics", in: *Demystifying Big Data, Machine Learning, and Deep Learning for Healthcare Analytics*. Cambridge, MA: Academic Press.
3. Mantas, J. & Hasman, A. (2019). *Πληροφορική της Υγείας. Νοσηλευτική προσέγγιση*. Αθήνα: Εκδόσεις Π. Χ. Πασχαλίδη.

Συμπληρωματικές

1. Αγγελίδης, Π. (2015). *Ηλεκτρονική Υγεία*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.
2. Noussa-Yao, J., Heudes, D. & Degoulet, P. (2019). "Using Artificial Intelligence and Big Data-Based Documents to Optimize Medical Coding", in: Aceves-Fernández, M. A. (ed.). (2019). *Artificial Intelligence – Applications in Medicine and Biology*. London: IntechOpen.

2.2.Δ • ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Η πρακτική εφαρμογή στη ειδικότητα μπορεί να περιλαμβάνει εργασίες εξαμήνου, με σκοπό την έμπρακτη χρήση των γνώσεων που αποκόμισε ο/η καταρτιζόμενος/-η σε κάθε εξάμηνο, και δίνεται η δυνατότητα να γίνουν πρακτικές και ρεαλιστικές συνδέσεις με το πραγματικό περιβάλλον εργασίας της συγκεκριμένης ειδικότητας. Βασικός σκοπός της μαθησιακής ενότητας είναι η εμπέδωση της διαδικασίας πλήρους ανάλυσης του σχεδιασμού, της εγκατάστασης, της παραμετροποίησης και του ελέγχου της σωστής λειτουργίας των ιατρικών οργάνων/μηχανημάτων σε νοσοκομειακούς χώρους και η ανάδειξη της σημασίας της λήψης των απαραίτητων μέτρων και μέσω των ατομικής προστασίας. Η μαθησιακή ενότητα μπορεί να υλοποιηθεί με τον συνδυασμό εξαμηνιαίας ατομικής εργασίας ("project") που θα προτείνει ο/η καθηγητής/-τρια του μαθήματος και θα χρησιμοποιηθούν γνώσεις που αποκόμισε ο/η εκπαιδευόμενος/-η από όλα τα εξάμηνα της ειδικότητας. Επίσης, μπορεί να περιλαμβάνει εκπαιδευτικές επισκέψεις σε εργαστήρια ερευνητικών κέντρων, σε κέντρα βιοϊατρικής τεχνολογίας, σε εταιρείες κατασκευής και συντήρησης ιατρικών οργάνων/μηχανημάτων, καθώς και σε τμήματα βιοϊατρικής τεχνολογίας σε νοσοκομεία και διαγνωστικά κέντρα.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί /-ές να:

- Πραγματοποιούν θεωρητική, κατασκευαστική, υπολογιστική ή πειραματική προσέγγιση στο θέμα της εξαμηνιαίας ατομικής εργασίας και να εμβαθύνουν στο αντίστοιχο επιστημονικό πεδίο σε συνεργασία με τον/την επιβλέποντα/-ουσα καθηγητή/-τρια,
- Ανατρέχουν στις πρόσφατες αναφορές των τεχνικών περιοδικών του κλάδου, αποτυπώνοντας τις τεχνολογικές εξελίξεις στην εξαμηνιαία ατομική τους εργασία,
- Υιοθετούν τα προβλεπόμενα μέτρα ασφάλειας, εφαρμόζοντάς τα κατά τις επισκέψεις τους στους μελλοντικούς εργασιακούς τους χώρους,
- Αλληλεπιδρούν αποτελεσματικά, επιλύοντας τρέχοντα πρακτικά προβλήματα των εργασιών, σε συνεργασία με τους/τις συνεκπαιδευόμενους/-ες και τον/την καθηγητή/-ριά τους,
- Επιδεικνύουν συνεργατικό πνεύμα, αξιοποιώντας τη δυναμική της ομαδικότητας της τάξης,
- Οικοδομούν την αυτοπεποίθησή τους, αναπτύσσοντας δεξιότητες διαγνωστικής εκτίμησης των βλαβών και παρακολουθώντας πραγματικά περιστατικά,
- Συντάσσουν τεχνικές εκθέσεις, μελετώντας σχετικά παραδείγματα,
- Αποκτούν σταδιακά μεγαλύτερη πρωτοβουλία, αναπτύσσοντας συνεργατικά περισσότερες δεξιότητες για παρέμβαση σε ένα πλαίσιο διαφορετικών επαγγελματικών συνθηκών,
- Αναπτύσσουν την εργαστηριακή εμπειρία, καλλιεργώντας πνεύμα συνεργασίας με τους/τις συνεκπαιδευόμενους/-ες και τον/την εκπαιδευτή/-ριά τους,
- Αναπτύσσουν δεξιότητες συλλογής στοιχείων για την εκπόνηση της εργασίας τους, μελετώντας τεχνικά περιοδικά της ειδικότητας και τεχνικά εγχειρίδια,
- Εξατομικεύουν δεξιότητες επικοινωνίας, λαμβάνοντας μέρος σε συμμετοχικές εκπαιδευτικές τεχνικές και μέσα.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Αισθητήρες / Μετατροπείς / Ελεγκτές θερμότητας / Τελεστικοί ενισχυτές / Ηλεκτροκινητήρες / Συνοπτικά ανάλυση κατά Fourier για την ανάλυση σημάτων / Έλεγχος καλής λειτουργίας ηλεκτροκαρδιογράφου / Σύνδεση ηλεκτροκαρδιογράφου σε ασθενή.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (0), Εργαστήριο (3), Σύνολο (3).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

Α/Α	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ ΙΑΤΡΙΚΩΝ/ΒΙΟΪΑΤΡΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΓΙΑ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΒΙΟΣΗΜΑΤΩΝ
2	ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΤΕΣ ΒΙΟΪΑΤΡΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
3	ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΙΣ ΑΝΑΛΟΓΙΚΩΝ ΚΑΙ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΣΗΜΑΤΩΝ (ADC/DAC)
4	ΤΑ ΘΕΡΜΙΣΤΟΡ ΚΑΙ ΤΑ ΘΕΡΜΟΖΕΥΓΗ
5	ΤΕΛΕΣΤΙΚΟΣ ΕΝΙΣΧΥΤΗΣ 741: ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΙΑΤΡΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ
6	ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΡΕΣ: ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΗΝ ΙΑΤΡΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ
7	ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ΣΗΜΑΤΟΣ ΑΠΟ ΤΟΝ ΧΡΟΝΟ ΣΤΗ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ
8	ΕΚΤΥΠΩΤΗΣ ΚΑΙ ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΚΑΡΔΙΟΓΡΑΦΟΥ (ECG/EKG)
9	ΤΟ ΠΟΛΥΚΑΝΑΛΟ ΚΑΛΩΔΙΟ ΔΕΚΑ ΑΠΑΓΩΓΩΝ ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΚΑΡΔΙΟΓΡΑΦΟΥ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΣΗΜΑΤΩΝ

Κείμενο αναφοράς

2.2.Δ.1 | ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ ΙΑΤΡΙΚΩΝ/ΒΙΟΪΑΤΡΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΓΙΑ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΒΙΟΣΗΜΑΤΩΝ

Στην υποενότητα αυτή, οι καταρτιζόμενοι/-ες θα εξοικειωθούν με τους διάφορους τύπους αισθητήρων που χρησιμοποιούνται σε ιατρικές και βιοϊατρικές εφαρμογές για την καταγραφή βιοσημάτων. Οι αισθητήρες ταξινομούνται ανάλογα με το είδος εφαρμογής και τη μέθοδο λειτουργίας τους. Ειδικότερα, διακρίνονται σε εμφυτεύσιμους αισθητήρες, αισθητήρες για προσωρινές εφαρμογές, αισθητήρες *in vitro* και αισθητήρες εξωτερικών συσκευών. Σύμφωνα με την αρχή λειτουργίας τους, οι αισθητήρες διαχωρίζονται σε φυσικούς (για μέτρηση μετατόπισης, δύναμης, θερμοκρασίας), χημικούς (για ανίχνευση χημικών ουσιών) και βιοαισθητήρες (αντίδραση με ένζυμα, μικρόβια, DNA κ.ά.). Οι ενζυμικοί αισθητήρες, για παράδειγμα, αξιοποιούν ηλεκτρόδια αμμωνίου ή υδρογόνου, επιτρέποντας τον υπολογισμό ιόντων που σχετίζονται με ενζυμικές αντιδράσεις.

Για πρακτική εξάσκηση, προτείνονται εργαστηριακές μετρήσεις με αισθητήρες διαφόρων τύπων και συζήτηση των αποτελεσμάτων.

2.2.Δ.2 | ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΤΕΣ ΒΙΟΪΑΤΡΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

Στην ενότητα αυτή, οι καταρτιζόμενοι/-ες θα μελετήσουν τους ενεργοποιητές που χρησιμοποιούνται σε βιοϊατρικές εφαρμογές, μαζί με τις βασικές αρχές που διέπουν τη χρήση ηλεκτρονικών και ηλεκτρολογικών εξαρτημάτων στις βιοϊατρικές συσκευές. Αρχικά, παρουσιάζεται η ταξινόμηση των αισθητήρων σε κατηγορίες (εμφυτεύσιμοι, *in vitro*, εξωτερικών συσκευών και προσωρινής εμφύτευσης), ενώ θα εξεταστούν οι φυσικοί, χημικοί και βιοηλεκτρικοί αισθητήρες, ανάλογα με το πεδίο εφαρμογής τους.

Στο πλαίσιο της ενότητας, θα γίνει εισαγωγή στη θεωρία παραγωγής και μέτρησης αναλογικών και ψηφιακών σημάτων και η χρήση τους σε συσκευές βιοϊατρικής.

Για πρακτική εξάσκηση, θα αναπτυχθούν εφαρμογές μέσω κυκλωμάτων μικροελεγκτών και πλατφορμών προγραμματισμού για τη σύνδεση και τη λειτουργία αισθητήρων και συσκευών εισόδου – εξόδου, προσφέροντας ολοκληρωμένη κατανόηση των δυνατοτήτων και των περιορισμών των βιοϊατρικών ενεργοποιητών.

2.2.Δ.3 | ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΙΣ ΑΝΑΛΟΓΙΚΩΝ ΚΑΙ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΣΗΜΑΤΩΝ (ADC/DAC)

Στο πλαίσιο αυτής της ενότητας, οι καταρτιζόμενοι/-ες θα εξοικειωθούν με τις βασικές αρχές λειτουργίας των μετατροπέων αναλογικών σε ψηφιακά σήματα (ADC) και των μετατροπέων ψηφιακών σε αναλογικά σήματα (DAC). Οι μετατροπείς ADC αποτελούν κρίσιμο τμήμα ηλεκτρονικών και ιατρικών συσκευών, καθώς επιτρέπουν τη μετατροπή αναλογικών σημάτων σε ψηφιακή μορφή, μέσω δειγματοληψίας, κβαντοποίησης και κωδικοποίησης. Οι φάσεις αυτές επιτυγχάνουν τη λήψη και την επεξεργασία δειγμάτων του σήματος σε τακτά διαστήματα, καθορισμένα από το ρυθμό δειγματοληψίας. Αντίστοιχα, οι μετατροπείς DAC επιτρέπουν την αντίστροφη διαδικασία, δηλαδή τη μετατροπή ψηφιακών δεδομένων σε αναλογικό σήμα, χρήσιμο για την απεικόνιση και την αναπαραγωγή σε συστήματα με φυσικές εφαρμογές. Οι σπουδαστές/-τριες θα μελετήσουν τη σημασία της δειγματοληψίας βάσει του θεωρήματος δειγματοληψίας, ενώ θα κατανοήσουν τη διαδικασία του κβαντισμού για την ακριβή και συνεπή αναπαράσταση των δεδομένων.

Για πρακτική εξάσκηση, θα χρησιμοποιηθούν προσομοιώσεις μετατροπής σήματος και μετρήσεις με χρήση πολυμέτρων, ενισχύοντας την κατανόηση της θεωρίας με εφαρμογές στον χώρο του εργαστηρίου.

2.2.Δ.4 | ΤΑ ΘΕΡΜΙΣΤΟΡ ΚΑΙ ΤΑ ΘΕΡΜΟΖΕΥΓΗ

Στην υποενότητα αυτή, οι καταρτιζόμενοι/-ες θα κατανοήσουν τις βασικές αρχές και τις κατασκευαστικές απαιτήσεις των θερμοζευγών και θερμίστορ, δύο κύριων τύπων αισθητήρων θερμοκρασίας στις ιατρικές και βιομηχανικές εφαρμογές. Τα θερμοζεύγη χαρακτηρίζονται από υψηλή ακρίβεια και ευρύ θερμοκρασιακό εύρος μέτρησης, από -50°C έως $+1600^{\circ}\text{C}$, και για ειδικούς τύπους (π.χ. βολφράμιο – ρήνιο) ακόμα και μέχρι $+2800^{\circ}\text{C}$. Η λειτουργία τους βασίζεται στη σταθερή συγκόλληση δύο θερμών ηλεκτροδίων και απαιτεί κατάλληλη μόνωση και προστατευτικό περίβλημα. Τα θερμίστορ λειτουργούν με βάση την αντίσταση που αλλάζει σε σχέση με τη θερμοκρασία και διατίθενται σε τύπους, όπως είναι η θερμική αντίσταση κοινού τύπου και η θωρακισμένη θερμική αντίσταση. Η ακριβής και σταθερή λειτουργία των θερμοζευγών ενισχύεται από την αντιστάθμιση θερμοκρασίας για το ψυχρό άκρο.

Για την κατανόηση και την εξοικείωση των εκπαιδευομένων με τα παραπάνω, προτείνονται πρακτικές ασκήσεις εργαστηρίου που περιλαμβάνουν δοκιμές σε διαφο-

ρετικά θερμοζεύγη και θερμίστορ, ενισχύοντας έτσι τη γνώση των μετρήσεων και των εφαρμογών τους στην πράξη.

2.2.Δ.5 | ΤΕΛΕΣΤΙΚΟΣ ΕΝΙΣΧΥΤΗΣ 741: ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΙΑΤΡΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

Στην υποενότητα αυτή, οι καταρτιζόμενοι/-ες θα μελετήσουν τον τελεστικό ενισχυτή 741, έναν από τους πιο διαδεδομένους τύπους τελεστικών ενισχυτών, που χρησιμοποιείται ευρέως σε αναλογικά κυκλώματα και αποτελεί θεμελιώδες εξάρτημα σε ιατρικές συσκευές, όπως είναι οι αρδιογράφοι και τα συστήματα ηλεκτροεγκεφαλογραφίας (EEG). Ο τελεστικός ενισχυτής 741 διαθέτει δύο εισόδους, τη μη αναστρέφουσα (+) και την αναστρέφουσα (-), και παρέχει στην έξοδο ένα ενισχυμένο σήμα της διαφοράς των δύο εισόδων. Η ενίσχυση αυτή είναι εξαιρετικά υψηλή, επιτρέποντας ακριβείς μετρήσεις μικρών βιοηλεκτρικών σημάτων. Η βασική βαθμίδα εισόδου του ενισχυτή είναι ο διαφορικός ενισχυτής, ο οποίος αποτελείται από δύο παράλληλες βαθμίδες κοινού εκπομπού με κοινή αντίσταση. Το κύκλωμα αυτό μειώνει την ευαισθησία στα κοινά σήματα (θόρυβος), ενισχύοντας μόνο το διαφορικό σήμα. Η ικανότητα απόρριψης κοινού σήματος (CMRR) είναι ζωτικής σημασίας στις ιατρικές εφαρμογές, εξασφαλίζοντας την αξιοπιστία και την ακρίβεια των μετρήσεων.

Προτείνεται η χρήση του τελεστικού ενισχυτή 741 σε πειραματικές διατάξεις για την κατανόηση της λειτουργίας και της εφαρμογής του στις ιατρικές συσκευές.

2.2.Δ.6 | ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΡΕΣ: ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΗΝ ΙΑΤΡΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

Στην παρούσα υποενότητα, οι καταρτιζόμενοι/-ες θα εξοικειωθούν με τις αρχές λειτουργίας των ηλεκτροκινητήρων εναλλασσόμενου (AC) και συνεχούς ρεύματος (DC), καθώς και με τις ιατρικές τους εφαρμογές. Οι ηλεκτροκινητήρες αποτελούν αναπόσπαστο μέρος συσκευών (π.χ. αντλίες έγχυσης και μηχανήματα απεικόνισης), συμβάλλοντας στη λειτουργικότητα και την αποτελεσματικότητα των ιατρικών διατάξεων. Οι AC κινητήρες μετατρέπουν την ηλεκτρική ενέργεια από το δίκτυο σε μηχανική ενέργεια, ιδανική για συσκευές σταθερής ταχύτητας, ενώ οι DC κινητήρες, χάρη στη δυνατότητα ελέγχου της ταχύτητάς τους, βρίσκουν εφαρμογές σε συσκευές όπου απαιτείται ακριβής έλεγχος. Η λειτουργία των AC κινητήρων βασίζεται στη δημιουργία εναλλασσόμενου ρεύματος μέσω σταθερών και περιστρεφόμενων μαγνητών (στάτορα και ρότορα), ενώ οι DC κινητήρες χρησιμοποιούν συνεχές ρεύμα, επιτρέποντας την άμεση μετατροπή του σε κινητική ενέργεια. Στην ιατρική τεχνολογία, οι απαιτήσεις σε σταθερότητα, απόδοση και συμβατότητα καθιστούν απαραίτητη τη γνώση της λειτουργίας αυτών των κινητήρων.

Για πρακτική εξάσκηση, προτείνονται εργαστηριακά πειράματα με χρήση κινητήρων AC και DC, που θα ενισχύσουν την κατανόηση των χαρακτηριστικών και των εφαρμογών τους στην ιατρική τεχνολογία.

2.2.Δ.7 | ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ΣΗΜΑΤΟΣ ΑΠΟ ΤΟΝ ΧΡΟΝΟ ΣΤΗ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ

Η παρούσα ενότητα εισάγει τους/τις καταρτιζόμενους/-ες στην έννοια της μετατροπής ενός σήματος από τον χρόνο στη συχνότητα, ένα βασικό βήμα για την ανάλυση και την κατανόηση πολλών φυσικών και τεχνολογικών εφαρμογών. Ως σήμα ορίζεται κάθε φυσικό μέγεθος που μεταβάλλεται με τον χρόνο, τον χώρο ή άλλες ανεξάρτητες μεταβλητές. Παραδείγματα αποτελούν τα ακουστικά σήματα, τα ιατρικά σήματα (π.χ. καρδιογράφημα) και οι μεταβολές σε οικονομικούς δείκτες. Η συνάρτηση που εκφράζει ένα σήμα μπορεί να είναι μονοδιάστατη, δισδιάστατη ή πολυδιάστατη, ανάλογα με το πλήθος των ανεξάρτητων μεταβλητών που το επηρεάζουν. Η μετατροπή των σημάτων από τον χρόνο στη συχνότητα γίνεται μέσω μετασχηματισμών, όπως είναι ο Μετασχηματισμός Fourier, που επιτρέπει την αναγνώριση και την ανάλυση των συχνοτήτων που συνθέτουν ένα σήμα. Αυτή η διαδικασία είναι κρίσιμη για την επεξεργασία και την ερμηνεία σημάτων σε τομείς, όπως είναι η ιατρική διάγνωση και η επεξεργασία εικόνας.

Για πρακτική εξάσκηση, συνιστάται η χρήση ειδικού λογισμικού ανάλυσης σημάτων, το οποίο θα επιτρέψει στους/στις καταρτιζόμενους/-ες να εκτελέσουν μετασχηματισμούς και να παρατηρήσουν τη διάταξη συχνοτήτων σε πραγματικά δεδομένα.

2.2.Δ.8 | ΕΚΤΥΠΩΤΗΣ ΚΑΙ ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΚΑΡΔΙΟΓΡΑΦΟΥ (ECG/EKG)

Στην υποενότητα αυτή, οι καταρτιζόμενοι/-ες θα γνωρίσουν τα βασικά λειτουργικά εξαρτήματα του ηλεκτροκαρδιογράφου, εστιάζοντας την προσοχή τους στον εκτυπωτή και στη μονάδα επεξεργασίας του (ολοκληρωμένο κύκλωμα-Chip). Ο εκτυπωτής ενός ηλεκτροκαρδιογράφου έχει καθοριστικό ρόλο στην άμεση και ακριβή καταγραφή των ηλεκτρικών σημάτων της καρδιάς, επιτρέποντας τη δημιουργία διαγνωστικών καρδιολογικών διαγραμμάτων σε μορφή εύκολα αναγνώσιμη από τους επαγγελματίες υγείας. Η μονάδα επεξεργασίας (Chip) επεξεργάζεται τα ηλεκτρικά σήματα που συλλέγονται από τα ηλεκτρόδια και τα μετατρέπει σε αναλογικά και ψηφιακά δεδομένα, τα οποία αποστέλλονται στον εκτυπωτή για την αποτύπωση της καρδιακής λειτουργίας σε μορφή κυματομορφής. Η επεξεργασία αυτή εξασφαλίζει την αξιοπιστία των μετρήσεων και επιτρέπει τη λεπτομερή ανάλυση των σημάτων.

Για την κατανόηση της λειτουργίας, προτείνεται η διεξαγωγή πρακτικής άσκησης στο εργαστήριο, όπου οι καταρτιζόμενοι/-ες θα μπορούν να δουν από κοντά τη διαδικασία επεξεργασίας και εκτύπωσης ενός ηλεκτροκαρδιογραφήματος.

2.2.Δ.9 | ΤΟ ΠΟΛΥΚΑΝΑΛΟ ΚΑΛΩΔΙΟ ΔΕΚΑ ΑΠΑΓΩΓΩΝ ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΚΑΡΔΙΟΓΡΑΦΟΥ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΣΗΜΑΤΩΝ

Στην ενότητα αυτή, οι καταρτιζόμενοι/-ες θα μάθουν τον τρόπο σύνδεσης του πολυκάναλου καλωδίου δέκα απαγωγών στον ασθενή, το οποίο είναι κρίσιμο για την καταγραφή της ηλεκτρικής δραστηριότητας της καρδιάς (ΗΚΓ). Το καλώδιο συνδέ-

εται σε συγκεκριμένα σημεία στο σώμα για την ακριβή αποτύπωση των καρδιακών απαγωγών. Εξετάζονται οι πιθανές βλάβες που μπορεί να προκύψουν από φθορά ή κακή συντήρηση του καλωδίου, επηρεάζοντας τη διαγνωστική αξιοπιστία του ΗΚΓ. Επιπλέον, θα παρουσιαστούν βασικές έννοιες γύρω από τις οπτικές ίνες και τα δίκτυα μεταφοράς σημάτων. Οι οπτικές ίνες χρησιμοποιούνται για την ταχεία μετάδοση δεδομένων μέσω φωτός, ενώ τα ασύρματα δίκτυα, όπως το Wi-Fi, επιτρέπουν τη σύνδεση και την ανταλλαγή δεδομένων χωρίς καλώδια. Η γνώση των αρχών ενσύρματης και ασύρματης επικοινωνίας είναι σημαντική για την υποστήριξη και τη συντήρηση ιατρικών δικτύων.

Προτείνεται η πρακτική εξάσκηση στο εργαστήριο για τη σύνδεση του πολυκάναλου καλωδίου και η βασική ανάλυση ασύρματων δικτύων για τη μεταφορά και αποθήκευση ιατρικών δεδομένων.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Webster, J. G. (2009). *Medical Instrumentation: Application and Design*. New Jersey: John Wiley & Sons.
2. Brown, B. H., Smallwood, R. H., Barber, D. C., Lawford, P. V. & Hose, D. R. (2018). *Medical Physics and Biomedical Engineering*. Florida: CRC Press.

Συμπληρωματικές

1. Carr, J. J. & Brown, J. M. (2001). *Introduction to Biomedical Equipment Technology*. London: Pearson.
2. Dagtas, S. & Qiao, L. (2020). *Biomedical Sensors and Measurement Systems*. Academic Press.

2.3 • ΕΞΑΜΗΝΟ Γ΄

2.3.A • ΜΙΚΡΟΪΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σκοπός της μαθησιακής ενότητας είναι η εξοικείωση των εκπαιδευομένων με τους μικροϋπολογιστές και τη χρήση τους σε σύγχρονες βιοϊατρικές εφαρμογές. Ειδικότερα, παρουσιάζονται τα βασικά σημεία της αρχιτεκτονικής των μικροϋπολογιστών με την εσωτερική οργάνωση του μικροεπεξεργαστή, τα βασικά ψηφιακά κυκλώματα, τα είδη εσωτερικής μνήμης και η επικοινωνία μικροεπεξεργαστή με εξωτερικές συσκευές εισόδου – εξόδου. Η ενότητα πραγματεύεται τις αρχές λειτουργίας των περιφερειακών των μικροϋπολογιστικών συστημάτων, το αναπτυξιακό σύστημα μικροελεγκτή εμπορίου, καθώς και το ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης (Integrated Development Environment-IDE) που το συνοδεύει, στο οποίο θα γίνει εφαρμογή των γνώσεων προγραμματισμού.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί /-ές να:

- Περιγράφουν τη δομή των συνηθέστερων μικροελεγκτών, αναγνωρίζοντας τα βασικά του υποσυστήματα,
- Προγραμματίζουν αναπτυξιακά συστήματα μικροελεγκτών εμπορίου με τη βοήθεια ολοκληρωμένου περιβάλλοντος ανάπτυξης (IDE),
- Υπολογίζουν την αντίσταση στην έξοδο του ολοκληρωμένου κυκλώματος που οδηγεί ένα 7 segment display,
- Διακρίνουν τη διαφορά οδήγησης ενός 7 segment display, ανάλογα με το εάν είναι κοινής ανόδου ή καθόδου,
- Μετατρέπουν αναλογικά σήματα σε ψηφιακά και ψηφιακά σήματα σε αναλογικά, χρησιμοποιώντας αναπτυξιακά συστήματα μικροελεγκτών εμπορίου,
- Απεικονίζουν τα αποτελέσματα παραμέτρων προγράμματος μικροελεγκτή, χρησιμοποιώντας οθόνες υγρών κρυστάλλων,
- Εμφανίζουν χαρακτήρες σε LCD οθόνη συνδεδεμένη με αναπτυξιακό σύστημα μικροελεγκτή εμπορίου, προγραμματίζοντάς τον κατάλληλα,
- Κατασκευάζουν ένα 7 segment display decoder με τη χρήση αναπτυξιακών συστημάτων μικροελεγκτών εμπορίου,
- Κατασκευάζουν ηλεκτρομηχανικές εφαρμογές, χρησιμοποιώντας αναπτυξιακά συστήματα μικροελεγκτών εμπορίου,
- Εντοπίζουν προβλήματα στη λειτουργία του μικροϋπολογιστικού συστήματος, ελέγχοντας τον σχετικό κώδικα,
- Διορθώνουν ατέλειες του κώδικα των μικροελεγκτών, επαληθεύοντάς τον,

- Διαχειρίζονται επιτυχώς τον φόβο του αγνώστου για τους μικροϋπολογιστές, όντας εξοικειωμένοι/-ες στη χρήση αναπτυξιακών συστημάτων μικροελεγκτών εμπορίου.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Μικροϋπολογιστικά συστήματα / Μικροεπεξεργαστές / Μικροελεγκτές / Μονάδα ελέγχου / Μονάδα εκτέλεσης / Αρχιτεκτονική μικροελεγκτή / Μνήμες / Μονάδες Εισόδου – Εξόδου / Οθόνη υγρών κρυστάλλων / Κώδικας ελέγχου μικροελεγκτή.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (2), Εργαστήριο (4), Σύνολο (6).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΔΟΜΗΣ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΜΙΚΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ
2	ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΚΑΙ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΩΝ ΜΙΚΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ
3	ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΙΚΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΤΩΝ ΚΑΙ ΜΙΚΡΟΕΛΕΓΚΤΩΝ
4	ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΚΑΙ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΜΙΚΡΟΕΛΕΓΚΤΗ ΕΜΠΟΡΙΟΥ
5	ΧΡΗΣΗ ΟΘΟΝΩΝ ΥΓΡΩΝ ΚΡΥΣΤΑΛΛΩΝ (LCD)
6	ΟΔΗΓΗΣΗ 7-SEGMENT DISPLAY
7	ΑΝΑΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΨΗΦΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ
8	ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΩΝ ΜΙΚΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΚΑΙ ΤΗ ΒΙΟΪΑΤΡΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

Κείμενο αναφοράς

2.3.A.1 | ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΔΟΜΗΣ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΜΙΚΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Η παρούσα υποενότητα αποσκοπεί στην εισαγωγή των εκπαιδευομένων στα μικροϋπολογιστικά συστήματα και στις βασικές αρχές δομής και λειτουργίας τους. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν τον ορισμό των μικροϋπολογιστικών συστημάτων ως ολοκληρωμένων συστημάτων υπολογιστών μικρής κλίμακας, που περιλαμβάνουν μικροεπεξεργαστή, μνήμη και δυνατότητες εισόδου – εξόδου.

Στο πλαίσιο αυτής της ενότητας, θα γίνει ιστορική αναδρομή της εξέλιξης των μικροϋπολογιστικών συστημάτων, επισημαίνοντας σημαντικούς σταθμούς, όπως είναι οι επεξεργαστές Intel 4004 και 8080, ώστε να κατανοηθεί πώς η εξέλιξη αυτών των τεχνολογιών συνέβαλε στην πρόοδο των υπολογιστικών συστημάτων. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα ενημερωθούν για τις σύγχρονες εξελίξεις, από τις πρώτες γενιές μικρο-

επεξεργαστών έως τους σύγχρονους μικροελεγκτές και τα συστήματα σε τσιπ (SoC), τα οποία ενσωματώνουν πολλαπλές λειτουργίες σε ένα ενιαίο ολοκληρωμένο κύκλωμα. Επιπλέον, θα εξεταστεί ο ρόλος των μικροϋπολογιστικών συστημάτων στις σύγχρονες εφαρμογές τεχνολογίας, με έμφαση στην πρόοδο των τεχνολογιών μικροεπεξεργαστών και τις νέες αρχιτεκτονικές, όπως είναι οι πολυπύρρηνοι επεξεργαστές και οι μικροελεγκτές χαμηλής κατανάλωσης, που καθιστούν δυνατές εφαρμογές, όπως είναι το Internet of Things (IoT) και οι τεχνολογίες 5G.

Παράλληλα, θα ανακληθούν βασικές έννοιες από την ψηφιακή λογική, οι οποίες έχουν διδαχθεί σε προηγούμενα μαθήματα, για να εξασφαλιστεί η κατανόηση των λειτουργικών και σχεδιαστικών πτυχών των μικροϋπολογιστικών συστημάτων. Τέλος, θα αναφερθούν τα συστήματα αναπαράστασης μη αριθμητικών χαρακτήρων που χρησιμοποιούνται στα υπολογιστικά συστήματα για την εισαγωγή και επεξεργασία συμβόλων, ώστε οι εκπαιδευόμενοι/-ες να αποκτήσουν μια ολοκληρωμένη εικόνα των τεχνολογιών που υποστηρίζουν τα σύγχρονα υπολογιστικά περιβάλλοντα.

2.3.A.2 | ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΚΑΙ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΩΝ ΜΙΚΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Η μαθησιακή αυτή υποενότητα εστιάζεται στην ανάλυση της αρχιτεκτονικής και της εσωτερικής οργάνωσης των μικροϋπολογιστικών συστημάτων. Αρχικά, θα γίνει ανάλυση της Κεντρικής Επεξεργαστικής Μονάδας (CPU), που αποτελεί τον πυρήνα κάθε μικροϋπολογιστικού συστήματος και που αποτελείται από δύο κύριες μονάδες: τη Μονάδα Ελέγχου και τη Μονάδα Εκτέλεσης (ALU). Επίσης, η CPU περιλαμβάνει τους καταχωρητές που χρησιμοποιούνται για την προσωρινή αποθήκευση δεδομένων και εντολών κατά την επεξεργασία. Θα ακολουθήσει ανάλυση των δομών μνήμης, δηλαδή της κύριας μνήμης RAM (όπου αποθηκεύονται δεδομένα και εντολές κατά την εκτέλεση προγραμμάτων) και της ROM (που χρησιμοποιείται για την αποθήκευση μόνιμων εντολών για την αρχικοποίηση του συστήματος). Στη συνέχεια, θα εξεταστούν οι Μονάδες Εισόδου – Εξόδου που χρησιμοποιούνται για τη μετατροπή διαφόρων πληροφοριών σε ψηφιακή μορφή, προκειμένου να εισαχθούν στο σύστημα, και για την εξαγωγή δεδομένων (π.χ. οθόνη, εκτυπωτής).

Στο πλαίσιο της μαθησιακής υποενότητας, θα αναλυθεί η έννοια του μικροεπεξεργαστή ως ολοκληρωμένου κυκλώματος, που μπορεί να προγραμματιστεί για διάφορες εφαρμογές χωρίς την ανάγκη για τροποποίηση του υλικού, και θα παρουσιαστούν οι κύριες μονάδες του. Κατόπιν, θα παρουσιαστεί ο ρόλος του καταχωρητή κατάστασης στον μικροεπεξεργαστή και θα αναφερθούν οι εξωτερικές συνδέσεις ενός μικροεπεξεργαστή.

Τέλος, θα παρουσιαστούν τα κύρια χαρακτηριστικά των μικροεπεξεργαστών, όπως είναι η συχνότητα λειτουργίας, το μήκος λέξης και το ρεπερτόριο εντολών, καθώς και οι διάφορες οικογένειες μικροεπεξεργαστών. Θα εξεταστεί, επίσης, ο ρόλος των μικροελεγκτών ως ολοκληρωμένων κυκλωμάτων που ενσωματώνουν απαραίτη-

τες περιφερειακές συσκευές (Α/D μετατροπείς, χρονομετρητές, σειριακές διεπαφές) για εφαρμογές με αυξημένη ανάγκη για χρήση περιφερειακών συσκευών.

2.3.A.3 | ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΙΚΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΤΩΝ ΚΑΙ ΜΙΚΡΟΕΛΕΓΚΤΩΝ

Η μαθησιακή αυτή υποενότητα εστιάζεται στη σύνδεση μικροεπεξεργαστών και μικροελεγκτών με περιφερειακές συσκευές. Αρχικά, θα αναλυθούν οι ακροδέκτες και οι συνδέσεις που χρησιμοποιούνται για τη σύνδεση μικροεπεξεργαστών και μικροελεγκτών με περιφερειακές συσκευές. Στο πλαίσιο αυτό, θα περιγραφούν οι διάφοροι τύποι ακροδεκτών, όπως είναι οι GPIO, ADC, DAC, UART, SPI, I2C, οι οποίοι παίζουν σημαντικό ρόλο στη διασύνδεση με τις περιφερειακές συσκευές. Επιπλέον, θα εξεταστεί η πολυπλεξία ακροδεκτών και ο ρόλος της στην ελαχιστοποίηση του αριθμού των απαραίτητων ακροδεκτών, βελτιστοποιώντας τη χρήση των διαθέσιμων πόρων.

Έπειτα, θα ακολουθήσει ανάλυση των τεχνικών και των πρωτοκόλλων για τη διευθυνσιοδότηση και την προσπέλαση συσκευών εισόδου – εξόδου από μικροεπεξεργαστές και μικροελεγκτές. Η διευθυνσιοδότηση περιφερειακών συσκευών περιλαμβάνει τις τεχνικές memory-mapped I/O και port-mapped I/O, οι οποίες είναι ζωτικής σημασίας για την αποδοτική λειτουργία του συστήματος. Παράλληλα, θα περιγραφούν τα πρωτόκολλα επικοινωνίας, όπως είναι το I2C, το SPI, και το UART, που χρησιμοποιούνται για τη σύνδεση περιφερειακών συσκευών, και θα αναλυθούν οι μέθοδοι χειρισμού δεδομένων από και προς τις περιφερειακές συσκευές, καθώς και οι τεχνικές συγχρονισμού.

Επιπλέον, θα μελετηθεί η χρήση διακοπών για την εξυπηρέτηση περιφερειακών συσκευών, οι οποίοι επιτρέπουν την άμεση εξυπηρέτηση των περιφερειακών συσκευών χωρίς καθυστερήσεις. Θα περιγραφούν οι διαδικασίες ρύθμισης και διαχείρισης διακοπών και θα αναλυθούν τα πλεονεκτήματα της χρήσης τους, όπως είναι η αποδοτικότητα και η γρήγορη απόκριση. Τέλος, θα εξεταστεί η απευθείας προσπέλαση μνήμης (DMA), η οποία επιτρέπει τη μεταφορά δεδομένων μεταξύ περιφερειακών συσκευών και μνήμης χωρίς την εμπλοκή του μικροεπεξεργαστή, μειώνοντας το φορτίο στη CPU και αυξάνοντας τη συνολική απόδοση του συστήματος.

2.3.A.4 | ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΚΑΙ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΜΙΚΡΟΕΛΕΓΚΤΗ ΕΜΠΟΡΙΟΥ

Σε αυτή τη μαθησιακή ενότητα, θα εξεταστεί αναλυτικά η δομή και η λειτουργία ενός μικροελεγκτή του εμπορίου. Ο εκπαιδευόμενος/-ες θα έχουν την ευκαιρία να διαπιστώσουν πώς ένας μικροελεγκτής, παρά το μικρό του κόστος, μπορεί να εφαρμοστεί σε μικρή κλίμακα, αλλά και σε πολύπλοκες, μεγάλης κλίμακας εφαρμογές. Αρχικά, θα μελετηθεί η δομή του μικροελεγκτή, που συνίσταται από πολλά βασικά εξαρτήματα που συνεργάζονται για την αποτελεσματική λειτουργία του. Θα εξεταστεί η αρχιτεκτονική του, η οποία περιλαμβάνει τη μονάδα επεξεργασίας (CPU), τους καταχωρητές, τη μνήμη και τις διάφορες μονάδες εισόδου – εξόδου (I/O). Ιδιαίτερα θα αναλυθεί η CPU (που είναι ο πυρήνας του μικροελεγκτή και εκτελεί τις εντολές που δίνονται

από το πρόγραμμα), οι καταχωρητές (που χρησιμοποιούνται για την αποθήκευση μεταβλητών και ενδιάμεσων αποτελεσμάτων) και η μνήμη (που αποθηκεύει το πρόγραμμα και τα δεδομένα).

Οι μονάδες I/O θα εξεταστούν επίσης, καθώς διαχειρίζονται την επικοινωνία με εξωτερικές συσκευές και αισθητήρες και επιτρέπουν την αλληλεπίδραση του μικροελεγκτή με το περιβάλλον του. Κατόπιν, θα μελετηθεί η γλώσσα προγραμματισμού του μικροελεγκτή, που επιτρέπει τον ακριβή έλεγχο των εντολών και την αποτελεσματική χρήση των πόρων. Ειδικότερα, θα αναλυθεί η σύνταξη και η λειτουργία βασικών εντολών, συμπεριλαμβανομένων των εντολών μετακίνησης δεδομένων, αριθμητικών και λογικών επεξεργασιών.

Τέλος, θα εξεταστεί η μεθοδολογία προγραμματισμού με χρήση διαδικασιών ανάγνωσης – εγγραφής μνήμης, αλλαγής ροής προγράμματος υπό συνθήκη, χρονικής καθυστέρησης και βρόχου WHILE-DO.

2.3.A.5 | ΧΡΗΣΗ ΟΘΟΝΩΝ ΥΓΡΩΝ ΚΡΥΣΤΑΛΛΩΝ (LCD)

Η μαθησιακή αυτή υποενοότητα επικεντρώνεται στη χρήση οθονών υγρών κρυστάλλων (LCD) και την απεικόνιση χαρακτήρων, προσφέροντας ολοκληρωμένη κατανόηση των βασικών αρχών και της εφαρμογής τους. Αρχικά, θα παρουσιαστεί η βασική λειτουργία και η δομή μιας οθόνης LCD, συμπεριλαμβανομένων των διαφορετικών τύπων οθονών (π.χ. οι οθόνες με διαφορετική ανάλυση και χαρακτηριστικά σύνδεσης). Θα εξηγηθεί η αρχιτεκτονική των οθονών LCD, με αναφορά στη λειτουργία των επιμέρους στοιχείων τους, όπως είναι οι γραμμές και οι στήλες, καθώς και η αλληλεπίδρασή τους με τον μικροελεγκτή. Ειδικότερα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μελετήσουν πώς ο μικροελεγκτής ελέγχει την εμφάνιση χαρακτήρων και γραφικών, αποστέλλοντας τα κατάλληλα σήματα στην οθόνη μέσω αποστολής εντολών και δεδομένων σε μορφή ψηφιακού σήματος.

Στη συνέχεια, θα μελετηθεί ο προγραμματισμός των LCD οθονών, συμπεριλαμβανομένων των βασικών εντολών και της επικοινωνίας με τον μικροελεγκτή. Θα αναλυθούν οι βιβλιοθήκες και οι συναρτήσεις προγραμματισμού που χρησιμοποιούνται για την αποστολή χαρακτήρων και γραφικών στην οθόνη LCD, καθώς και ο τρόπος διαμόρφωσης της εξόδου για εμφάνιση πληροφοριών. Επιπλέον, θα αναλυθούν πρακτικά παραδείγματα εφαρμογών, όπου η οθόνη LCD χρησιμοποιείται για την εμφάνιση αισθητήρων, μετρήσεων ή άλλων δεδομένων από το σύστημα του μικροελεγκτή. Θα δοθούν οδηγίες για την αποτελεσματική επιλογή και εφαρμογή οθονών LCD σε διαφορετικά σενάρια χρήσης.

Τέλος, θα εξεταστούν πιθανά προβλήματα και σφάλματα που μπορεί να προκύψουν κατά την ανάπτυξη και τον προγραμματισμό των οθονών LCD, καθώς και οι μέθοδοι αποσφαλμάτωσης και διόρθωσής τους.

2.3.A.6 | ΟΔΗΓΗΣΗ 7-SEGMENT DISPLAY

Η μαθησιακή αυτή υποενοότητα εστιάζεται στην οδήγηση των 7-Segment Displays, με έμφαση στην ανάλυση της κοινής ανόδου και καθόδου οδήγησης, καθώς και στον υπολογισμό της αντίστασης για την ασφαλή λειτουργία τους. Αρχικά, θα παρουσιαστεί η δομή και η λειτουργία του 7-Segment Display, ένα απλό ψηφιακό σύστημα εξόδου, το οποίο χρησιμοποιείται για την απεικόνιση αριθμητικών χαρακτήρων και άλλων χαρακτηριστικών.

Θα εξεταστούν οι διάφορες μέθοδοι οδήγησής του, με έμφαση στις διαφορές μεταξύ κοινής ανόδου και καθόδου. Για την οδήγηση κοινής ανόδου, που είναι η συνηθέστερη μέθοδος, θα αναλυθούν οι συνδέσεις και η συμπεριφορά των αντιστάσεων που απαιτούνται, για να πετύχουν οι ελεγχόμενοι συνδυασμοί εξόδου. Επιπλέον, θα παρουσιαστούν υπολογιστικές τεχνικές για την ακριβή ρύθμιση της αντίστασης, λαμβάνοντας υπόψη τις ηλεκτρικές προδιαγραφές του εκάστοτε 7-Segment Display και του μικροελεγκτή που το οδηγεί. Για την οδήγηση καθόδου, θα αναλυθούν οι ιδιαιτερότητες της σύνδεσης και ο τρόπος λειτουργίας των αντιστάσεων σε αυτή τη μέθοδο. Κατόπιν, θα συγκριθούν οι δύο μέθοδοι ως προς την αποδοτικότητα και την απαιτούμενη ενέργεια. Επιπλέον, θα αναφερθεί η λογική προγραμματισμού για τη μετατροπή των ψηφιακών εισόδων σε σήματα ενεργοποίησης των διαφόρων segments του Display. Θα εξεταστεί η δημιουργία λογικών πινάκων ή η χρήση προγραμματιζόμενων λογικών στοιχείων (PLC) για την υλοποίηση της απαιτούμενης λογικής λειτουργίας του Decoder.

Τέλος, θα μελετηθούν παραδείγματα και εφαρμογές, όπου ο 7-Segment Display Decoder είναι ιδιαίτερα χρήσιμος, όπως στην εμφάνιση αριθμητικών τιμών ή στη χρονομέτρηση. Επιπλέον, θα αναφερθούν δυνητικά προβλήματα και τρόποι διόρθωσής τους, συμπεριλαμβανομένων προβλημάτων με την ακρίβεια της εμφάνισης ή την επιλογή των αντιστάσεων για την κατάλληλη φωτεινότητα.

2.3.A.7 | ΑΝΑΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΨΗΦΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Η μαθησιακή αυτή υποενοότητα επικεντρώνεται στη μετατροπή των αναλογικών σε ψηφιακά σήματα και αντίστροφα, καθώς και στη χρήση αναπτυξιακών συστημάτων για την υλοποίηση αυτών των λειτουργιών. Θα αναλυθούν οι βασικές αρχές των αναλογικών και ψηφιακών σημάτων, συμπεριλαμβανομένων των διαδικασιών δειγματοληψίας, κβαντισμού και κωδικοποίησης.

Στη συνέχεια, θα αναλυθούν οι μέθοδοι μετατροπής αναλογικών σε ψηφιακά σήματα, όπως είναι οι ADC (Analog-to-Digital Converters), συμπεριλαμβανομένων των διαφορετικών τύπων ADC (π.χ. σειριακά, παράλληλα), και η επιλογή τους ανάλογα με τις απαιτήσεις της εφαρμογής. Η ανάλυση αυτή θα περιλαμβάνει παραδείγματα εφαρμογών και θα εξηγήει τη σημασία παραμέτρων, όπως είναι η ανάλυση, η ταχύτητα δειγματοληψίας και η ακρίβεια. Ομοίως, θα αναλυθεί η μετατροπή ψηφιακών σε αναλογικά σήματα (DAC-Digital-to-Analog Converters), με εστίαση στις διαφορετικές μεθόδους παραγωγής αναλογικών εξόδων από ψηφιακές εισόδους. Θα παρου-

σιαστούν διάφοροι τύποι DAC, όπως είναι οι αντίστασης σκάλας και οι sigma-delta DACs, καθώς και οι εφαρμογές τους σε διαφορετικά σενάρια, από την αναπαραγωγή ήχου μέχρι τον έλεγχο αναλογικών συσκευών.

Τέλος, θα αναλυθούν οι τεχνικές υλοποίησης αυτών των διαδικασιών με τη χρήση αναπτυξιακών συστημάτων μικροελεγκτών, συμπεριλαμβανομένων των επιλογών υλικού και του αντίστοιχου προγραμματισμού. Έμφαση πρέπει να δοθεί στη σύνδεση και τη ρύθμιση των ADCs και DACs με τον μικροελεγκτή, καθώς και στην απεικόνιση των αναλογικών και ψηφιακών σημάτων μέσω ενδεικτικών στοιχείων, όπως είναι οι οθόνες LCD. Θα εξεταστούν πρακτικές πτυχές, όπως είναι η χρήση βιβλιοθηκών λογισμικού, οι μέθοδοι αποσφαλμάτωσης και η βελτιστοποίηση των συστημάτων για απόδοση και ακρίβεια.

2.3.A.8 | ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΩΝ ΜΙΚΡΟΪΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΚΑΙ ΤΗ ΒΙΟΪΑΤΡΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

Η μαθησιακή αυτή υποενοότητα επικεντρώνεται στις εφαρμογές των μικροϋπολογιστικών συστημάτων στην ηλεκτρομηχανική και τη βιοϊατρική μηχανική. Αρχικά, θα εξηγηθεί ότι οι μικροϋπολογιστές αποτελούν κρίσιμο στοιχείο στον τομέα της ηλεκτρομηχανικής, ενσωματώνοντας σύνθετες λειτουργίες σε ηλεκτρονικές συσκευές. Είναι σημαντικοί για τον έλεγχο των περιφερειακών συσκευών, όπως είναι οι θύρες εισόδου – εξόδου, οι χρονιστές και οι αισθητήρες, παρέχοντας τη δυνατότητα για πολλαπλές εφαρμογές σε διάφορους τομείς. Στο πλαίσιο της μαθησιακής υποενοότητας, θα μελετηθούν εφαρμογές των μικροϋπολογιστικών συστημάτων στην ηλεκτρομηχανική, όπως είναι ο έλεγχος και η διαχείριση αυτοματοποιημένων διαδικασιών (π.χ. η αυτοματοποίηση σε βιομηχανικές γραμμές παραγωγής και η αυτόματη ρύθμιση περιβαλλοντικών παραμέτρων σε κτίρια). Η ικανότητα των μικροελεγκτών να διαχειρίζονται αυτές τις διεργασίες με ακρίβεια και αξιοπιστία τους καθιστά κρίσιμους σε αυτόν τον τομέα.

Στη συνέχεια, θα αναλυθεί ο κρίσιμος ρόλος της ενσωμάτωσης των μικροϋπολογιστών στη βιοϊατρική τεχνολογία, που έφερε επανάσταση στην υγειονομική περίθαλψη. Τα μικροϋπολογιστικά συστήματα χρησιμοποιούνται για την επεξεργασία δεδομένων από αισθητήρες υγείας και τη διαχείριση ιατρικών συσκευών, όπως είναι οι καρδιακοί βηματοδότες και οι αντλίες ινσουλίνης, προσφέροντας ζωτικής σημασίας πληροφορίες στους/στις γιατρούς για την κατάσταση των ασθενών. Επιπλέον, θα εξηγηθεί ότι, σε συνδυασμό με τις τεχνολογίες αισθητήρων, οι μικροϋπολογιστές επιτρέπουν την παρακολούθηση ζωτικών σημείων και την παροχή πραγματικού χρόνου διαγνωστικών πληροφοριών. Αυτό έχει οδηγήσει στην ανάπτυξη τηλεϊατρικών εφαρμογών, που επιτρέπουν την παρακολούθηση ασθενών από απόσταση με ασφάλεια και αποτελεσματικότητα.

Συνοψίζοντας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα κατανοήσουν ότι η χρήση μικροϋπολογιστών στην ηλεκτρομηχανική και τη βιοϊατρική τεχνολογία ενισχύει την αποτελεσματικότητα και την ακρίβεια των συστημάτων.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Πογαρίδης Δ. (2013). *Σχεδίαση συστημάτων μικροϋπολογιστών*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.
2. Φανουράκης, Κ. Θ., Πάτσης, Γ. Π. & Τσακίριδης, Ο. Π. (2017). *Θεωρία & ασκήσεις ψηφιακών ηλεκτρονικών*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.

Συμπληρωματικές

1. Patterson, D. A. & Hennessy, J. L. (2023). *Οργάνωση και σχεδίαση υπολογιστών. Η διασύνδεση υλικού και λογισμικού*. Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος.
2. Thomas, F. L. (2007). *Ψηφιακά Ηλεκτρονικά*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.

2.3.B • ΙΑΤΡΙΚΑ ΣΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΕΙΚΟΝΕΣ

Περίληψη μαθησιακής ενότητας

Σκοπός της μαθησιακής ενότητας είναι οι εκπαιδευόμενοι/-ες να έρθουν σε επαφή με τις τεχνικές που χρησιμοποιούνται για την ψηφιακή επεξεργασία βιοσημάτων από τα σύγχρονα υπολογιστικά συστήματα των βιοϊατρικών διατάξεων και συσκευών. Θα γίνει εισαγωγή στην έννοια και στις ιδιότητες του αναλογικού σήματος (συχνότητα, περίοδος, πλάτος κ.λπ.), στη διαδικασία και στις αρχές της δειγματοληψίας (ρυθμός δειγματοληψίας-sample rate, ανάλυση ψηφιακής λέξης-bit depth) και στην αποθήκευση του ψηφιακού πλέον σήματος στον υπολογιστή. Η ενότητα πραγματεύεται τις βασικές έννοιες της μετατροπής ενός (περιοδικού) σήματος στο πεδίο του χρόνου σε ένα αντίστοιχο στο πεδίο της συχνότητας με τη χρήση του μετασχηματισμού Fourier, ενώ παρουσιάζονται οι βασικές έννοιες στην επεξεργασία της εικόνας (διαστάσεις, pixel, voxel, αποθήκευση της εικόνας στον H/Y), στην τμηματοποίηση και στην ανάλυσή της.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί /-ές να:

- Επαληθεύουν την ποιότητα ενός βιοϊατρικού σήματος (ECG, EEG), διακρίνοντάς το από τον θόρυβο,
- Κατηγοριοποιούν τις ιατρικές εικόνες (X-rays, CT, MRI, SPECT κ.λπ.), διακρίνοντας τα χαρακτηριστικά τους,
- Επιλέγουν την κατάλληλη μέθοδο επεξεργασίας των ιατρικών εικόνων (X-rays, CT, MRI, SPECT κ.λπ.), αναγνωρίζοντας το είδος τους,

- Κατατάσσουν τα βιοϊατρικά σήματα (ECG, EEG) σε κατηγορίες, διακρίνοντας τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους,
- Αποδέχονται τα όρια μέτρησης των βιοσημάτων, ακολουθώντας τις προδιαγραφές των οργάνων,
- Ερμηνεύουν τη διαδικασία μετατροπής αναλογικού σήματος σε ψηφιακό (ψηφιοποίηση σήματος), χρησιμοποιώντας το θεώρημα δειγματοληψίας,
- Εφαρμόζουν τις αρχές της δειγματοληψίας (ρυθμός δειγματοληψίας-sample rate, ανάλυση ψηφιακής λέξης-bit depth), ψηφιοποιώντας τα βιοσημάτα,
- Υιοθετούν συγκεκριμένες τεχνικές δειγματοληψίας, μετατρέποντας ένα αναλογικό σήμα σε ψηφιακό,
- Εντοπίζουν τις πηγές θορύβου, ελαχιστοποιώντας την επίδρασή τους στα βιοσημάτα,
- Εφαρμόζουν τεχνικές διάκρισης του σήματος από τον θόρυβο στα βιοσημάτα, ρυθμίζοντας κατάλληλα τα φίλτρα των βιοϊατρικών συσκευών,
- Ορίζουν διαδικασίες απόρριψης του θορύβου από τα βιοσημάτα, χρησιμοποιώντας ενεργά φίλτρα (βαθυπερατό, υψιπερατό, ζωνοπερατό),
- Ρυθμίζουν την απόκριση συχνότητας (κέρδος ανοικτού βρόχου, κέρδος κλειστού βρόχου, κέρδος βρόχου, αντιστάθμιση) ενός ενεργού φίλτρου, τοποθετώντας κατάλληλα τα ρυθμιστικά του.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Βιοϊατρικά σήματα / Κατηγορίες ιατρικών σημάτων / Κατάταξη ανάλογα με τα mV του κάθε βιοσήματος / Δειγματοληψία / Ηλεκτρονικά ενεργά φίλτρα / Δίκτυα μεταφοράς ιατρικών εικόνων / Λόγος σήματος κοινής απόρριψης CMMR / Κατηγορίες δικτύων ηλεκτρονικών υπολογιστών.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (3), Εργαστήριο (2), Σύνολο (5).

Διάθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

Α/Α	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΕΠΑΛΗΘΕΥΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΒΙΟΪΑΤΡΙΚΩΝ ΣΗΜΑΤΩΝ
2	ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΕΙΚΟΝΩΝ ΚΑΙ ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥΣ
3	ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΒΙΟΪΑΤΡΙΚΩΝ ΣΗΜΑΤΩΝ (ECG, EEG, EMG) ΚΑΙ ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥΣ
4	ΨΗΦΙΟΠΟΙΗΣΗ ΑΝΑΛΟΓΙΚΩΝ ΣΗΜΑΤΩΝ: ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΚΑΙ ΘΕΩΡΗΜΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ
5	ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΥ ΣΗΜΑΤΟΣ ΑΠΟ ΘΟΡΥΒΟ ΣΤΑ ΒΙΟΣΗΜΑΤΑ: ΡΥΘΜΙΣΗ ΦΙΛΤΡΩΝ ΒΙΟΪΑΤΡΙΚΩΝ ΣΥΣΚΕΥΩΝ
6	ΦΙΛΤΡΑΡΙΣΜΑ, ΠΟΛΥΠΛΕΞΙΑ ΚΑΙ ΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ ΓΙΑ ΒΙΟΣΗΜΑΤΑ ΣΤΙΣ ΒΙΟΪΑΤΡΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ
7	ΖΕΥΞΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΜΕΣΩ ΟΠΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΑΣΥΡΜΑΤΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ
8	ΡΥΘΜΙΣΗ ΑΠΟΚΡΙΣΗΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΕΝΕΡΓΑ ΦΙΛΤΡΑ ΚΑΙ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΚΕΡΔΟΥΣ ΒΡΟΧΟΥ
9	ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

Κείμενο αναφοράς

2.3.B.1 | ΕΠΑΛΗΘΕΥΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΒΙΟΪΑΤΡΙΚΩΝ ΣΗΜΑΤΩΝ

Στο πλαίσιο της παρούσας υποενότητας, οι καταρτιζόμενοι/-ες θα εμβαθύνουν στην επαλήθευση της ποιότητας των βιοϊατρικών σημάτων, εστιάζοντας την προσοχή τους σε εφαρμογές όπως είναι το ηλεκτροκαρδιογράφημα (ECG) και το ηλεκτρομυογράφημα (EMG). Η επεξεργασία αυτών των σημάτων περιλαμβάνει τη μετατροπή χημικών και μηχανικών πληροφοριών σε ηλεκτρικά σήματα μέσω μετατροπών, με στόχο την ανάλυση και την εξαγωγή ακριβούς πληροφορίας. Οι καταρτιζόμενοι/-ες θα κατανοήσουν τη σημασία της ψηφιοποίησης και της προεπεξεργασίας, εστιάζομενοι/-ες στη μείωση του θορύβου και τη βελτίωση του λόγου σήματος προς τον θόρυβο. Επιμέρους ζητήματα περιλαμβάνουν τη διαχείριση στάσιμων και μη στάσιμων σημάτων και την ταξινόμηση χαρακτηριστικών του σήματος.

Μέσω εργαστηριακών ασκήσεων και αναλύσεων πραγματικών δεδομένων, οι συμμετέχοντες/-ουσες θα εξασκηθούν σε μεθόδους μέτρησης και ανάλυσης σήματος, ενώ οι πρακτικές ασκήσεις θα ενισχύσουν τη γνώση στη χρήση εργαλείων επεξεργασίας σήματος, βοηθώντας τους/τις να αποκτήσουν δεξιότητες αξιολόγησης ποιότητας σε βιοϊατρικά δεδομένα.

2.3.B.2 | ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΕΙΚΟΝΩΝ ΚΑΙ ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥΣ

Στην υποενότητα αυτή, οι καταρτιζόμενοι/-ες θα εξοικειωθούν με τις κύριες κατηγορίες ιατρικών εικόνων, όπως είναι οι ακτινογραφίες (X-rays), η αξονική τομογραφία (CT), η μαγνητική τομογραφία (MRI) και η τομογραφία εκπομπής ποζιτρονίων (SPECT), κατανοώντας τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και τις διαφορές τους. Θα εξετάσουν τη διαδικασία ψηφιακής λήψης, όπου εικόνες αποθηκεύονται και διαχειρί-

ζονται μέσω προηγμένων συστημάτων, όπως είναι το PACS (Picture Archiving and Communication System), προσφέροντας ταχύτητα και ευκολία πρόσβασης σε δεδομένα. Θα εξοικειωθούν, ακόμη, με τα πλεονεκτήματα της ψηφιακής επεξεργασίας εικόνων, όπως είναι η δυνατότητα άμεσης ανάλυσης σε οθόνες υψηλής ανάλυσης και η εύκολη αποστολή δεδομένων σε ηλεκτρονική μορφή.

Οι ασκήσεις θα περιλαμβάνουν τη χρήση λογισμικού επεξεργασίας εικόνας και την κατηγοριοποίηση εικόνων ανά τύπο, με σκοπό την καλλιέργεια δεξιοτήτων ανάλυσης και διαχείρισης ιατρικών εικόνων σε ψηφιακά περιβάλλοντα.

2.3.B.3 | ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΒΙΟΪΑΤΡΙΚΩΝ ΣΗΜΑΤΩΝ (ECG, EEG, EMG) ΚΑΙ ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥΣ

Σε αυτή την υποενότητα, οι καταρτιζόμενοι/-ες θα κατανοήσουν την κατάταξη των βιοϊατρικών σημάτων, δίνοντας έμφαση στα ηλεκτροκαρδιογραφήματα (ECG), στα ηλεκτροεγκεφαλογραφήματα (EEG) και στα ηλεκτρομυογραφήματα (EMG). Θα εξετάσουν τα χαρακτηριστικά τους, όπως είναι η μορφολογία και η συχνότητα του σήματος, και τη διαγνωστική τους αξία. Επιπλέον, θα μελετηθούν τα προβλήματα που μπορεί να επηρεάσουν την ποιότητα των μετρήσεων, όπως είναι οι θόρυβοι και οι παραμορφώσεις, καθώς και οι κύριες κατηγορίες θορύβου και οι πηγές προέλευσής του.

Η υποενότητα θα ολοκληρωθεί με εργαστηριακές ασκήσεις, όπου οι καταρτιζόμενοι/-ες θα χρησιμοποιήσουν λογισμικά ανάλυσης για τη βελτίωση της ποιότητας των σημάτων και την εξαγωγή συμπερασμάτων από τα δεδομένα, συμβάλλοντας στην ενίσχυση των πρακτικών δεξιοτήτων τους στην επεξεργασία βιοϊατρικών σημάτων.

2.3.B.4 | ΨΗΦΙΟΠΟΙΗΣΗ ΑΝΑΛΟΓΙΚΩΝ ΣΗΜΑΤΩΝ: ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΚΑΙ ΘΕΩΡΗΜΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ

Στην παρούσα υποενότητα, οι καταρτιζόμενοι/-ες θα εμβαθύνουν στη διαδικασία μετατροπής ενός αναλογικού σήματος σε ψηφιακό, αξιοποιώντας το θεώρημα δειγματοληψίας. Αυτή η διαδικασία, γνωστή ως ψηφιοποίηση, είναι ουσιώδης για την εξασφάλιση υψηλής ποιότητας αναπαράστασης σημάτων, όπως είναι τα σήματα φωνής και εικόνας. Στην ψηφιοποίηση, τα αναλογικά σήματα δειγματοληπτούνται, κβαντοποιούνται και κωδικοποιούνται, επιτρέποντας την ανθεκτικότητα στον θόρυβο και τη δυνατότητα αποθήκευσης σε ομοιόμορφο ψηφιακό σχήμα. Οι καταρτιζόμενοι/-ες θα μελετήσουν, επίσης, την τεχνική PCM (Pulse-Code Modulation), η οποία καθιστά δυνατή την αποτελεσματική αποθήκευση και τη μετάδοση των ψηφιοποιημένων σημάτων.

Στο τέλος της υποενότητας, οι καταρτιζόμενοι/-ες θα εφαρμόσουν τις γνώσεις τους μέσω εργαστηριακών ασκήσεων δειγματοληψίας και κβαντοποίησης, χρησιμοποιώντας λογισμικό επεξεργασίας σήματος, ενισχύοντας έτσι την κατανόηση της διαδικασίας και των πλεονεκτημάτων της ψηφιοποίησης.

2.3.B.5 | ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΥ ΣΗΜΑΤΟΣ ΑΠΟ ΘΟΡΥΒΟ ΣΤΑ ΒΙΟΣΗΜΑΤΑ: ΡΥΘΜΙΣΗ ΦΙΛΤΡΩΝ ΒΙΟΪΑΤΡΙΚΩΝ ΣΥΣΚΕΥΩΝ

Στην παρούσα υποενότητα, οι καταρτιζόμενοι/-ες θα κατανοήσουν τη διάκριση του βιοσήματος από τον θόρυβο, με τη χρήση εξειδικευμένων φίλτρων στις βιοϊατρικές συσκευές. Η απομόνωση του επιθυμητού σήματος είναι κρίσιμη για την ακριβή ανάλυση βιοσημάτων, όπως του καρδιογραφήματος (ECG) ή του εγκεφαλογραφήματος (EEG), καθώς ο θόρυβος μπορεί να αλλοιώσει τα αποτελέσματα και να εισαγάγει σφάλματα. Οι καταρτιζόμενοι/-ες θα εκπαιδευθούν στη ρύθμιση φίλτρων που ελαχιστοποιούν την παραμόρφωση (jitter) και τις παρεμβολές, όπως αυτές που προκύπτουν από τον θόρυβο κατά τη μετάδοση και την αποκωδικοποίηση.

Η υποενότητα θα ολοκληρωθεί με πρακτική εφαρμογή σε εργαστήριο, όπου οι καταρτιζόμενοι/-ες θα εφαρμόσουν φίλτρα και θα αξιολογήσουν τις τεχνικές για τη βελτίωση της ποιότητας του σήματος. Μέσω αυτών των ασκήσεων, θα κατανοήσουν την αλληλουχία των βημάτων αποθορυβοποίησης, συμπεριλαμβανομένης της επαρμορφοποίησης και της αναγέννησης των παλμών.

2.3.B.6 | ΦΙΛΤΡΑΡΙΣΜΑ, ΠΟΛΥΠΛΕΞΙΑ ΚΑΙ ΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ ΓΙΑ ΒΙΟΣΗΜΑΤΑ ΣΤΙΣ ΒΙΟΪΑΤΡΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ

Στην παρούσα υποενότητα, οι καταρτιζόμενοι/-ες θα εμβαθύνουν στις τεχνικές φιλτραρίσματος, πολυπλεξίας και συγχρονισμού που εφαρμόζονται για τη διαχείριση και τη βελτίωση των βιοσημάτων στις βιοϊατρικές συσκευές. Η διαδικασία φιλτραρίσματος περιλαμβάνει τη χρήση βαθυπερατών φίλτρων για την απομάκρυνση του θορύβου, επιτρέποντας την ανάκτηση της κυματομορφής του σήματος στην επιθυμητή συχνότητα. Η πολυπλεξία διαίρεσης χρόνου (PCM) δίνει τη δυνατότητα συνδυασμού πολλών πηγών σήματος σε ένα ενιαίο κανάλι, διατηρώντας παράλληλα την ανεξαρτησία τους. Επιπλέον, ο συγχρονισμός μεταξύ πομπού και δέκτη είναι κρίσιμος, ιδιαίτερα σε συστήματα πολυπλεξίας, όπου η ακριβής χρονική αντιστοίχιση εξασφαλίζει την ακεραιότητα των δεδομένων. Οι καταρτιζόμενοι/-ες θα εφαρμόσουν τεχνικές συγχρονισμού με χρήση ειδικών κωδικών χρονισμού για την επίτευξη σταθερότητας του σήματος.

Η υποενότητα περιλαμβάνει εργαστηριακές ασκήσεις, όπου οι καταρτιζόμενοι/-ες θα εφαρμόσουν αυτές τις τεχνικές σε βιοϊατρικά σήματα, αποκτώντας πρακτική εμπειρία στη βελτιστοποίηση του θορύβου και στην ακρίβεια του συγχρονισμού.

2.3.B.7 | ΖΕΥΞΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΜΕΣΩ ΟΠΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΑΣΥΡΜΑΤΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ

Σε αυτή την υποενότητα, οι καταρτιζόμενοι/-ες θα εμβαθύνουν στις τεχνολογίες ζεύξης και μεταφοράς ιατρικών δεδομένων μέσω ενσύρματων και ασύρματων δικτύων. Ειδικότερα, θα μελετήσουν τις βασικές επιδόσεις και απαιτήσεις συστημάτων, με

εστίαση στις τεχνολογίες οπτικής μεταγωγής και μικροηλεκτρομηχανικών συστημάτων, οι οποίες επιτρέπουν τη μετάδοση ευρυζωνικών σημάτων με χαμηλή κατανάλωση ενέργειας και υψηλή ποιότητα σήματος. Η υποενότητα εξετάζει τη δομή των ενσύρματων δικτύων, συμπεριλαμβανομένων των οπτικών ινών, που προσφέρουν ανώτερη ποιότητα μετάδοσης συγκριτικά με τα καλώδια χαλκού. Επιπλέον, αναλύονται τα ασύρματα δίκτυα (Wi-Fi, κινητής τηλεφωνίας) και οι δορυφορικές συνδέσεις, τονίζοντας τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα κάθε τύπου δικτύου σε ιατρικές εφαρμογές.

Οι καταρτιζόμενοι/-ες θα εφαρμόσουν τις γνώσεις τους σε πρακτικές ασκήσεις προσομοίωσης, όπου θα παρατηρήσουν την υποβάθμιση της ποιότητας σήματος από λευκό Γκαουσιανό θόρυβο και θα συνδέσουν οπτικές ίνες για τη βελτιστοποίηση της μετάδοσης.

2.3.B.8 | ΡΥΘΜΙΣΗ ΑΠΟΚΡΙΣΗΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΕΝΕΡΓΑ ΦΙΛΤΡΑ ΚΑΙ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΚΕΡΔΟΥΣ ΒΡΟΧΟΥ

Σε αυτή την υποενότητα, οι καταρτιζόμενοι/-ες θα μάθουν να ρυθμίζουν την απόκριση συχνότητας ενός ενεργού φίλτρου, στοχεύοντας στη βελτιστοποίηση του κέρδους ανοιχτού και κλειστού βρόχου, καθώς και στην αντιστάθμιση. Θα κατανοήσουν πώς η απόκριση συχνότητας ενός κυκλώματος καθορίζει ποιες συχνότητες εισόδου θα μεταδοθούν στην έξοδο και με ποιον βαθμό εξασθένησης. Ιδιαίτερη έμφαση θα δοθεί στην επίδραση των διαφορετικών ρυθμιστικών στοιχείων του κυκλώματος, ώστε να ενισχύουν τις επιθυμητές συχνότητες και να εξασθενούν τις ανεπιθύμητες.

Οι καταρτιζόμενοι/-ες θα ασκηθούν πρακτικά, ρυθμίζοντας φίλτρα και χρησιμοποιώντας μετρήσεις από πραγματικά κυκλώματα, όπως είναι τα μικρόφωνα και οι ενισχυτές. Θα αναπτύξουν δεξιότητες σε τεχνικές προσομοίωσης και πραγματικής αντιστάθμισης φίλτρων, με στόχο τη βελτιστοποίηση της ακρίβειας και της ποιότητας του σήματος στα βιοϊατρικά και ηλεκτρονικά συστήματα.

2.3.B.9 | ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

Σε αυτή την υποενότητα, οι καταρτιζόμενοι/-ες θα εξοικειωθούν με τις κατηγορίες δικτύων υπολογιστών, κατανοώντας τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους. Τα δίκτυα κατηγοριοποιούνται βάσει του φυσικού μέσου διασύνδεσης σε ενσύρματα ή ασύρματα, του τρόπου πρόσβασης σε δημόσια ή ιδιωτικά, και της γεωγραφικής τους κάλυψης σε τοπικά (LAN/WLAN), μητροπολιτικά (MAN/WMAN), ευρείας κάλυψης (WAN/WWAN) και προσωπικά (PAN/WPAN). Οι επιπλέον χαρακτηρισμοί, όπως είναι το W για ασύρματη σύνδεση, ενισχύουν τη σαφή διάκριση των τεχνολογιών αυτών. Οι καταρτιζόμενοι/-ες θα εμβαθύνουν στη δομή και στη λειτουργία των δικτύων τοπικής (LAN) και μητροπολιτικής (MAN) εμβέλειας, αναγνωρίζοντας τη χρησιμότητα των ευρείας περιοχής (WAN) διαδικτύων για την κάλυψη μεγάλων αποστάσεων και την ενίσχυση της διασυνδεσιμότητας μεταξύ πόλεων και ηπείρων.

Το πρακτικό μέρος περιλαμβάνει μελέτες περιπτώσεων, όπου εξετάζεται η αρχιτεκτονική αυτών των δικτύων και η διασυνδεσιμότητα σε διαφορετικά γεωγραφικά περιβάλλοντα.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Κουτσούρης, Δ. Δ. & Παυλόπουλος, Σ. (2023). *Εισαγωγή στη Βιοϊατρική Τεχνολογία και Ανάλυση Ιατρικών Σημάτων*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.
2. Τσιπούρας, Μ., Γιαννακέας, Ν., Καρβούνης, Ε. & Τζάλλας, Α. (2015). *Ιατρική Πληροφορική*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές εκδόσεις.
3. Proakis, J. G. & Manolakis, D. G. (2007). *Ψηφιακή Επεξεργασία Σημάτων: Αρχές, Αλγόριθμοι και Εφαρμογές*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.

Συμπληρωματικές

1. Tanenbaum, A. S. & Wetherall, D. J. (2020). *Δίκτυα Υπολογιστών*. Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος.
2. Peterson, L. L. & Davie, B. S. (2021). *Δίκτυα Υπολογιστών: Μια προσέγγιση από τη σκοπιά των συστημάτων*. Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος.

2.3.Γ • ΕΙΔΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΩΝ, ΥΓΙΕΙΝΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σκοπός της μαθησιακής ενότητας είναι η εξοικείωση των εκπαιδευομένων με τη δομή του σύγχρονου νοσοκομείου, των επιμέρους τμημάτων του και την κατάκτηση εννοιών που αφορούν την ορθή λειτουργία του ως προς την υγιεινή και την ασφάλεια στον εργασιακό χώρο. Ιδιαίτερη βαρύτητα δίνεται στην κατανόηση των βασικών αρχών λειτουργίας κάθε βασικής συσκευής, διάταξης ή εγκατάστασης βιοϊατρικής και υποστηρικτικής τεχνολογίας του νοσοκομείου, με γνώμονα την αποτελεσματική διαχείριση και τον αποδοτικό ποιοτικό έλεγχο. Επίσης, αναλύεται η συμβολή των εκπαιδευομένων στην πιστή εφαρμογή των προβλεπόμενων κανόνων ασφάλειας στον εργασιακό χώρο και στην ορθή διαχείριση των Επικίνδυνων Αποβλήτων των Υγειονομικών Μονάδων. Ειδικότερα, τονίζεται η σημαντικότητα της προστασίας του πληθυσμού και του περιβάλλοντος από επιβαρυντικούς παράγοντες, όπως είναι τα διάφορα είδη ακτινοβολιών, οι αέριοι ρύποι, η πυρκαγιά και η ηχορύπανση.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί /-ές να:

- Καθοδηγούν το προσωπικό του νοσοκομείου στη χρήση βασικών συσκευών, διατάξεων ή εγκαταστάσεων, εφαρμόζοντας τους κανόνες ασφάλειας,
- Περιγράφουν στους/στις χρήστες/-τριες τη μελέτη ακτινοπροστασίας του ακτινολογικού εργαστηρίου, προσδιορίζοντας τα βασικά χαρακτηριστικά της,
- Υπολογίζουν τον εκπεμπόμενο από τον μηχανολογικό εξοπλισμό θόρυβο, πραγματοποιώντας μετρήσεις με κατάλληλα όργανα,
- Ελέγχουν τις εγκαταστάσεις γειώσεων κτιρίου, πραγματοποιώντας μετρήσεις με κατάλληλα όργανα,
- Επαληθεύουν τη σωστή λειτουργία των ειδικών εγκαταστάσεων των χειρουργείων, πραγματοποιώντας οπτικό έλεγχο,
- Υποδεικνύουν στους/στις υπεύθυνους/-ες της συντήρησης του νοσοκομείου την ανάγκη ορθής λειτουργίας του εξαερισμού, αντλώντας επιχειρήματα από τις μετρήσεις των εκλυόμενων αέριων ρύπων στον χώρο,
- Επικοινωνούν στους/στις υπεύθυνους/-ες της συντήρησης του νοσοκομείου την ανάγκη σωστής λειτουργίας του συστήματος πυρανίχνευσης για την αποφυγή του κινδύνου πυρκαγιάς,
- Διαχειρίζονται τους ηλεκτρολογικούς κινδύνους στο νοσοκομείο, συμβάλλοντας στην προστασία του πληθυσμού,
- Συμβάλλουν στην προστασία του περιβάλλοντος, ανιχνεύοντας πιθανές πηγές διαρροής αερίων ρύπων στο νοσοκομείο,
- Γνωρίζουν τον ρόλο και την τεχνολογία του Ηλεκτρομηχανολογικού Εξοπλισμού της Κεντρικής Αποστείρωσης,
- Συμμετέχουν στην ορθή διαδικασία αποκομιδής και διαχείρισης των Επικινδύνων Αποβλήτων της Υγειονομικής Μονάδας, εφαρμόζοντας καλές πρακτικές,
- Υιοθετούν κατάλληλα μέτρα προστασίας από την ακτινοβολία, αξιολογώντας ορθά το είδος της,
- Ευαισθητοποιούν τον πληθυσμό του νοσοκομείου ως προς την προστασία από την έκθεσή του σε ιοντίζουσες ακτινοβολίες, περιγράφοντας τους κινδύνους από αυτές.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Εγκαταστάσεις μέσης και χαμηλής τάσης / Ισχυρά και ασθενή ρεύματα / Ηλεκτροπληξία / Επείγοντα φορτία / Δίκτυο δεδομένων / Δίκτυο ιατρικών αερίων/κενού / Πυρασφάλεια / Ακτινοπροστασία / Υγρά και στερεά απόβλητα / Ακάθαρτα / Νοσοκομειακές λοιμώξεις.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (2), Εργαστήριο (0), Σύνολο (2).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

Α/Α	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ
2	ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ
3	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑΣ
4	ΔΙΚΤΥΑ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΑΕΡΙΩΝ/ΚΕΝΟΥ
5	ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΑΠΟΣΤΕΙΡΩΣΗ – ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ
6	ΑΚΤΙΝΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ
7	ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΣΤΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ
8	ΥΓΙΕΙΝΗ ΣΤΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ

Κείμενο αναφοράς

2.3.Γ.1 | ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ

Η μαθησιακή υποενότητα εστιάζεται στην ανάπτυξη βασικών γνώσεων για τις ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις του νοσοκομείου. Αρχικά, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξοικειωθούν με τις βασικές λειτουργίες του υποσταθμού υποβιβασμού τάσης, του συστήματος διανομής και του γενικού πίνακα χαμηλής τάσης. Στο πλαίσιο της υποενότητας, θα δοθεί ιδιαίτερη βαρύτητα στην περιγραφή της δομής των δικτύων χαμηλής τάσης, στη λειτουργία ενός πίνακα χαμηλής τάσης, καθώς και στα μέρη από τα οποία αποτελείται. Θα ακολουθήσει ανάλυση των εξαρτημάτων του ηλεκτρολογικού δικτύου χαμηλής τάσης και της χρωματικής αναγνώρισης των καλωδίων γείωσης, ουδέτερου και φάσεων.

Η μαθησιακή υποενότητα θα βοηθήσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να αποκτήσουν τις γνώσεις που απαιτούνται, ώστε να ελέγχουν τις εγκαταστάσεις γειώσεων κτιρίου, πραγματοποιώντας μετρήσεις με κατάλληλα όργανα.

Επιπρόσθετα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μελετήσουν τη διαφορά της κρισιμότητας των ηλεκτρικών φορτίων ανάλογα με τις ανάγκες που καλύπτουν, και την κατανομή τους σε επείγοντα φορτία (χειρουργείων, ΜΕΘ), σημαντικά φορτία (όπως ανελκυστήρων χειρουργείων, κλιματισμού χειρουργείων) και κοινά φορτία. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να διακρίνουν τον ρόλο, τη δομή και τις προδιαγραφές χώρου εγκατάστασης των ηλεκτροπαραγωγών ζευγών (H/Z) και των συστημάτων αδιάλειπτης παροχής ισχύος (UPS). Κατόπιν, θα εξεταστούν οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων, όπως τηλεφώνων, ενδοσυνεννοήσεων, συστημάτων κλήσης αδελφής, συστημάτων προτεραιότητας και μεγαφωνικών. Στη συνέχεια, θα γίνει ειδική αναφορά στη λειτουργία των δικτύων δεδομένων, στα είδη τους ανάλογα με το μέγεθος και τον τρόπο μετάδοσης της πληροφορίας και στα βασικά τους μέρη, όπως είναι οι κατανομητές, τα τερματικά και οι δρομολογητές.

Τέλος, η μαθησιακή υποεπάρκεια θα προσφέρει στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες τις απαραίτητες γνώσεις για τις απαιτήσεις ηλεκτρολογικού πίνακα, γειώσεων, δαπέδων, πάγκου εργασίας και για την ηλεκτρολογική εγκατάσταση εργαστηρίου επισκευής και συντήρησης ιατρικών οργάνων και μηχανημάτων.

2.3.Γ.2 | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ

Η μαθησιακή υποεπάρκεια εστιάζεται στην παροχή γνώσεων στον/στην εκπαιδευόμενο/-η για τις μηχανολογικές εγκαταστάσεις που συναντώνται σε ένα νοσοκομείο. Αρχικά, θα γίνει παρουσίαση των βασικών μερών των μηχανολογικών εγκαταστάσεων υποδομής των νοσοκομείων, δηλαδή των εγκαταστάσεων ύδρευσης και αποχέτευσης, αναφέροντας τα εξαρτήματα αυτών, όπως είναι οι σωληνώσεις, οι βαλβίδες και τα φίλτρα, αλλά και του τεχνολογικού εξοπλισμού υποστήριξης και ελέγχου λειτουργίας τους, όπως είναι οι αντλίες, οι αισθητήρες πίεσης και τα συστήματα ελέγχου ποιότητας νερού.

Κατόπιν, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μελετήσουν τα συστήματα κλιματισμού των χώρων του νοσοκομείου. Θα παρουσιαστούν τα είδη των συστημάτων αυτών ανάλογα με την αρχή λειτουργίας τους (κεντρικές κλιματιστικές μονάδες με ψυκτικές μονάδες, αντλίες θερμότητας, συστήματα μεταβλητής ποσότητας ψυκτικού υγρού), καθώς και τα εξαρτήματά τους (αεραγωγοί, θερμοστάτες, φίλτρα αέρα λεπτής σκόνης και συγκράτησης βακτηριδίων, αισθητήρες υγρασίας, συστήματα ελέγχου-BMS). Επίσης, θα αναλυθούν οι ιδιαίτερες ανάγκες κλιματισμού συγκεκριμένων χώρων του νοσοκομείου, όπως είναι τα χειρουργεία, οι ΜΕΘ, οι μονάδες εγκαυμάτων, συμπεριλαμβανομένων των αναγκών για συστήματα υπερπίεσης σε χειρουργεία και ΜΕΘ, καθώς και για συστήματα αρνητικής πίεσης, κυρίως σε χώρους με αερομεταφερόμενα παθογόνα.

Η μαθησιακή αυτή υποεπάρκεια, επιπλέον, θα προσφέρει στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες τις απαραίτητες γνώσεις για να κατανοήσουν τη λειτουργία συστημάτων παραγωγής ατμού, που είναι απαραίτητο μέσο μεταφοράς ενέργειας για τη λειτουργία κλιβάνων αποστείρωσης και μαγειρείων, και να αντιλαμβάνονται τη λειτουργία των δικτύων μεταφοράς ατμού στους χώρους κατανάλωσης.

Τέλος, θα προσφέρει τις απαραίτητες γνώσεις, ώστε οι εκπαιδευόμενοι/-ες να μπορούν να πραγματοποιούν μετρήσεις εκλυόμενων αέριων ρύπων, ανιχνεύοντας πιθανές πηγές διαρροής, καθώς και μετρήσεις του μηχανολογικού θορύβου με κατάλληλα όργανα και να εξετάζουν πιθανούς τρόπους αντιμετώπισής τους.

2.3.Γ.3 | ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Η μαθησιακή υποεπάρκεια εστιάζεται στην παρουσίαση των εγκαταστάσεων πυρασφάλειας του νοσοκομείου. Δεδομένου ότι τόσο η επιτάχυνση της ανίχνευσης της φωτιάς ή του καπνού όσο και η ελαχιστοποίηση του χρόνου αντίδρασης απέναντι στη φωτιά είναι ζωτικής σημασίας στο νοσοκομείο λόγω της αυξημένης κίνησης αν-

θρώπων (ασθενών, εργαζομένων, επισκεπτών/-τριών) και της παρουσίας ευαίσθητων ατόμων, η μαθησιακή αυτή υποενότητα θα προσφέρει στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες τις απαραίτητες γνώσεις για να γνωρίζουν τα συστήματα πυρασφάλειας (πυρανίχνευσης και πυρόσβεσης), μόνιμα και φορητά, και τις συσκευές και τις κατασκευές που εξασφαλίζουν την προστασία του νοσοκομείου και των ατόμων από τη φωτιά. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μελετήσουν τη λειτουργία των συστημάτων παθητικής πυροπροστασίας, δηλαδή της δομικής πυροπροστασίας, της ύπαρξης ασφαλών εξόδων διαφυγής, της κατάλληλης σήμανσης και των βοηθητικών μηχανισμών για τη δημιουργία πυροδιαμερισμάτων.

Κατόπιν, θα αναλυθεί ο ρόλος και η λειτουργία των συστημάτων ενεργητικής πυροπροστασίας, όπως είναι τα συστήματα πυρανίχνευσης, οι συναγερμοί, τα ειδικά αυτόνομα και τα αυτόματα συστήματα πυρόσβεσης, το σύστημα καταιονισμού και τα βοηθητικά μέσα και εργαλεία. Θα ακολουθήσει ενημέρωση των εκπαιδευομένων για τα είδη των πυροσβεστήρων ανάλογα με το πυροσβεστικό υλικό και για την καταλληλότερη επιλογή πυροσβεστικού υλικού ανάλογα με το καιγόμενο υλικό και τις ιδιαιτερότητες του καιγόμενου χώρου.

Τέλος, η μαθησιακή υποενότητα θα προσφέρει τις απαραίτητες γνώσεις, ώστε οι εκπαιδευόμενοι/-ες να είναι σε θέση να αναγνωρίζουν τα στόμια υδροληψίας του νοσοκομείου και να εκτελέσουν τους απαραίτητους τακτικούς ελέγχους αυτών.

2.3.Γ.4 | ΔΙΚΤΥΑ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΑΕΡΙΩΝ/ΚΕΝΟΥ

Η μαθησιακή υποενότητα εστιάζεται στην παρουσίαση των εγκαταστάσεων και των δικτύων αερίων και του κενού που συναντώνται στο νοσοκομείο. Στο πλαίσιο της υποενότητας, θα δοθεί ιδιαίτερη βαρύτητα στην περιγραφή των ειδών των ιατρικών αερίων (ιατρικό οξυγόνο, ιατρικός αέρας, πρωτοξείδιο του αζώτου) και στον ρόλο τους στη νοσηλεία και στη θεραπεία ασθενών. Επίσης, θα στοχεύσει στην παροχή γνώσεων σχετικά με τους χώρους του νοσοκομείου, στους οποίους είναι απαραίτητη η ύπαρξη εγκατάστασης διανομής ιατρικών αερίων, και θα εστιαστεί στο ποια είναι η χρήση τους σε κάθε τμήμα (χειρουργεία, ΜΕΘ, κλινικές κ.λπ.). Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μελετήσουν την κατάταξη των δικτύων ιατρικών αερίων σε κεντρικό δίκτυο διανομής και σε δευτερεύοντα δίκτυα διανομής. Στη συνέχεια, θα γίνει ανάλυση της λειτουργίας των δεξαμενών υγρού οξυγόνου και δικτύων οξυγόνου, καθώς και της ανάγκης ύπαρξης φιαλών οξυγόνου στο νοσοκομείο, ώστε να είναι διαθέσιμη η λήψη αερίων σε κάθε θέση νοσηλείας σε κλινικές, ΜΕΘ, χειρουργεία κ.λπ., για τον εμπλουτισμό του ατμοσφαιρικού αέρα με οξυγόνο, όπου απαιτείται.

Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα κατανοήσουν την ανάγκη ύπαρξης δικτύου πρωτοξειδίου του αζώτου στο χειρουργείο, απαραίτητου μέσου για τη λειτουργία των αναισθησιολογικών μηχανημάτων.

Τέλος, η μαθησιακή υποενότητα θα προσφέρει στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες τις απαραίτητες γνώσεις σχετικά με τη λειτουργία των συστημάτων παραγωγής και

των δικτύων διανομής ιατρικού πεπιεσμένου αέρα, ξηρού δηλαδή, και χωρίς βακτηρίδια μείγματος οξυγόνου και αζώτου συγκεκριμένων χαρακτηριστικών, που είναι απαραίτητο για την οδήγηση αναπνευστήρων, κυρίως σε ΜΕΘ, σε τμήματα προώρων και σε χειρουργικές αίθουσες.

2.3.Γ.5 | ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΑΠΟΣΤΕΙΡΩΣΗ – ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Η μαθησιακή αυτή υποενότητα εστιάζεται στην κεντρική αποστείρωση του νοσοκομείου και στον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό της. Αρχικά, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα ενημερωθούν για τον ρόλο της κεντρικής αποστείρωσης στο νοσοκομείο και θα κατανοήσουν την καθοριστική σημασία της στη διασφάλιση της απαλλαγής των ιατρικών εργαλείων από μικροοργανισμούς που θα μπορούσαν να προκαλέσουν λοιμώξεις στους/στις ασθενείς.

Θα εξεταστούν, επίσης, αναλυτικά οι έννοιες της Αποστείρωσης και της Απολύμανσης και οι μέθοδοι που είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν για να επιτευχθούν. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μελετήσουν τη διαδικασία αποστείρωσης χειρουργικών εργαλείων, με τη χρήση κλιβάνων και πλυντηρίων/στεγνωτηρίων, και την τήρηση διαφορετικών ζωνών (ζώνες προετοιμασίας – καθαρισμού εργαλείων – επιθεώρησης εργαλείων – πλυσίματος– στεγνώματος, αποστείρωσης, αποθήκευσης – διανομής). Θα αναλυθεί η τεχνολογία του εξοπλισμού της κεντρικής αποστείρωσης (κλίβανοι και πλυντήρια), καθώς και τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα κάθε τύπου εξοπλισμού. Ειδικότερα, θα αναλυθούν οι κλίβανοι ατμού που λειτουργούν με συγκεκριμένους συνδυασμούς θερμοκρασίας/πίεσης και θα εξηγηθεί το γιατί, παρότι εκτελούν αποτελεσματική και οικονομική αποστείρωση, έχουν περιορισμένη εφαρμογή σε θερμοευαίσθητα υλικά και απαιτούν τη διάθεση εγκαταστάσεων αποκληρωμένου νερού και την ύπαρξη κεντρικών εγκαταστάσεων παροχής ατμού ή ενσωματωμένη ατμογεννήτρια.

Κατόπιν, θα αναλυθεί η αρχή λειτουργίας και η τεχνολογία των κλιβάνων πλάσματος, που απομακρύνουν μικρόβια μέσω ενεργών σωματιδίων, και θα εξηγηθεί το γιατί, παρότι είναι κατάλληλοι για αποστείρωση θερμοευαίσθητων, έχουν σημαντικά μεγαλύτερο κόστος λειτουργίας. Επιπλέον, θα μελετηθεί η τεχνολογία των πλυντηρίων/στεγνωτηρίων ιατρικών εργαλείων που προηγούνται του κλιβάνου στη διαδικασία της αποστείρωσης.

Η μαθησιακή αυτή υποενότητα, επιπλέον, θα δώσει στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες τις απαραίτητες γνώσεις για να κατανοήσουν τη λειτουργία των μερών από τα οποία απαρτίζονται τα παραπάνω συστήματα, καθώς και του απαραίτητου υποστηρικτικού εξοπλισμού και των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων για τη λειτουργία τους.

2.3.Γ.6 | ΑΚΤΙΝΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Η μαθησιακή υποενότητα εστιάζεται στα είδη των ιοντιζουσών ακτινοβολιών που χρησιμοποιούνται για διαγνωστικούς και θεραπευτικούς σκοπούς σε ένα νοσοκο-

μείο, για τους κινδύνους από την έκθεση σε αυτές και για τους τρόπους αποφυγής έκθεσης. Θα δοθεί ιδιαίτερη βαρύτητα στην περιγραφή των τύπων ιοντιζουσών ακτινοβολιών (ακτινοβολία Χ, α, β, γ). Θα μελετηθεί η πιο συχνά χρησιμοποιούμενη μορφή ακτινοβολίας στην ιατρική απεικόνιση, οι ακτίνες Χ, καθώς και οι εφαρμογές της στην Ακτινολογία, όπως είναι η Ακτινογράφιση, η Ακτινοσκόπηση, η Αξονική Τομογραφία και η Μαστογραφία. Επίσης, θα μελετηθεί ο ρόλος της ακτινοβολίας γ στην πυρηνική ιατρική.

Κατόπιν, θα αναλυθούν οι υπόλοιποι τύποι ιοντιζουσών ακτινοβολιών και η χρήση τους στη διάγνωση και στη θεραπεία στο σύγχρονο νοσοκομείο. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μελετήσουν τους κινδύνους έκθεσης στην ακτινοβολία, συμπεριλαμβανομένων των κινδύνων βλάβης στους ιστούς, βλάβης στο DNA, ανάπτυξης καρκινικών ιστών, επιπτώσεων στην αναπαραγωγή ή/και θανάτου. Θα γίνει ανάλυση των βασικών αρχών ακτινοπροστασίας σύμφωνα με το είδος της ακτινοβολίας, που περιλαμβάνουν τη μείωση του χρόνου έκθεσης σε αυτές, την αύξηση της απόστασης από την πηγή τους, τη χρήση ακτινοπροστατευτικών πετασμάτων και κατάλληλα επενδυμένων τοίχων ανάλογα με την κατεύθυνση της δέσμης, και τη χρήση μέσων περιορισμού της δόσης, όπως είναι οι προστατευτικές μολύβδινες ποδιές, τα γυαλιά μολυβδύλου, τα κολλάρια κ.λπ.

Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μελετήσουν τις ενδεδειγμένες διαδικασίες κίνησης σε χώρους δυνάμει εκτεθειμένους σε ακτινοβολίες, τα ενδεδειγμένα μέτρα για την πρόληψη ατυχημάτων, καθώς και τους ισχύοντες κανόνες για την αποφυγή έκθεσης σε ιοντιζουσες ακτινοβολίες ευαίσθητων ομάδων, όπως είναι οι έγκυοι και τα παιδιά. Τέλος, θα παρουσιαστούν συνοπτικά οι μέθοδοι αποθήκευσης και απόρριψης ραδιενεργών υλικών.

2.3.Γ.7 | ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΣΤΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ

Η μαθησιακή υποεπάρκεια επικεντρώνεται στην ανάλυση του τρόπου διαχείρισης των αποβλήτων και των ακαθάρτων υλικών του νοσοκομείου, με τρόπο ώστε να προστατεύεται το περιβάλλον και τα άτομα που βρίσκονται για οποιοδήποτε λόγο στο νοσοκομείο. Αρχικά, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μελετήσουν τον διαχωρισμό των αποβλήτων σε ιατρικά απόβλητα αστικού χαρακτήρα (ΙΑ-ΑΧ), επικίνδυνα ιατρικά απόβλητα (ΕΙΑ), που περιλαμβάνουν τις υποκατηγορίες αμιγώς μολυσματικού χαρακτήρα (ΕΙΑ-ΜΧ), τοξικού και μολυσματικού χαρακτήρα (ΕΙΑ-MTX), αμιγώς τοξικού (μη μολυσματικού) χαρακτήρα (ΕΙΑ-TX), και άλλα ιατρικά απόβλητα (ΑΙΑ), όπως είναι οι μπαταρίες και τα ραδιενεργά απόβλητα.

Στο πλαίσιο της υποεπάρκειας, θα δοθεί ιδιαίτερη βαρύτητα στα στάδια της ενδεδειγμένης διαχείρισης αποβλήτων. Θα παρουσιαστεί η διαδικασία συλλογής και του διαχωρισμού τους σε κατάλληλα κυτία διαφορετικού χρώματος και της μεταφοράς τους από τους χώρους της παραγωγής σε εγκεκριμένες εγκαταστάσεις, είτε για την προσωρινή αποθήκευση σε χώρο ειδικών προδιαγραφών για εύλογο χρονικό διάστημα

μα μέχρι την αποκομιδή τους είτε για την επεξεργασία τους, με σκοπό την αποφυγή του κινδύνου μετάδοσης των μολύνσεων κατά τη διαχείριση και την τελική διάθεσή τους (αποτέφρωση/αποστείρωση).

Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μελετήσουν τον τρόπο διαχείρισης των χημικών υλικών του νοσοκομείου, όπως είναι τα αντιδραστήρια ή τα δείγματα αίματος-ιστών, σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς. Στη συνέχεια, θα γίνει ανάλυση των μέσων ατομικής προστασίας που χρησιμοποιούνται για λόγους υγιεινής, όπως είναι τα κράνη, οι μάσκες προσώπου, τα γυαλιά, η ολόσωμη φόρμα, οι μπότες και τα γάντια.

Τέλος, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μελετήσουν τις διαδικασίες διαχείρισης ακάθαρτου ιματισμού, τόσο αυτού που δεν έχει λερωθεί από αίμα ή σωματικά υγρά, όπως είναι τα σεντόνια σε θαλάμους του νοσοκομείου, όσο και αυτού που είναι εμποτισμένος με αίμα ή σωματικά υγρά (π.χ. από χειρουργεία) ή προέρχεται από ασθενείς που έχουν διαγνωσθεί με λοίμωξη.

2.3.Γ.8 | ΥΓΙΕΙΝΗ ΣΤΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ

Η μαθησιακή αυτή υποενότητα ασχολείται με την κρισιμότητα της τήρησης κανόνων υγιεινής στο νοσοκομείο, τόσο στον σχεδιασμό των διαδικασιών του όσο και από τα άτομα που βρίσκονται σε αυτό (ασθενείς, εργαζόμενους/-ες ή επισκέπτες/-τριες). Σκοπός της μαθησιακής αυτής υποενότητας είναι οι εκπαιδευόμενοι/-ες να λάβουν τις απαραίτητες γνώσεις και να αποκτήσουν δεξιότητες σε θέματα που άπτονται της υγιεινής στον χώρο του νοσοκομείου, ώστε να καταστούν ικανοί/-ές να εργαστούν με ασφάλεια στο νοσοκομείο και να συμβάλουν στην προάσπιση της υγείας και ασφάλειας των ασθενών και των επαγγελματιών υγείας. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μελετήσουν την αξία της πρόληψης της μετάδοσης μολυσματικών ασθενειών, που έχει αναδειχθεί ως ένα από τα σημαντικότερα ζητούμενα της δημόσιας υγείας, καθώς προκαλούνται σοβαρές επιπτώσεις τόσο στην ποιότητα περίθαλψης και στο κόστος νοσηλείας όσο και στην κοινότητα.

Στη συνέχεια, θα γίνει ανάλυση των πηγών και των οδών μετάδοσης των νοσοκομειακών λοιμώξεων, αλλά και των ισχυόντων προγραμμάτων καταγραφής, ελέγχου και επιδημιολογικής επιτήρησης των νοσοκομειακών λοιμώξεων. Στο πλαίσιο της υποενότητας, θα μελετηθούν οι απαραίτητες χωροταξικές προϋποθέσεις που οφείλουν να τηρούνται στο νοσοκομείο (π.χ. κατάλληλη αρχιτεκτονική κτηρίων, επαρκείς τεχνολογικές εγκαταστάσεις, επαρκής κλιματισμός/εξαερισμός) και οι απαιτούμενες διαδικασίες (π.χ. τακτικός αερισμός χώρων για αποφυγή συσσώρευσης μικροοργανισμών), ώστε να διασφαλίζεται η υγιεινή του νοσοκομειακού περιβάλλοντος.

Τέλος, θα δοθεί ιδιαίτερη βαρύτητα στους αυστηρούς κανόνες προσωπικής υγιεινής και στα ενδεδειγμένα μέσα προστασίας (πλύσιμο/αντισηψία χεριών, μάσκα, στολή και ποδονάρια), αλλά και σε άλλα μέτρα που λαμβάνονται στο νοσοκομείο, όπως είναι η απομόνωση των ασθενών με μεταδοτικά νοσήματα και η αποστείρωση

των χειρουργικών εργαλείων και υλικών. Επίσης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα ενημερωθούν για τα απολυμαντικά και αντισηπτικά υλικά που βρίσκονται στο νοσοκομείο.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Μπούρκας, Π. & Ουζούνoglou, Ν. Κ. (1991). *Βιοϊατρική τεχνολογία και ειδικές νοσοκομειακές εγκαταστάσεις*. Αθήνα: Εκδόσεις Συμεών.
2. Σπυρόπουλος, Β. (2015). *Το σύγχρονο νοσοκομείο*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.

Συμπληρωματικές

1. Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας. *Ασφάλεια ακτινοβολιών, Οδηγίες/Κανονισμοί*. Ανακτήθηκε από: <https://eeae.gr>
2. Αραβώσης, Κ., Κούγκολος, Α. & Μπακοπούλου, Σ. (2008). *Διαχείριση νοσοκομειακών αποβλήτων*. Αθήνα: Κοινωνικό Πολύκεντρο-ΑΔΕΔΥ.

2.3.Δ • ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΒΙΟΪΑΤΡΙΚΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σκοπός της μαθησιακής ενότητας είναι η ανάλυση και η μελέτη του τρόπου λειτουργίας των οπτικών, μηχανικών, ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών μερών των συσκευών που χρησιμοποιούνται κυρίως σε βιοϊατρικά εργαστήρια, εφαρμόζοντας τις βασικές αρχές της φυσικής, της χρωματογραφίας και της ηλεκτρονικής. Στο πλαίσιο της ενότητας, παρουσιάζονται τα όργανα και τα μηχανήματα που χρησιμοποιούνται στα βιοϊατρικά εργαστήρια, όπως είναι οι ζυγοί, τα θερμόμετρα, τα οπτικά και τα ηλεκτρονικά μικροσκόπια, οι συσκευές φυγοκέντρησης, ηλεκτροχημικών μετρήσεων (εκλεκτικά ηλεκτρόδια ιόντων, ηλεκτρόδια αερίων), οι πηγές και οι ανιχνευτές ορατού υπεριώδους και υπέρυθρου ακτινοβολίας, καθώς και οι συσκευές ανοσοπροσδιορισμού (Elisa) και ηλεκτροφόρησης. Επίσης, αναλύεται η σωστή διαδικασία λήψης μετρήσεων και παρουσιάζονται τα τυπικά σφάλματα που λαμβάνουν χώρα κατά τις μετρήσεις από την επίδραση εξωγενών παραγόντων.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί /-ές να:

- Ενημερώνονται από τον/τη χρήστη/-τρια του βιοϊατρικού εξοπλισμού για την εμφάνιση τεχνικής δυσλειτουργίας του συστήματος, εντοπίζοντας την αιτία της,
- Ανιχνεύουν βλάβες του βιοϊατρικού εξοπλισμού, με βάση τα τεχνικά τους εγχειρίδια,

- Συνεκτιμούν την επίδραση των περιβαλλοντολογικών συνθηκών στις ενδείξεις, πραγματοποιώντας μετρήσεις με συσκευές, όπως είναι οι ζυγοί και τα θερμόμετρα,
- Επεξηγούν στους/στις χειριστές/-τριες των οργάνων γενικής χρήσης τα είδη σφαλμάτων των μετρήσεων, επισημαίνοντας την επίδραση των εξωγενών παραγόντων,
- Παρουσιάζουν στους/στις χρήστες/-τριες του βιοϊατρικού εξοπλισμού τον τρόπο λειτουργίας του εξοπλισμού, ακολουθώντας τις οδηγίες του κατασκευαστή,
- Επιβεβαιώνουν τη σωστή λειτουργία του βιοϊατρικού εξοπλισμού, ενημερώνοντας το προσωπικό όσον αφορά την αποκατάστασή του,
- Ολοκληρώνουν τη διασύνδεση του βιοϊατρικού εξοπλισμού με τα επιμέρους εξαρτήματα, ενημερώνοντας τους/τις χειριστές/-τριες για τον βέλτιστο τρόπο χειρισμού του,
- Ρυθμίζουν την εστίαση των οπτικών και ηλεκτρονικών μικροσκοπίων, ανατρέχοντας στα εγχειρίδια του κατασκευαστή,
- Παρακολουθούν τις τεχνολογικές εξελίξεις στον χώρο του βιοϊατρικού εξοπλισμού μέσω ανακοινώσεων των κατασκευαστριών εταιρειών,
- Ενημερώνονται σχετικά με τις νέες τεχνολογίες, παρακολουθώντας ημερίδες, συνέδρια και προγράμματα επιμόρφωσης.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Βιοϊατρικό εργαστήριο / Αντικειμενικός φακός / Διάθλαση φωτός / Φακός / Μέτρηση / Σφάλμα / Μικροσκόπιο / Χρωματογραφία / Ηλεκτροφόρηση / Συσκευή ανοσοπροσδιορισμού / Ζυγός / Συσκευή φυγοκέντρησης.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (2), Εργαστήριο (2), Σύνολο (4).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΣΤΑ ΒΙΟΪΑΤΡΙΚΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ
2	ΟΠΤΙΚΑ ΜΕΡΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ ΒΙΟΪΑΤΡΙΚΗΣ
3	ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΜΕΡΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ ΒΙΟΪΑΤΡΙΚΗΣ
4	ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΜΕΡΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ ΒΙΟΪΑΤΡΙΚΗΣ
5	ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΜΕΡΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ ΒΙΟΪΑΤΡΙΚΗΣ
6	ΜΕΤΡΗΣΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ – ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ
7	ΣΦΑΛΜΑΤΑ – ΔΙΟΡΘΩΤΙΚΕΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ – ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ
8	ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΣΤΑ ΒΙΟΪΑΤΡΙΚΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ (ΜΕΡΟΣ Α΄)
9	ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΣΤΑ ΒΙΟΪΑΤΡΙΚΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ (ΜΕΡΟΣ Β΄)

2.3.Δ.1 | ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΣΤΑ ΒΙΟΪΑΤΡΙΚΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ

Στην υποεπενδύση αυτή, θα γίνει γενική επισκόπηση του ρόλου των βιοϊατρικών εργαστηρίων στην υγειονομική περίθαλψη και την ιατρική έρευνα. Θα εξηγηθεί στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες η συνεισφορά τους στη διάγνωση, την αντιμετώπιση και την παρακολούθηση ασθενειών, καθώς και στην ανάπτυξη νέων ιατρικών τεχνολογιών και θεραπειών. Επίσης, θα αναφερθεί η χρήση τεχνολογιών στα βιοϊατρικά εργαστήρια και η επίδρασή της στην παραγωγή και την ανάλυση δεδομένων. Κατόπιν, θα παρουσιαστούν οι βασικές επιστήμες στις οποίες βασίζεται η λειτουργία των βιοϊατρικών εργαστηρίων, αυτές δηλαδή της Βιολογίας, της Χημείας, της Φυσικής και της Μηχανικής, που διέπουν τη λειτουργία των βιοϊατρικών οργάνων και των μηχανημάτων. Αναλυτικότερα, θα γίνει παρουσίαση της επιστήμης της Βιολογίας, η οποία μελετά την κυτταρική δομή και λειτουργία, που είναι κρίσιμη παράμετρος για την κατανόηση της λειτουργίας των βιολογικών συστημάτων και των αντίστοιχων τεχνολογιών (π.χ. ανάλυση αίματος).

Θα ακολουθήσει παρουσίαση του ρόλου της Χημείας στη Βιοϊατρική Τεχνολογία, που επιτρέπει την κατανόηση των μεθόδων ανάλυσης των χημικών ουσιών σε βιολογικά δείγματα (π.χ. φασματομετρία μάζας). Στη συνέχεια, θα παρουσιαστεί ο ρόλος της Φυσικής στα βιοϊατρικά συστήματα, με χαρακτηριστικό παράδειγμα τη λειτουργία των φασματόμετρων, τα οποία χρησιμοποιούνται για την ανάλυση του φωτός που εκπέμπεται από χημικές αντιδράσεις ή φυσικές διεργασίες σε βιολογικά δείγματα.

Τέλος, θα αναδειχθεί ο ρόλος της επιστήμης της Μηχανικής, η οποία συμβάλλει στην ιατρική τεχνολογία με γνώσεις που επιτρέπουν την ανάπτυξη βιοϊατρικών συστημάτων, τεχνητών οργάνων, και απεικονιστικών και ακτινοθεραπευτικών συστημάτων.

2.3.Δ.2 | ΟΠΤΙΚΑ ΜΕΡΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ ΒΙΟΪΑΤΡΙΚΗΣ

Η μαθησιακή αυτή υποεπενδύση εστιάζεται στα οπτικά μέρη των βιοϊατρικών συστημάτων και στη σημασία τους για την ιατρική έρευνα και διάγνωση. Αρχικά, θα μελετηθεί η έννοια του φωτός και οι βασικές φυσικές αρχές της οπτικής που διέπουν τη λειτουργία των οπτικών μερών των συστημάτων βιοϊατρικής, ξεκινώντας από το φαινόμενο της ανάκλασης, που συμβαίνει όταν το φως αλλάζει κατεύθυνση χωρίς να διαπερνά την επιφάνεια στην οποία πέφτει, και είναι σημαντικό για τη λειτουργία των καθρεφτών και άλλων οπτικών στοιχείων.

Κατόπιν, θα μελετηθεί το φαινόμενο της διάθλασης, της ιδιότητας του φωτός να αλλάζει κατεύθυνση όταν διέρχεται από διαφορετικά μέσα, που είναι κρίσιμη για τη λειτουργία των φακών. Στη συνέχεια, θα αναλυθεί το φαινόμενο της απορρόφησης, που είναι ιδιαίτερα χρήσιμο στην Οπτική Τομογραφία Συνοχής (OCT) και τη Φωτοθεραπεία. Ολοκληρώνοντας τις βασικές φυσικές αρχές της οπτικής, θα αναλυθεί το

φαινόμενο της διασποράς, στο οποίο το φως, όταν διαπερνά ένα διαφανές μέσο (π.χ. πρίσμα), διαχωρίζεται σε φάσμα χρωμάτων, γεγονός που χρησιμοποιείται για τη μέτρηση ιδιοτήτων διαφόρων υλικών (π.χ. αίμα και ιστοί).

Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μελετήσουν τη λειτουργία των οπτικών μικροσκοπίων και των εκάστοτε μερών του, όπως είναι ο προσοφθάλμιος φακός, οι αντικειμενικοί φακοί, η τράπεζα, ο συμπυκνωτής φακός, το διάφραγμα, ο κοχλίας εστίασης, ο κοχλίας συμπυκνωτή φακού και ο διακόπτης.

Θα εξεταστούν, επίσης, οι σύγχρονοι τύποι μικροσκοπίων, όπως είναι τα ηλεκτρονικά (σάρωσης SEM, διέλευσης TEM) και τα μικροσκόπια ατομικών δυνάμεων (AFM). Τέλος, θα μελετηθούν οι βασικές αρχές συντήρησης και επισκευής οπτικών μικροσκοπίων, που περιλαμβάνουν καθαρισμό και αποθήκευση φακών, λίπανση μηχανικών μερών και έλεγχο εστίασης.

2.3.Δ.3 | ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΜΕΡΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ ΒΙΟΪΑΤΡΙΚΗΣ

Η μαθησιακή αυτή υποενοότητα εστιάζεται στα μηχανικά μέρη των μηχανημάτων, που είναι κρίσιμα για τη λειτουργία των βιοϊατρικών εργαστηρίων. Αρχικά, θα αναλυθούν οι μηχανισμοί που είναι υπεύθυνοι για την κίνηση και την εστίαση των συσκευών. Για παράδειγμα, οι μηχανικοί μηχανισμοί ρυθμίζουν στα μικροσκόπια την απόσταση μεταξύ των φακών για την επίτευξη καλύτερης εστίασης σε διάφορα δείγματα.

Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξοικειωθούν με τους μηχανισμούς ανάγνωσης, που είναι υπεύθυνοι για τη μέτρηση και την ανάγνωση των δεδομένων. Για παράδειγμα, σε αναλυτικές συσκευές, όπως είναι τα φωτόμετρα, οι μηχανικοί μηχανισμοί μετρούν την ένταση του φωτός που περνάει μέσα από τα δείγματα. Κατόπιν, θα αναλυθούν οι μηχανισμοί δοκιμών και διαχείρισης δειγμάτων, που χρησιμοποιούνται για την τοποθέτηση, τη μεταφορά και την επεξεργασία δειγμάτων μέσα στις συσκευές, όπως σε συστήματα ανάλυσης DNA ή σε αυτοματοποιημένα συστήματα ανάλυσης αίματος. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες, επίσης, θα λάβουν γνώσεις για τα υλικά που χρησιμοποιούνται στην κατασκευή των μηχανημάτων. Για παράδειγμα, στην κατασκευή των μικροσκοπίων χρησιμοποιούνται υλικά με υψηλή αντοχή και μικρό βάρος, για να διατηρηθεί η ακρίβειά τους.

Τέλος, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα κατανοήσουν τον σημαντικό ρόλο της επιθεώρησης και της συντήρησης των μηχανικών μερών των ιατρικών οργάνων και μηχανημάτων, συμπεριλαμβανομένου του καθαρισμού καναλιών αέρα και υγρών, της επαλήθευσης σύνδεσης μερών, της ρύθμισης, της λίπανσης, του καθαρισμού φίλτρων, της επαλήθευσης στεγανότητας και της αντικατάστασης μη λειτουργικών εξαρτημάτων. Τέλος, θα επισημανθεί η αναγκαιότητα τήρησης των κανόνων ασφαλείας και των οδηγιών συντήρησης των κατασκευαστικών οίκων και η ανάγκη τεκμηρίωσης των εργασιών συντήρησης.

2.3.Δ.4 | ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΜΕΡΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ ΒΙΟΪΑΤΡΙΚΗΣ

Η μαθησιακή αυτή υποενότητα επικεντρώνεται στα ηλεκτρικά μέρη των συσκευών και μηχανημάτων που χρησιμοποιούνται στα βιοϊατρικά εργαστήρια. Αρχικά, θα αναλυθούν οι ηλεκτρικές πηγές που παρέχουν την απαραίτητη ενέργεια για τη λειτουργία των συσκευών. Για παράδειγμα, στα βιοχημικά εργαστήρια οι ηλεκτρικές πηγές χρησιμοποιούνται για την τροφοδοσία των αναλυτικών συστημάτων. Κατόπιν, θα μελετηθεί η λειτουργία των ηλεκτροδίων που χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά ή την ανίχνευση ηλεκτρικών σημάτων. Για παράδειγμα, στις ηλεκτροφορητικές συσκευές, όπως είναι οι ηλεκτροκαρδιογράφοι, τα ηλεκτρόδια τοποθετούνται πάνω στο δέρμα του/της ασθενούς για την καταγραφή της ηλεκτρικής δραστηριότητας της καρδιάς.

Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μελετήσουν τις μπαταρίες και τους φορτιστές τους, που παρέχουν φορτίο σε ηλεκτρονικά εργαλεία και μηχανήματα. Για παράδειγμα, στους απινιδωτές χρησιμοποιούνται φορτιστές για τη φόρτιση των ενσωματωμένων μπαταριών. Επιπλέον, θα εξεταστούν τα καλώδια και οι συνδέσεις που χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά ηλεκτρικής ενέργειας από την πηγή στη συσκευή. Για παράδειγμα, στα αναλυτικά όργανα τα καλώδια και οι συνδέσεις επιτρέπουν τη μεταφορά δεδομένων από τον αναλυτή στον υπολογιστή.

Τέλος, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μελετήσουν τη λειτουργία των διακοπών και των ρυθμιστών που χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο της ροής ή της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος. Για παράδειγμα, στα εργαστήρια ανάλυσης αίματος οι ρυθμιστές χρησιμοποιούνται για την προσαρμογή της τάσης στα διάφορα στάδια της ανάλυσης. Κατανοώντας τη λειτουργία αυτών των ηλεκτρικών μερών, οι εκπαιδευόμενοι/-ες, ως μελλοντικοί/-ές «Τεχνικοί Ιατρικών Οργάνων και Μηχανημάτων», θα μπορούν να διασφαλίσουν τη σωστή λειτουργία και την ασφάλεια των συσκευών κατά τη χρήση τους, την επισκευή και τη συντήρησή τους.

2.3.Δ.5 | ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΜΕΡΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ ΒΙΟΪΑΤΡΙΚΗΣ

Η μαθησιακή αυτή υποενότητα εστιάζεται στα ηλεκτρονικά μέρη των συσκευών και μηχανημάτων που χρησιμοποιούνται στα βιοϊατρικά εργαστήρια. Αρχικά, θα εξεταστούν τα ηλεκτρονικά κυκλώματα που είναι υπεύθυνα για τη μετατροπή, την επεξεργασία και τη μετάδοση των ηλεκτρικών σημάτων στις συσκευές. Για παράδειγμα, στα ηλεκτροκαρδιογράφημα τα ηλεκτρονικά κυκλώματα μετατρέπουν τις καρδιακές δραστηριότητες σε ηλεκτρικά σήματα για ανάλυση. Θα ακολουθήσει ανάλυση του ρόλου των επεξεργασιών και μικροελεγκτών που χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο και τη διαχείριση της λειτουργίας των συσκευών. Για παράδειγμα, στους αυτόματους αναλυτές αίματος οι μικροελεγκτές ρυθμίζουν τη ροή των δειγμάτων και εκτελούν τις αναλύσεις.

Στη συνέχεια, θα μελετηθούν οι βιομετατροπείς (αισθητήρες ή ανιχνευτές) που ανιχνεύουν φυσικές ή χημικές αλλαγές και τις μετατρέπουν σε ηλεκτρικά σήματα. Για παράδειγμα, οι αισθητήρες οξυγόνου στους αναπνευστήρες μετατρέπουν τα επίπε-

δα οξυγόνου σε ηλεκτρικά σήματα για ανάδειξη στην οθόνη. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες, επιπλέον, θα μελετήσουν τη λειτουργία των διακοπών και των ρυθμιστών που ελέγχουν τη ροή της ηλεκτρικής ενέργειας στις συσκευές. Για παράδειγμα, οι ρυθμιστές φωτεινότητας στις οπτικές μικροσκοπίες επιτρέπουν την προσαρμογή του φωτισμού για καλύτερη οπτική εικόνα.

Τέλος, θα μελετηθούν οι τύποι οθονών που επιτρέπουν τη μεταφορά πληροφοριών στους/στις χρήστες/-τριες. Για παράδειγμα, στους αυτόματους αναλυτές αίματος οι οθόνες παρουσιάζουν τα αποτελέσματα των αναλύσεων. Κατανοώντας τη λειτουργία αυτών των ηλεκτρικών μερών, οι εκπαιδευόμενοι/-ες, ως μελλοντικοί/-ές «Τεχνικοί Ιατρικών Οργάνων και Μηχανημάτων», θα μπορούν να διασφαλίσουν τη σωστή λειτουργία και την ασφάλεια των συσκευών κατά τη χρήση τους, την επισκευή και τη συντήρησή τους.

2.3.Δ.6 | ΜΕΤΡΗΣΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ – ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

Η μαθησιακή αυτή υποενοότητα επικεντρώνεται στη μέτρηση παραμέτρων στα βιοϊατρικά εργαστήρια. Θα παρουσιαστούν οι βασικές παράμετροι ποιότητας των μετρήσεων, ξεκινώντας από την ακρίβεια, την ικανότητα μιας μέτρησης να προσεγγίζει την πραγματική τιμή του μεγέθους που μετρά. Στη συνέχεια, θα παρουσιαστούν οι έννοιες της επαναληψιμότητας των μετρήσεων (της συνοχής, δηλαδή, αποτελεσμάτων όταν η ίδια μέτρηση επαναλαμβάνεται πολλές φορές), της ανάλυσης (της ελάχιστης, δηλαδή, αλλαγής του μεγέθους που μπορεί να ανιχνευθεί από το μέσο μέτρησης) και της ευαισθησίας (της ικανότητας, δηλαδή, του μέσου μέτρησης να ανιχνεύει μικρές αλλαγές στο μεγαλύτερο μέγεθος). Πέραν αυτών, θα αναλυθούν οι έννοιες του εύρους μέτρησης, της απόκλισης, της σταθερότητας σε αλλαγές συνθηκών του περιβάλλοντος και της γρήγορης απόκρισης.

Κατόπιν, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μελετήσουν μεθόδους για τη βελτιστοποίηση των μετρήσεων στο εργαστήριο. Αρχικά, θα παρουσιαστεί η σημασία της επιλογής κατάλληλης μεθόδου μέτρησης για το μέγεθος που μελετάται, λαμβάνοντας υπόψη την ευαισθησία, το εύρος και την ακρίβεια που απαιτούνται. Επίσης, θα μελετηθεί η ανάγκη προετοιμασίας των δειγμάτων για την ελαχιστοποίηση της πιθανότητας σφαλμάτων και τη διασφάλιση ακρίβειας των μετρήσεων, αλλά και της σωστής ρύθμισης του εργοστασιακού εξοπλισμού σε τακτική βάση για τη διατήρηση της ακρίβειας των μετρήσεων.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αντιληφθούν ότι καθοριστικός παράγοντας για βελτιστοποίηση των μετρήσεων είναι ο έλεγχος των συνθηκών περιβάλλοντος, όπως είναι η θερμοκρασία, η υγρασία και η πίεση. Επίσης, καθοριστικό ρόλο στη βελτιστοποίηση της ποιότητας των μετρήσεων έχει η ενσωμάτωση στη διαδικασία ελέγχων διασφάλισης ποιότητας, η συστηματική ανίχνευση και ανάλυση σφαλμάτων, η αυτοματοποίηση των μεθόδων, η εκπαίδευση του προσωπικού και η εφαρμογή συστημάτων συνεχούς βελτίωσης της ποιότητας.

2.3.Δ.7 | ΣΦΑΛΜΑΤΑ – ΔΙΟΡΘΩΤΙΚΕΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ – ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

Η μαθησιακή αυτή υποεπένδυση επικεντρώνεται στα σφάλματα που ανακύπτουν κατά τη μέτρηση στα βιοϊατρικά εργαστήρια, στις διορθωτικές ενέργειες για την ελαχιστοποίησή τους και στην ανίχνευση και αντιμετώπιση προβλημάτων στον εξοπλισμό. Αρχικά, θα παρουσιαστούν οι βασικές κατηγορίες σφαλμάτων που παρουσιάζονται κατά τις μετρήσεις και αναλύσεις ποσοτήτων. Ειδικότερα, θα μελετηθούν τα Συστηματικά Σφάλματα, που προκύπτουν από μόνιμες αβεβαιότητες ή παραμορφώσεις στο σύστημα μέτρησης (π.χ. μη βαθμονομημένος εξοπλισμός), τα Τυχαία Σφάλματα, που οφείλονται στην τυχαιότητα των μετρήσεων (π.χ. διακύμανση των μετρήσεων λόγω περιορισμένης ακρίβειας του εξοπλισμού), και τα Ανθρώπινα Σφάλματα, που οφείλονται σε ανθρώπινη παρέμβαση (π.χ. λάθη στη διαδικασία μέτρησης).

Κατόπιν, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μελετήσουν τις αναγκαίες διορθωτικές διαδικασίες για τη βελτίωση της ακρίβειας των μετρήσεων. Θα μάθουν να ανιχνεύουν πηγές σφαλμάτων που επηρεάζουν τις μετρήσεις και θα αντιληφθούν την αξία της ορθής ρύθμισης του εργαστηριακού εξοπλισμού. Πέραν αυτού, θα εξεταστούν οι πρακτικές που μπορούν να ακολουθηθούν για την πρόληψη των σφαλμάτων στη μέτρηση παραμέτρων (τακτικοί έλεγχοι καλής λειτουργίας, συντήρηση σύμφωνα με τις οδηγίες των εκάστοτε κατασκευαστών, τήρηση διαδικασιών διασφάλισης ποιότητας).

Τέλος, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μάθουν να αναγνωρίζουν τις δυσλειτουργίες του εξοπλισμού των βιοϊατρικών εργαστηρίων, όπως είναι οι βλάβες, οι αποτυχίες λειτουργίας ή η ανεπάρκεια επίδοσης, και να επιλέγουν την κατάλληλη διαδικασία διάγνωσής τους. Μετά τη διάγνωση της βλάβης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μελετήσουν την αντιμετώπιση των προβλημάτων μέσω διαφόρων μεθόδων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την επίλυση προβλημάτων, όπως είναι οι επισκευές, η αντικατάσταση μερών ή η αναβάθμιση του εξοπλισμού. Επιπλέον, θα υπογραμμιστεί η βαρύτητα της διαχείρισης κινδύνων και η ανάγκη λήψης μέτρων ασφάλειας για την προστασία του εξοπλισμού και του προσωπικού.

2.3.Δ.8 | ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΣΤΑ ΒΙΟΪΑΤΡΙΚΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ (ΜΕΡΟΣ Α΄)

Στη μαθησιακή αυτή υποεπένδυση, θα παρουσιαστεί η λειτουργία μέρους των συνηθέστερων συστημάτων εργαστηριακού εξοπλισμού στα βιοϊατρικά εργαστήρια. Αρχικά, θα παρουσιαστούν οι διάφοροι τύποι ζυγών που χρησιμοποιούνται στα βιοϊατρικά εργαστήρια, όπως είναι οι αναλυτικοί και οι ηλεκτρονικοί ζυγοί. Θα αναλυθούν οι αρχές λειτουργίας τους και το πώς χρησιμοποιούνται για την ακριβή μέτρηση του βάρους δειγμάτων. Θα δοθούν παραδείγματα χρήσης ζυγών σε διάφορα πειράματα ή διαδικασίες στο βιοϊατρικό πεδίο, όπως είναι η ζύγιση δειγμάτων για την παραγωγή φαρμάκων ή τη δοκιμή βιολογικών υλικών. Κατόπιν, θα μελετηθεί η λειτουργία των συσκευών φυγοκέντρισης. Οι συσκευές αυτές είναι απαραίτητα εργαλεία στα βιοϊατρικά εργαστήρια για τον διαχωρισμό διαφορετικών συστατικών μιας διαλύσεως ή ενός

δείγματος βιολογικού υλικού με βάση την πυκνότητά τους. Θα εξεταστούν οι αρχές λειτουργίας τους και θα δοθούν παραδείγματα εφαρμογών, όπως είναι ο διαχωρισμός διαφορετικών τύπων κυττάρων ή οι διαφορετικές στρώσεις ενός δείγματος αίματος.

Στη συνέχεια, θα παρουσιαστούν οι βασικές συσκευές ηλεκτροχημικών μετρήσεων. Θα αναλυθεί η λειτουργία των ηλεκτροχημικών μεθόδων μέτρησης, όπως είναι η χρήση εκλεκτικών ηλεκτροδίων ιόντων και αερίων. Θα αναλυθούν, επίσης, οι εφαρμογές, όπως είναι η μέτρηση του pH ή η ανάλυση ηλεκτροχημικών αντιδράσεων, και τα παραδείγματα χρήσης στο βιοϊατρικό πεδίο, όπως είναι η ανίχνευση ορισμένων ιόντων σε βιολογικά δείγματα ή η μέτρηση ηλεκτροχημικών αντιδράσεων σε μελέτες αλληλεπίδρασης φαρμάκων.

Στο πλαίσιο της μαθησιακής υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αναπτύξουν μέρος του συνόλου της εικόνας του εργαστηριακού εξοπλισμού που χρησιμοποιείται στα βιοϊατρικά εργαστήρια και θα κατανοήσουν τον ρόλο τους στις διάφορες εφαρμογές στον τομέα της υγείας και της ιατρικής έρευνας.

2.3.Δ.9 | ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΣΤΑ ΒΙΟΪΑΤΡΙΚΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ (ΜΕΡΟΣ Β΄)

Στη μαθησιακή αυτή υποενότητα, θα παρουσιαστεί η λειτουργία λοιπών συστημάτων εργαστηριακού εξοπλισμού στα βιοϊατρικά εργαστήρια. Αρχικά, θα μελετηθούν πηγές και ανιχνευτές ακτινοβολίας. Αναλυτικότερα, θα εξηγηθούν οι διάφορες πηγές ακτινοβολίας και οι ανιχνευτές ορατού υπεριώδους και υπέρυθρου ακτινοβολίας που χρησιμοποιούνται στα βιοϊατρικά εργαστήρια. Θα περιγραφούν, επίσης, οι εφαρμογές τους, όπως είναι η ανίχνευση ιών σε βιολογικά δείγματα ή η μέτρηση φωτοθερμικών αντιδράσεων σε μελέτες πρωτεϊνών.

Κατόπιν, θα παρουσιαστούν οι συσκευές ανοσοπροσδιορισμού. Εδώ, θα αναλυθεί η λειτουργία των συσκευών ELISA, καθώς και οι εφαρμογές τους στη βιοϊατρική έρευνα και στις ιατρικές εξετάσεις. Οι συσκευές ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay) είναι βιοχημικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για τον ανοσοπροσδιορισμό και την ανίχνευση αντιγόνων ή αντισωμάτων σε δείγματα. Αυτές οι συσκευές είναι κρίσιμες για διαγνωστικούς σκοπούς και για τη μέτρηση της συγκέντρωσης ορισμένων ουσιών σε βιολογικά δείγματα, όπως είναι το αίμα ή τα ούρα. Θα παρουσιαστούν παραδείγματα χρήσης, όπως είναι η ανίχνευση αντισωμάτων σε ανοσοαντιδράσεις. Κατόπιν, θα μελετηθούν οι συσκευές ηλεκτροφόρησης, που βασίζουν τη λειτουργία τους στον διαχωρισμό βιολογικών δειγμάτων βάσει του μεγέθους ή του ηλεκτροφορητικού τους φορτίου. Μια κοινή εφαρμογή είναι η ηλεκτροφορητική ανάλυση πρωτεϊνών σε μελέτες αλληλεπίδρασης φαρμάκων ή η ανίχνευση μοριακών δορυφόρων σε γονιδιώματα.

Με την ολοκλήρωση της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να υποστηρίξουν τεχνικά τον εξοπλισμό για την πραγματοποίηση ακριβών μετρήσεων και αναλύσεων στον τομέα της ιατρικής και της βιολογίας.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Γεωργίου, Ζ., Καρκαλούσος, Π., Κρούπης, Χ., Παπαϊωάννου, Α., Πλαγεράς, Π., Σπυρόπουλος, Β., Τσότσου, Γ. Ε. & Φούντζουλα, Χ. (2015). *Εργαστηριακές ασκήσεις κλινικής χημείας*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.
2. Σπυρόπουλος, Β. (2015). *Το σύγχρονο νοσοκομείο*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.

Συμπληρωματικές

1. Σπυρόπουλος, Β. (2015). *Εισαγωγή στην τεχνολογία χειρουργείου, εντατικής και επείγουσας ιατρικής*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.
2. Πλούμης, Θ. (2002). *Τεχνολογία οργάνων ιατρικών εργαστηρίων*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις University Studio Press.

2.3.Ε • ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Η πρακτική εφαρμογή στην ειδικότητα μπορεί να περιλαμβάνει εργασίες εξαμήνου με σκοπό την έμπρακτη χρήση των γνώσεων που αποκόμισε ο/η καταρτιζόμενος/-η σε κάθε εξάμηνο σε συνδυασμό με τη δυνατότητα να γίνουν πρακτικές και ρεαλιστικές συνδέσεις με το πραγματικό περιβάλλον εργασίας της συγκεκριμένης ειδικότητας. Βασικός σκοπός της μαθησιακής ενότητας είναι αφενός η εμπέδωση της διαδικασίας πλήρους ανάλυσης του σχεδιασμού, της εγκατάστασης, της παραμετροποίησης και του ελέγχου της σωστής λειτουργίας των ιατρικών οργάνων/μηχανημάτων σε νοσοκομειακούς χώρους, αφετέρου η ανάδειξη της σημασίας της λήψης των απαραίτητων μέτρων και μέσων ατομικής προστασίας. Η μαθησιακή ενότητα μπορεί να υλοποιηθεί με τον συνδυασμό εξαμηνιαίας ατομικής εργασίας (“project”) που θα προτείνει ο/η καθηγητής/-τρια του μαθήματος και θα χρησιμοποιηθούν γνώσεις που αποκόμισε ο/η εκπαιδευόμενος/-η από όλα τα εξάμηνα της ειδικότητας. Επίσης, μπορεί να περιλαμβάνει εκπαιδευτικές επισκέψεις σε εργαστήρια ερευνητικών κέντρων, σε κέντρα βιοϊατρικής τεχνολογίας, σε εταιρείες κατασκευής και συντήρησης ιατρικών οργάνων/μηχανημάτων, καθώς και σε τμήματα βιοϊατρικής τεχνολογίας σε νοσοκομεία και διαγνωστικά κέντρα.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί /-ές να:

- Πραγματοποιούν θεωρητική, κατασκευαστική, υπολογιστική ή πειραματική προσέγγιση στο θέμα της εξαμηνιαίας ατομικής εργασίας και να εμβαθύνουν στο αντίστοιχο επιστημονικό πεδίο σε συνεργασία με τον/την επιβλέποντα/-ουσα καθηγητή/-τρια,
- Ανατρέχουν στις πρόσφατες αναφορές των τεχνικών περιοδικών του κλάδου, αποτυπώνοντας τις τεχνολογικές εξελίξεις στην εξαμηνιαία ατομική τους εργασία,
- Υιοθετούν τα προβλεπόμενα μέτρα ασφάλειας, εφαρμόζοντάς τα κατά τις επισκέψεις τους στους μελλοντικούς εργασιακούς τους χώρους,
- Αλληλεπιδρούν αποτελεσματικά, επιλύοντας τρέχοντα πρακτικά προβλήματα των εργασιών, σε συνεργασία με τους/τις συνεκπαιδευόμενους/-ες και τον/την καθηγητή/-ριά τους,
- Επιδεικνύουν συνεργατικό πνεύμα, αξιοποιώντας τη δυναμική της ομαδικότητας της τάξης,
- Οικοδομούν την αυτοπεποίθησή τους, αναπτύσσοντας δεξιότητες διαγνωστικής εκτίμησης των βλαβών, παρακολουθώντας πραγματικά περιστατικά,
- Συντάσσουν τεχνικές εκθέσεις, μελετώντας σχετικά παραδείγματα,
- Αποκτούν σταδιακά μεγαλύτερη πρωτοβουλία, αναπτύσσοντας συνεργατικά περισσότερες δεξιότητες για παρέμβαση σε ένα πλαίσιο διαφορετικών επαγγελματικών συνθηκών,
- Αναπτύσσουν την εργαστηριακή εμπειρία, καλλιεργώντας πνεύμα συνεργασίας με τους/τις συνεκπαιδευόμενους/-ες και τον/την εκπαιδευτή/-ριά τους,
- Αναπτύσσουν δεξιότητες συλλογής στοιχείων για την εκπόνηση της εργασίας τους, μελετώντας τεχνικά περιοδικά της ειδικότητας και τεχνικά εγχειρίδια,
- Εξατομικεύουν δεξιότητες επικοινωνίας, λαμβάνοντας μέρος σε συμμετοχικές εκπαιδευτικές τεχνικές και μέσα.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Νευρωνικά Δίκτυα Η/Υ / Έξυπνα Υπολογιστικά Συστήματα / Εικονική Πραγματικότητα (VR) στην υγεία / Επαυξημένη Πραγματικότητα (AR) στην υγεία / Μεικτή Πραγματικότητα (MR) στην υγεία / Συστήματα αρχειοθέτησης μέσω Clouds (One Drive Microsoft, Apple iCloud, Google Drive, Samsung Cloud κ.ά.) / Τύποι φίλτρων για την κατακράτηση των αέριων ρύπων / Χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης (ChatGPT) στην ιατρική και στη βιοϊατρική.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (0), Εργαστήριο (3), Σύνολο (3).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

Α/Α	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΝΕΥΡΩΝΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ ΚΑΙ ΒΑΣΙΚΟΙ ΤΥΠΟΙ
2	ΕΞΥΠΝΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΔΙΑΧΥΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ
3	ΕΙΚΟΝΙΚΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ (VIRTUAL REALITY) ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ
4	ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΕΠΑΥΞΗΜΕΝΗΣ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ
5	ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΜΕΙΚΤΗΣ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ (MR) ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ
6	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ ΑΡΧΕΙΟΘΕΤΗΣΗΣ ΜΕΣΩ CLOUD ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ
7	ΤΥΠΟΙ ΦΙΛΤΡΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΚΡΑΤΗΣΗ ΑΕΡΙΩΝ ΡΥΠΩΝ
8	ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ (ChatGPT) ΣΤΗΝ ΙΑΤΡΙΚΗ ΚΑΙ ΣΤΗ ΒΙΟΪΑΤΡΙΚΗ
9	ΡΟΜΠΟΤΙΚΑ ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΕΞΥΠΝΕΣ ΙΑΤΡΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΔΙΑΓΝΩΣΗΣ

Κείμενο αναφοράς

2.3.E.1 | ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΝΕΥΡΩΝΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ ΚΑΙ ΒΑΣΙΚΟΙ ΤΥΠΟΙ

Οι καταρτιζόμενοι/-ες θα εμβαθύνουν στις θεμελιώδεις αρχές των νευρωνικών δικτύων, κατανοώντας πώς η διάταξη των διασυνδεδεμένων στρωμάτων κόμβων (τεχνητών νευρώνων) επεξεργάζεται εισερχόμενα δεδομένα για να εξάγει αποτελέσματα. Τα νευρωνικά δίκτυα είναι μοντέλα εμπνευσμένα από τη δομή του ανθρώπινου εγκεφάλου, επιτρέποντας στους υπολογιστές να διαχειρίζονται περίπλοκες διαδικασίες και να λαμβάνουν αποφάσεις με ελάχιστη ανθρώπινη παρέμβαση. Μέσα από την εκπαίδευσή τους σε μεγάλα δεδομένα, αυτά τα δίκτυα επιτυγχάνουν γενικεύσεις και κάνουν προβλέψεις.

Οι βασικοί τύποι νευρωνικών δικτύων περιλαμβάνουν:

- Νευρωνικά Δίκτυα Τροφοδότησης (MLP), που χρησιμοποιούνται για προβλήματα δυαδικής ή πολλαπλής ταξινόμησης,
- Συνελκτικά Νευρωνικά Δίκτυα (CNN), εξειδικευμένα στην αναγνώριση εικόνας,
- Επαναλαμβανόμενα Νευρωνικά Δίκτυα (RNN), κατάλληλα για διαδοχικά δεδομένα, όπως είναι οι χρονοσειρές.

Οι καταρτιζόμενοι/-ες θα εφαρμόσουν πρακτικές ασκήσεις, όπως είναι τα μοντέλα αναγνώρισης εικόνας, και θα παρακολουθήσουν παρουσιάσεις για τον ρόλο των νευρωνικών δικτύων σε τομείς, όπως είναι η επεξεργασία φυσικής γλώσσας και η ρομποτική, ώστε να αποκτήσουν βαθύτερη κατανόηση των εφαρμογών τους.

2.3.E.2 | ΕΞΥΠΝΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΔΙΑΧΥΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ

Στην παρούσα υποενότητα, οι καταρτιζόμενοι/-ες θα εμβαθύνουν στις αρχές και στα βασικά χαρακτηριστικά των έξυπνων υπολογιστικών συστημάτων, τα οποία αποτελούν κεντρικό τομέα της πληροφορικής, με στόχο την ανάλυση και την υλοποίηση αποτελεσματικών ψηφιακών πλατφορμών. Σε αυτό το πλαίσιο, εξετάζεται η αλληλεπίδραση του λογισμικού με το υλικό του συστήματος, δίνοντας έμφαση στη βέλτιστη αξιοποίησή του για τη βελτίωση της εμπειρίας του/της χρήστη/-τριας (User Experience-UX). Επιπλέον, οι καταρτιζόμενοι/-ες θα γνωρίσουν πεδία, όπως είναι τα λειτουργικά συστήματα, τα δίκτυα και οι καταναεμημένες υπολογιστικές υποδομές, ενώ θα αναλύσουν την εφαρμογή των τεχνολογιών Διάχυτης Νοημοσύνης σε έξυπνα περιβάλλοντα.

Η εκπαίδευση περιλαμβάνει προσομοιώσεις και πρακτικές ασκήσεις, ώστε οι καταρτιζόμενοι/-ες να αποκτήσουν δεξιότητες στην ανάπτυξη διαδραστικών εφαρμογών και να κατανοήσουν τις προκλήσεις των σύγχρονων υπολογιστικών πλατφορμών, όπως είναι οι φορητές συσκευές και οι συσκευές συνδεδεμένες σε δίκτυα IoT (Internet of Things).

2.3.E.3 | ΕΙΚΟΝΙΚΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ (VIRTUAL REALITY) ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ

Η Εικονική Πραγματικότητα (VR) παρέχει πρωτοποριακές λύσεις στην υγειονομική περίθαλψη, ενισχύοντας την εκπαίδευση των επαγγελματιών υγείας και υποστηρίζοντας τη διαδικασία αποκατάστασης των ασθενών. Μέσω της προσομοίωσης ιατρικών σεναρίων και χειρουργικών επεμβάσεων, η VR βοηθά τους/τις επαγγελματίες να εξασκούνται σε ασφαλές περιβάλλον, μειώνοντας τους κινδύνους σε πραγματικές επεμβάσεις. Οι καταρτιζόμενοι/-ες θα εμβαθύνουν στις βασικές εφαρμογές της VR, όπως είναι η διάγνωση μέσω αναγνώρισης εικόνας με τη χρήση τεχνητής νοημοσύνης (AI) και οι προσεγγίσεις στη θεραπευτική αποκατάσταση. Επίσης, η VR αξιοποιείται στη διδασκαλία βασικών ιατρικών δεξιοτήτων, όπως είναι η λαπαροσκοπική χειρουργική και οι υπερηχογραφικές εξετάσεις, παρέχοντας στους/στις χρήστες/-τριες τη δυνατότητα να αναπτύξουν ακρίβεια και αυτοπεποίθηση.

Η διδακτική διαδικασία εμπλουτίζεται με πρακτικές προσομοιώσεις, εξασφαλίζοντας ολοκληρωμένη εκπαίδευση και προετοιμάζοντας τους/τις επαγγελματίες για τις απαιτήσεις του κλινικού περιβάλλοντος.

2.3.E.4 | ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΕΠΑΥΞΗΜΕΝΗΣ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ

Στην υποενότητα αυτή, οι καταρτιζόμενοι/-ες θα εμβαθύνουν στη χρήση της επαυξημένης πραγματικότητας (Augmented Reality, AR) στην ιατρική, δίνοντας έμφαση στις εφαρμογές της, ιδιαίτερα στην Ορθοπαιδική και τη Χειρουργική του Ώμου. Η AR επιτρέπει στους/στις χειρουργούς να εκτελούν εικονικά χειρουργεία για την προετοιμασία και την ανάλυση των βημάτων της επέμβασης πριν από την πραγματική δι-

αδικασία, ενώ στη διάρκεια του χειρουργείου μπορούν να χρησιμοποιούν γυαλιά AR για real-time καθοδήγηση. Επιπλέον, με πλοηγούς υψηλής ακρίβειας, οι χειρουργοί επαληθεύουν κάθε στάδιο της επέμβασης, διασφαλίζοντας την τήρηση του αρχικού σχεδιασμού. Η επαυξημένη πραγματικότητα συμβάλλει ουσιαστικά στην ακρίβεια των χειρουργικών παρεμβάσεων, καθώς παρέχει προβλέψεις για το χειρουργικό αποτέλεσμα και τη βελτίωση της κινητικότητας του/της ασθενούς.

Ως μέθοδοι εξάσκησης και διδασκαλίας προτείνονται οι διαδραστικές προσομοιώσεις και οι μελέτες πραγματικών περιπτώσεων, που θα ενισχύσουν την κατανόηση των εφαρμογών της AR σε χειρουργικά περιβάλλοντα.

2.3.E.5 | ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΜΕΙΚΤΗΣ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ (MR) ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ

Στην παρούσα υποενότητα, οι καταρτιζόμενοι/-ες θα εμβαθύνουν στη Μεικτή Πραγματικότητα (MR) και στη διαφορά της από άλλες τεχνολογίες, όπως είναι η Επαυξημένη Πραγματικότητα (AR), η Εικονική Πραγματικότητα (VR) και η Εκτεταμένη Πραγματικότητα (XR). Η MR ξεχωρίζει επειδή επιτρέπει όχι μόνο την εμφάνιση ψηφιακών στοιχείων στον πραγματικό χώρο, αλλά και την ενεργή αλληλεπίδραση μεταξύ αυτών και των φυσικών αντικειμένων. Η τεχνολογία MR ανοίγει νέες προοπτικές στην υγεία, καθώς παρέχει τη δυνατότητα για πλοήγηση σε εικονικά εργαλεία που αλληλεπιδρούν με το φυσικό περιβάλλον του/της χρήστη/-τριας, κάτι που ενισχύει τις δυνατότητες της ιατρικής εκπαίδευσης και των κλινικών εφαρμογών.

Μέσω πρακτικών εφαρμογών, οι καταρτιζόμενοι/-ες θα εξασκηθούν σε σενάρια, όπου ψηφιακά στοιχεία, όπως είναι οι απεικονίσεις οργάνων, μπορούν να αλληλεπιδράσουν σε πραγματικό χρόνο με φυσικά αντικείμενα, δίνοντας βάρος στη θεωρητική γνώση και στην πρακτική εμπειρία.

2.3.E.6 | ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ ΑΡΧΕΙΟΘΕΤΗΣΗΣ ΜΕΣΩ CLOUD ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ

Η παρούσα υποενότητα εστιάζεται στη χρήση συστημάτων cloud για την ηλεκτρονική αρχειοθέτηση δεδομένων στον τομέα της υγείας. Οι καταρτιζόμενοι/-ες θα εμβαθύνουν σε δημοφιλή συστήματα αποθήκευσης, όπως είναι το Microsoft OneDrive, το Apple iCloud, το Google Drive και το Samsung Cloud, που διευκολύνουν την αποθήκευση και την ανάκτηση σημαντικών αρχείων, εξαλείφοντας την ανάγκη για φυσικούς αποθηκευτικούς χώρους. Η μετάβαση στην ηλεκτρονική αρχειοθέτηση μέσω cloud συμβάλλει στη μείωση των φυσικών πόρων και χρόνου, καθώς επιτρέπει την ασφαλή και άμεση πρόσβαση σε παραστατικά και αρχεία ασθενών από οπουδήποτε και οποιαδήποτε στιγμή.

Οι καταρτιζόμενοι/-ες θα εξασκηθούν στη χρήση αυτών των συστημάτων, ενισχύοντας τις δεξιότητές τους μέσα από πρακτικές εφαρμογές, όπως είναι η δημιουργία, η ταξινόμηση και η κοινή χρήση αρχείων σε ψηφιακό περιβάλλον. Μέσα από αυτή την προσέγγιση, αποκτούν πρακτική γνώση, που μπορεί να συμβάλει στην αποτελεσματικότερη και ασφαλή διαχείριση των ιατρικών δεδομένων.

2.3.E.7 | ΤΥΠΟΙ ΦΙΛΤΡΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΚΡΑΤΗΣΗ ΑΕΡΙΩΝ ΡΥΠΩΝ

Στην παρούσα υποενότητα, οι καταρτιζόμενοι/-ες θα εμβαθύνουν στη λειτουργία και τη χρήση φίλτρων κατακράτησης αέριων ρύπων, με έμφαση στους τύπους HEPA και ULPA. Αυτά τα φίλτρα βρίσκονται σε περιβάλλοντα όπου απαιτείται αφαίρεση τόσο χονδρών σωματιδίων όσο και πολύ λεπτών, όπως είναι τα βακτήρια και τα μικροσωματίδια, μεγέθους έως και 0,3 μικρόμετρα. Οι εφαρμογές τους περιλαμβάνουν αποστειρωμένα δωμάτια, νοσοκομεία και εγκαταστάσεις φαρμακευτικής και τροφίμων. Τα φίλτρα HEPA και ULPA κατασκευάζονται από στρώματα μικροϊνών και υαλοβάμβακα και αξιοποιούν μηχανισμούς διάχυσης, αναχαιτίσης και πρόσκρουσης για την αποτελεσματική παγίδευση των σωματιδίων. Το πρότυπο EN 1822 ρυθμίζει την ταξινόμηση αυτών των φίλτρων με κριτήρια την απόδοση φιλτραρίσματος και την κατακράτηση σωματιδίων μικρής διαμέτρου.

Για καλύτερη κατανόηση των παραπάνω, προτείνονται πρακτικές εφαρμογές και ανάλυση πραγματικών περιπτώσεων χρήσης φίλτρων σε εργαστηριακές και βιομηχανικές εγκαταστάσεις, δίνοντας έμφαση στη λειτουργικότητα και την αποδοτικότητα τους σε συνθήκες υψηλών απαιτήσεων.

2.3.E.8 | ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ (ChatGPT) ΣΤΗΝ ΙΑΤΡΙΚΗ ΚΑΙ ΣΤΗ ΒΙΟΪΑΤΡΙΚΗ

Στην υποενότητα αυτή, οι καταρτιζόμενοι/-ες θα εμβαθύνουν στην εφαρμογή του ChatGPT και παρόμοιων μοντέλων Τεχνητής Νοημοσύνης (AI) στον κλάδο της υγείας. Το ChatGPT χρησιμοποιείται ως ψηφιακό εργαλείο, με σκοπό τη μείωση γραφειοκρατικών εργασιών και την ενίσχυση του χρόνου αλληλεπίδρασης ιατρού-ασθενούς. Εξετάζεται η συμβολή του σε σύνθετες διαδικασίες, όπως είναι η επιλογή ασθενών για θεραπείες αιμοκάθαρσης ή εντατικής φροντίδας και η ένταξη συμμετεχόντων/-ουσών σε κλινικές δοκιμές. Η εφαρμογή της AI στην ιατρική φέρει ηθικές και νομικές προκλήσεις, ιδιαίτερα όσον αφορά την προστασία της ιδιωτικότητας, την ποιότητα φροντίδας και την ισότητα στην περίθαλψη. Η μηχανική εκμάθηση απαιτεί συνεχή τροφοδότηση δεδομένων, εντείνοντας τον κίνδυνο διαρροής ευαίσθητων πληροφοριών και υπονομεύοντας την εμπιστοσύνη ιατρού-ασθενούς.

Προτείνεται ως διδακτική προσέγγιση η ανάλυση περιπτώσεων με πρακτικά παραδείγματα χρήσης της AI στην κλινική πράξη, διερευνώντας τα οφέλη και τις προκλήσεις της για ασφαλή και αποτελεσματική χρήση.

2.3.E.9 | ΡΟΜΠΟΤΙΚΑ ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΕΞΥΠΝΕΣ ΙΑΤΡΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΔΙΑΓΝΩΣΗΣ

Σε αυτή την υποενότητα, οι καταρτιζόμενοι/-ες θα εμβαθύνουν στα ρομποτικά χειρουργικά συστήματα και στις έξυπνες ιατρικές συσκευές διάγνωσης. Η ρομποτική χειρουργική, με τηλεχειρισμό ή υπολογιστική υποβοήθηση, επιτρέπει την ελάχιστα επεμβατική χειρουργική μέσω ρομποτικών βραχιόνων, προσφέροντας αυξημένη

ακρίβεια και δυνατότητα απομακρυσμένης επέμβασης. Εξετάζονται οι εφαρμογές σε τομείς, όπως είναι η γυναικολογία, η ουρολογία και η ορθοπεδική, καθώς και η δι-αγνωστική χρήση έξυπνων συσκευών, όπως είναι οι καρδιογράφοι, τα Holter και οι εσωτερικοί και εξωτερικοί απινιδωτές (AED). Οι αυτόματοι εξωτερικοί απινιδωτές (AED) προορίζονται για την άμεση αντιμετώπιση επειγόντων καρδιακών περιστατι-κών, παρέχοντας αυτόνομη διάγνωση και απινίδωση.

Στο πλαίσιο της εκπαιδευτικής διαδικασίας, προτείνονται πρακτικές ασκήσεις εξομίωσης για την ασφαλή χρήση αυτών των συσκευών, καθώς και παρουσιάσεις ειδικών για την αποδοτικότερη κατανόηση των δυνατοτήτων και των περιορισμών τους στη σύγχρονη ιατρική.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Κουμπούρος, Ι. (2015). *Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνιών στην Υγεία*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.
2. Κουτσούρης, Δ., Πετροπούλου, Ο., Αναστασίου, Α. & Ματσόπουλος, Γ. (2022). *Σύγχρονες Τεχνολογίες και Εφαρμογές της Ψηφιακής Υγείας*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.

Συμπληρωματικές

1. Βεντούρας, Ε. (2015). *Τεχνολογία της in-vivo διαγνωστικής. Διατάξεις απαγωγής βιοηλεκτρικών σημάτων*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.

2.4 • ΕΞΑΜΗΝΟ Δ΄

2.4.A • ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΥΓΕΙΑΣ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Η μαθησιακή αυτή ενότητα αποσκοπεί στην εισαγωγή και στην κατανόηση των διάφορων Πληροφοριακών Συστημάτων που χρησιμοποιούνται στον τομέα της υγείας. Θα εξεταστούν η έννοια των Πληροφοριακών Συστημάτων Υγείας, περιλαμβάνοντας τα Νοσοκομειακά Πληροφοριακά Συστήματα (HIS) και τα εξειδικευμένα συστήματα, όπως είναι τα Εργαστηριακά (LIS) και τα Ακτινολογικά Πληροφοριακά Συστήματα (RIS). Θα αναλυθεί η λειτουργία των Συστημάτων Αρχειοθέτησης και Επικοινωνίας Ιατρικών Εικόνων (PACS), των Ηλεκτρονικών Φακέλων Υγείας (EHR) και των Συστημάτων Υποστήριξης Κλινικών Αποφάσεων (CDSS). Η ενότητα θα ασχοληθεί με τη διαλειτουργικότητα των συστημάτων για την ανταλλαγή δεδομένων και την Τηλεϊατρική. Τέλος, θα εξεταστεί η ασφάλεια των δεδομένων υγείας, με εστίαση στις τεχνολογίες προστασίας της ιδιωτικότητας και της ακεραιότητας των ευαίσθητων ιατρικών πληροφοριών.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί/-ές να:

- Κατανοούν τον ρόλο και τη σημασία των Πληροφοριακών Συστημάτων στον τομέα της υγείας,
- Γνωρίζουν τη λειτουργικότητα και τη δομή των HIS και το πώς υποστηρίζουν την καθημερινή λειτουργία των νοσοκομείων,
- Κατανοούν τις ειδικές λειτουργίες των LIS και RIS για τη διαχείριση των εργαστηριακών και ακτινολογικών δεδομένων,
- Γνωρίζουν πώς χρησιμοποιούνται τα PACS για την αποθήκευση και τη διαχείριση ιατρικών εικόνων,
- Κατανοούν τη σημασία των EHR στη βελτίωση της ποιότητας και της προσβασιμότητας της υγειονομικής φροντίδας,
- Αντιλαμβάνονται πώς τα CDSS υποστηρίζουν τη λήψη κλινικών αποφάσεων με τη χρήση τεχνολογιών ανάλυσης δεδομένων,
- Αναγνωρίζουν τη σημασία της διαλειτουργικότητας για την ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ διαφορετικών συστημάτων και οργανισμών,
- Κατανοούν πώς οι τεχνολογίες τηλεϊατρικής διευκολύνουν την παροχή υγειονομικής φροντίδας από απόσταση,
- Γνωρίζουν τις αρχές και τις τεχνολογίες προστασίας της ιδιωτικότητας και της ασφάλειας των δεδομένων υγείας,

- Εφαρμόζουν τις γνώσεις που απέκτησαν σε πρακτικές εφαρμογές και σενάρια στον τομέα της υγείας, βελτιώνοντας την απόδοση των πληροφοριακών συστημάτων και την παροχή υγειονομικής φροντίδας.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Πληροφοριακό Σύστημα Υγείας / Νοσοκομειακό Πληροφοριακό Σύστημα (HIS) / Ηλεκτρονικός Φάκελος Υγείας (EHR) / Διαλειτουργικότητα / Ασφάλεια Δεδομένων Υγείας / Σύστημα Υποστήριξης Κλινικών Αποφάσεων (CDSS) / Τηλεϊατρική / Πληροφοριακό Σύστημα Εργαστηρίων (LIS) / Πληροφοριακό Σύστημα Ακτινολογίας (RIS) / Σύστημα Αρχειοθέτησης Ιατρικών Εικόνων (PACS).

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (3), Εργαστήριο (3), Σύνολο (6).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

Α/Α	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΥΓΕΙΑΣ
2	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ-HIS
3	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ-LIS ΚΑΙ ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΑΣ-RIS
4	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΡΧΕΙΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΕΙΚΟΝΩΝ-PACS
5	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΦΑΚΕΛΟΥ ΥΓΕΙΑΣ-EHR
6	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΚΛΙΝΙΚΩΝ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ-CDSS
7	ΔΙΑΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
8	ΤΗΛΕΪΑΤΡΙΚΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ
9	ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΥΓΕΙΑΣ

Κείμενο αναφοράς

2.4.A.1 | ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΥΓΕΙΑΣ

Η παρούσα μαθησιακή υποενότητα αποσκοπεί να εισαγάγει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες στα Πληροφοριακά Συστήματα Υγείας (ΠΣΥ), στη χρήση και στον ρόλο τους στη διαχείριση και τη βελτίωση της ποιότητας, της αποτελεσματικότητας και της ασφάλειας στην υγειονομική περίθαλψη και τη διαχείριση δεδομένων που σχετίζονται με την υγεία (εντός και εκτός του νοσοκομείου). Αρχικά, θα αναλυθεί ο ορισμός των ΠΣΥ, που χρησιμοποιούνται για τη συλλογή, την αποθήκευση, τη διαχείριση και την ανάλυση ιατρικών δεδομένων που σχετίζονται τόσο με την υγεία των ασθενών όσο και με τη λειτουργία των οργανισμών υγείας. Επιπλέον, θα μελετηθεί ο ρόλος τους στη διαχείριση της υγειονομικής περίθαλψης, στην υποστήριξη κλινικών

αποφάσεων και τη βελτιστοποίηση των πόρων και της διοικητικής αποτελεσματικότητας σε οργανισμούς υγείας.

Στο πλαίσιο της μαθησιακής υποενότητας, θα γίνει μια σύντομη ιστορική αναδρομή της ανάπτυξης των ΠΣΥ, όπου θα εξεταστούν οι σημαντικοί σταθμοί στην εξέλιξή τους, από τα πρώτα ηλεκτρονικά ιατρικά αρχεία (EMR) έως τα σύγχρονα ολοκληρωμένα ΠΣΥ. Η ανάλυση θα περιλαμβάνει την τεχνολογική πρόοδο, τη μεταβολή στις ανάγκες της υγειονομικής περίθαλψης και τις προσαρμογές στις κανονιστικές απαιτήσεις.

Τέλος, θα αναλυθούν τα οφέλη τους στην καθημερινή κλινική πρακτική, όπως είναι η βελτίωση της ποιότητας της φροντίδας, η μείωση των λαθών και η υποστήριξη της λήψης αποφάσεων. Επιπλέον, θα εξεταστεί η συμβολή τους στη διαλειτουργικότητα μεταξύ διαφορετικών συστημάτων και φορέων υγείας, καθώς και στη διευκόλυνση της πρόσβασης σε κρίσιμες πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο.

2.4.A.2 | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ-HIS

Η μαθησιακή αυτή υποενότητα αποσκοπεί να εφοδιάσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες με τις γνώσεις που χρειάζονται, για να κατανοήσουν την έννοια, τον ρόλο και τη δομή των Πληροφοριακών Συστημάτων Νοσοκομείων (Hospital Information Systems, HIS) που καλύπτουν όλες τις πτυχές ενός Νοσοκομείου (ιατρικές και διοικητικές). Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα ενημερωθούν για την ιστορική εξέλιξη των HIS και τη σημασία τους για τα σύγχρονα νοσοκομεία και θα εξερευνήσουν τις διάφορες λειτουργίες των HIS, όπως είναι η καταγραφή και η αποθήκευση δεδομένων ασθενών, η διαχείριση κλινικών πληροφοριών, η υποστήριξη λήψης κλινικών αποφάσεων, η διαχείριση πόρων, η διοικητική λειτουργία και η υποστήριξη της Δημόσιας Υγείας. Επίσης, θα μάθουν πώς τα HIS ενισχύουν την επικοινωνία μεταξύ των διαφορετικών τμημάτων ενός νοσοκομείου, διευκολύνοντας τη ροή των πληροφοριών και βελτιώνοντάς τη.

Ιδιαίτερη έμφαση θα δοθεί στη σημασία της προστασίας των προσωπικών δεδομένων των ασθενών και στη διασφάλιση της ιδιωτικότητας. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα πρέπει να γνωρίζουν τους κινδύνους ασφάλειας που σχετίζονται με τα HIS, καθώς και τις στρατηγικές για την αποτροπή παραβιάσεων δεδομένων και την εφαρμογή των κανονιστικών ρυθμίσεων. Το κεφάλαιο θα καλύψει τις απαιτήσεις διαχείρισης και συντήρησης των HIS, συμπεριλαμβανομένης της εγκατάστασης, της αναβάθμισης λογισμικού και της παροχής υποστήριξης στους/στις χρήστες/-τριες. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μάθουν, επίσης, πώς να αντιμετωπίζουν κοινά προβλήματα και να προτείνουν λύσεις για την επίλυση τεχνικών ζητημάτων.

Τέλος, θα εξερευνήσουν τις τελευταίες τεχνολογικές τάσεις στα HIS, όπως είναι η ενσωμάτωση Τεχνητής Νοημοσύνης και μηχανικής μάθησης για την υποστήριξη της κλινικής απόφασης, καθώς και οι προκλήσεις που αντιμετωπίζουν τα νοσοκομεία στην υιοθέτηση νέων τεχνολογιών.

2.4.A.3 | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ-LIS ΚΑΙ ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΑΣ-RIS

Η μαθησιακή αυτή υποενότητα στοχεύει να εφοδιάσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες με τις γνώσεις και τις δεξιότητες που απαιτούνται για την κατανόηση και τη διαχείριση των κρίσιμων πληροφοριακών συστημάτων Διαχείρισης Εργαστηρίων (Laboratory Information Systems, LIS) και των συστημάτων Διαχείρισης Ακτινολογίας (Radiology Information Systems, RIS) σε ένα νοσοκομειακό περιβάλλον, που είναι μέρη των ολοκληρωμένων HIS. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εισαχθούν στις λειτουργίες των LIS και RIS και θα μελετήσουν ποια είναι η σημασία τους στην οργάνωση και στη λειτουργία των εργαστηριακών και ακτινολογικών υπηρεσιών. Επίσης, θα εξεταστεί η διασύνδεση των συστημάτων αυτών με άλλα πληροφοριακά συστήματα υγείας, όπως είναι ο Ηλεκτρονικός Φάκελος του ασθενούς.

Στο πλαίσιο της μαθησιακής υποενότητας, θα παρουσιαστούν οι βασικές δομικές συνιστώσες και λειτουργίες των LIS, με έμφαση στη διαχείριση των εργαστηριακών εξετάσεων, από την παραγγελία και την εκτέλεση έως την ανάλυση και την καταχώριση των αποτελεσμάτων. Ειδικά για τα RIS, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μάθουν πώς υποστηρίζουν τη διαχείριση των ακτινολογικών εξετάσεων, περιλαμβάνοντας τον προγραμματισμό, την απεικόνιση, την αρχειοθέτηση εικόνων και εξετάσεων, και την επικοινωνία με το τμήμα ακτινολογίας, σε συνεργασία με το σύστημα αρχειοθέτησης εικόνων PACS. Επιπλέον, θα παρουσιαστούν οι συνήθεις προκλήσεις που αντιμετωπίζουν τα νοσοκομεία κατά τη λειτουργία των LIS και RIS, όπως είναι η διαλειτουργικότητα, η ασφάλεια δεδομένων και η εκπαίδευση των χρηστών/-τριών.

Τέλος, η μαθησιακή υποενότητα θα παρουσιάσει το πώς αυτά τα συστήματα συμβάλλουν στη βελτίωση της ποιότητας φροντίδας των ασθενών και της αποτελεσματικότητας των υπηρεσιών. Επιπλέον, θα γίνει αναφορά σε μελλοντικές τεχνολογικές τάσεις, όπως είναι η ενσωμάτωση Τεχνητής Νοημοσύνης και μηχανικής μάθησης για την αυτοματοποίηση της διάγνωσης και τη βελτίωση της λήψης κλινικών αποφάσεων.

2.4.A.4 | ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΡΧΕΙΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΕΙΚΟΝΩΝ-PACS

Η μαθησιακή αυτή υποενότητα αποσκοπεί να εφοδιάσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες με τις απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες για την κατανόηση, τη λειτουργία και τη διαχείριση αυτών των συστημάτων Αρχαιοθέτησης και Επικοινωνίας Εικόνων (Picture Archiving and Communication Systems-PACS). Αρχικά, θα εξεταστεί η ανάγκη για ψηφιακή αποθήκευση και ανάκτηση ιατρικών εικόνων και θα γίνει μια εισαγωγή στον ορισμό και τη λειτουργία των PACS. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα κατανοήσουν πώς τα PACS επιτρέπουν την αρχειοθέτηση, την πρόσβαση και τη διανομή αυτών των εικόνων μέσα σε ένα νοσοκομειακό περιβάλλον και το πώς, στο πλαίσιο της διαλειτουργικότητας, συνδυάζονται με το Σύστημα Ηλεκτρονικού φακέλου υγείας (EHR) και το Σύστημα Ακτινολογίας (RIS).

Στο πλαίσιο της μαθησιακής υποενότητας, θα αναλυθεί η αρχιτεκτονική και τα βασικά συστατικά των PACS, όπως είναι οι διακομιστές εικόνας, οι βάσεις δεδομέ-

νων, και οι σταθμοί εργασίας. Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έρθουν σε επαφή με τις απαιτήσεις υποδομής για την εγκατάσταση ενός PACS, όπως είναι οι προδιαγραφές υλικών και λογισμικού, οι δικτυακές υποδομές, καθώς και η ασφάλεια δεδομένων. Θα δοθεί έμφαση στα σχετικά πρότυπα επικοινωνίας, όπως είναι το DICOM, που επιτρέπει τη συμβατότητα μεταξύ συστημάτων διαφορετικών κατασκευαστών και εξασφαλίζει την ανταλλαγή εικόνων/πληροφοριών μεταξύ τμημάτων.

Πέραν αυτών, θα αναλυθούν τα οφέλη της χρήσης των PACS, όπως είναι η μείωση του κόστους από τη χρήση φιλμ και η βελτίωση της πρόσβασης στις εικόνες, αλλά και οι προκλήσεις που αντιμετωπίζουν τα νοσοκομεία κατά την εγκατάσταση και τη χρήση των PACS, όπως είναι η ανάγκη για διαχείριση μεγάλων όγκων δεδομένων και τα ζητήματα ασφάλειας. Τέλος, θα αναφερθούν οι μελλοντικές τάσεις στα PACS, όπως είναι η ενσωμάτωση τεχνολογιών cloud και η χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης για την ανάλυση ιατρικών εικόνων.

2.4.A.5 | ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΦΑΚΕΛΟΥ ΥΓΕΙΑΣ-EHR

Η μαθησιακή αυτή υποενότητα αποσκοπεί στο να κατανοήσουν οι εκπαιδευόμενοι/-ες τη δομή, τη λειτουργία και τη σημασία των Συστημάτων Ηλεκτρονικού φακέλου Υγείας (Electronic Health Record Systems-EHR). Αρχικά, θα γίνει επισκόπηση των βασικών χαρακτηριστικών των συστημάτων EHR και θα παρουσιαστεί ο ρόλος τους στη διαχείριση και στην οργάνωση της υγειονομικής πληροφορίας, εξηγώντας τη μετάβαση από τα παραδοσιακά, χάρτινα αρχεία σε ψηφιακές λύσεις.

Στο πλαίσιο αυτής της υποενότητας, θα εξεταστούν οι βασικές συνιστώσες ενός συστήματος EHR, συμπεριλαμβανομένων των λειτουργιών για την καταγραφή, την αποθήκευση και την ανάκτηση ιατρικών πληροφοριών. Επιπλέον, θα μελετηθούν η ενσωμάτωση των EHR με άλλες εφαρμογές πληροφορικής της υγείας, η διαχείριση των ιατρικών απεικονίσεων, οι δυνατότητες αναφορών και αναλύσεων και η ηλεκτρονική συνταγογράφηση. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μελετήσουν τα πολλαπλά οφέλη των EHR, όπως είναι η βελτίωση της ποιότητας της περίθαλψης, η μείωση των ιατρικών λαθών, και η βελτιστοποίηση των διαδικασιών εργασίας, αλλά και τις προκλήσεις που αντιμετωπίζουν οι οργανισμοί υγείας κατά την εφαρμογή και τη λειτουργία των EHR συστημάτων, όπως είναι τα θέματα ασφάλειας και προστασίας προσωπικών δεδομένων, το κόστος ανάπτυξης και συντήρησης, η ανάγκη για εκπαίδευση του προσωπικού.

Τέλος, θα εξεταστούν οι μελλοντικές εξελίξεις στον τομέα των EHR, συμπεριλαμβανομένης της ενσωμάτωσης Τεχνητής Νοημοσύνης και μηχανικής μάθησης για την ανάλυση δεδομένων υγείας και την υποστήριξη λήψης κλινικών αποφάσεων. Θα συζητηθούν, επιπλέον, οι δυνατότητες των EHR για τη βελτίωση της εξατομικευμένης ιατρικής και της δημόσιας υγείας.

2.4.A.6 | ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΚΛΙΝΙΚΩΝ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ-CDSS

Η μαθησιακή αυτή υποενότητα επικεντρώνεται στη σημασία, τις λειτουργίες και τις εφαρμογές αυτών των συστημάτων Υποστήριξης Κλινικών Αποφάσεων (CDSS) στην υγειονομική περίθαλψη. Αρχικά, θα γίνει ανασκόπηση του ορισμού και του σκοπού των συστημάτων Υποστήριξης Κλινικών Αποφάσεων, τα οποία χρησιμοποιούν δεδομένα ασθενών, ιατρικές γνώσεις και αλγόριθμους για να παρέχουν συστάσεις και να υποστηρίζουν τη λήψη αποφάσεων σε διάφορους κλινικούς τομείς, προάγοντας την ποιότητα της περίθαλψης και βελτιώνοντας την αποτελεσματικότητα των κλινικών διαδικασιών.

Στο πλαίσιο της υποενότητας, θα παρουσιαστούν οι βασικοί τύποι συστημάτων CDSS, όπως είναι τα συστήματα που είναι βασισμένα σε κανόνες (rule-based), τα συστήματα που χρησιμοποιούν αναλυτικά εργαλεία (analytics-based) και τα συστήματα με Τεχνητή Νοημοσύνη (AI-based). Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μελετήσουν τις διαφορές και τα πλεονεκτήματα κάθε κατηγορίας και θα εξετάσουν την αρχιτεκτονική των CDSS, συμπεριλαμβανομένων των βασικών στοιχείων, όπως είναι οι βάσεις δεδομένων γνώσεων, τα εργαλεία ανάλυσης, και οι διεπαφές χρήστη/-τριας, αλλά και τις διαδικασίες λειτουργίας που επιτρέπουν στα CDSS να παρέχουν κλινικές συστάσεις.

Επιπλέον, θα αναλυθούν οι πηγές δεδομένων που τροφοδοτούν τα CDSS, όπως είναι τα ιατρικά αρχεία, τα αποτελέσματα εργαστηριακών εξετάσεων και τα δεδομένα απεικόνισης, και θα αναλυθεί η διαδικασία ενσωμάτωσης των CDSS με το Πληροφοριακό Σύστημα του νοσοκομείου. Τέλος, θα διερευνηθούν οι διάφορες εφαρμογές των CDSS, όπως είναι η διάγνωση, η θεραπεία και η πρόγνωση ασθενών, και οι προκλήσεις και οι περιορισμοί των CDSS, όπως είναι η ακρίβεια των προτάσεων, η αλληλεπίδραση με το ιατρικό προσωπικό και οι ηθικές και νομικές επιπτώσεις της χρήσης αυτών των συστημάτων.

2.4.A.7 | ΔΙΑΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ

Η παρούσα μαθησιακή υποενότητα επικεντρώνεται στη σημασία της διαλειτουργικότητας των ΠΣΥ, στις τεχνολογίες και στα πρότυπα που την υποστηρίζουν, καθώς και στις προκλήσεις και τις ευκαιρίες που παρουσιάζει. Αρχικά, θα επισημανθεί ο ρόλος της διαλειτουργικότητας και θα εξηγηθεί η σημασία της για τα πληροφοριακά συστήματα υγείας. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έχουν την δυνατότητα να μελετήσουν τους τρόπους με τους οποίους η διαλειτουργικότητα επιτρέπει την ανταλλαγή και την κοινή χρήση δεδομένων μεταξύ διαφορετικών συστημάτων, βελτιώνοντας τη συνεργασία μεταξύ παρόχων υγειονομικής περίθαλψης και ενισχύοντας την ασφάλεια και την ποιότητα των υπηρεσιών.

Στο πλαίσιο της υποενότητας, θα μελετηθούν τα διαφορετικά επίπεδα διαλειτουργικότητας (π.χ. τεχνική, συντακτική, σημασιολογική, οργανωτική διαλειτουργικότητα), καθώς και ο τρόπος με τον οποίο κάθε επίπεδο επηρεάζει την ανταλλαγή

δεδομένων και τη λειτουργικότητα των ΠΣΥ. Επιπλέον, θα παρουσιαστούν τα κύρια πρότυπα που χρησιμοποιούνται για τη διαλειτουργικότητα (HL7, FHIR, DICOM, ICD-10). Η ενότητα θα αναλύσει τα χαρακτηριστικά κάθε προτύπου και θα εξηγήσει πώς αυτά βοηθούν στην ομοιομορφία στην ανταλλαγή πληροφοριών. Επίσης, θα εξεταστούν οι τεχνολογίες που υποστηρίζουν τη διαλειτουργικότητα, συμπεριλαμβανομένων των Application Programming Interfaces (APIs) και των web services.

Πέραν αυτών, θα παρουσιαστούν τα οφέλη της διαλειτουργικότητας (βελτίωση κλινικής λήψης αποφάσεων, μείωση σφαλμάτων, αύξηση αποτελεσματικότητας των διαδικασιών, βελτίωση εμπειρίας ασθενούς) και θα διερευνηθούν οι προκλήσεις που σχετίζονται με αυτή (ασφάλεια δεδομένων, προστασία ιδιωτικότητας, εναρμόνιση διαφορετικών προτύπων, διαχείριση αλλαγής σε οργανωτικό επίπεδο). Τέλος, θα αναφερθούν οι νεότερες τάσεις και οι καινοτομίες στον τομέα της διαλειτουργικότητας (π.χ. χρήση blockchain για ασφαλή ανταλλαγή δεδομένων και ενσωμάτωση τεχνητής νοημοσύνης).

2.4.A.8 | ΤΗΛΕΪΑΤΡΙΚΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ

Η παρούσα μαθησιακή υποενότητα θα εστιάσει στις τεχνολογίες και στις εφαρμογές της Τηλεϊατρικής, στις δυνατότητες και στους περιορισμούς της, καθώς και στις προκλήσεις και τα οφέλη που επιφέρει. Αρχικά, θα παρουσιαστεί ο ορισμός και θα αναλυθεί η έννοια της Τηλεϊατρικής, εξηγώντας ότι επιτρέπει την εξ αποστάσεως διαχείριση της υγείας, προσφέροντας συμβουλευτικές υπηρεσίες, διάγνωση, παρακολούθηση και θεραπεία μέσω ψηφιακών πλατφορμών.

Στο πλαίσιο της μαθησιακής υποενότητας, θα αναλυθούν οι τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται στην Τηλεϊατρική, συμπεριλαμβανομένων των συστημάτων τηλεδιάσκεψης, των αισθητήρων για απομακρυσμένη παρακολούθηση ασθενών, των εφαρμογών για κινητά και των cloud-based πλατφορμών. Θα παρουσιαστούν οι απαιτούμενες υποδομές για την υποστήριξη αυτών των τεχνολογιών, όπως είναι η ευρυζωνική σύνδεση, τα δίκτυα 5G, και τα συστήματα ασφαλείας δεδομένων. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μελετήσουν τις κύριες εφαρμογές της Τηλεϊατρικής, όπως είναι η Τηλεδιάγνωση, η Τηλεπαρακολούθηση, η Τηλεχειρουργική και η Τηλεκπαίδευση. Θα συζητηθούν παραδείγματα χρήσης σε διάφορες ιατρικές ειδικότητες (καρδιολογία, ψυχιατρική κ.ά.).

Η υποενότητα θα δώσει τη δυνατότητα στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες να αντιληφθούν, επίσης, τα οφέλη της τηλεϊατρικής (π.χ. αύξηση προσβασιμότητας στις ιατρικές υπηρεσίες, μείωση κόστους υγειονομικής περίθαλψης), αλλά και τους περιορισμούς και τις προκλήσεις της (π.χ. προστασία προσωπικών δεδομένων, ασφάλεια συστημάτων, ανάγκη για εκπαίδευση). Θα εξεταστούν, ακόμη, οι τρόποι με τους οποίους τα συστήματα Τηλεϊατρικής ενσωματώνονται με άλλα ΠΣΥ για την ολοκληρωμένη διαχείριση των πληροφοριών ασθενών.

Επιπλέον, θα παρουσιαστούν τεχνολογίες που επιτρέπουν την εξ αποστάσεως πρόσβαση σε ιατρικά δεδομένα, όπως είναι τα VPNs, οι εφαρμογές Τηλεϊατρικής με δυνατότητες ασφαλούς πρόσβασης και οι mobile health (mHealth) λύσεις. Τέλος, θα αναφερθούν οι νεότερες τάσεις, όπως είναι η χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης για διάγνωση και εξατομικευμένη θεραπεία.

2.4.A.9 | ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΥΓΕΙΑΣ

Η παρούσα μαθησιακή ενότητα εστιάζεται στις βασικές αρχές και τεχνολογίες που σχετίζονται με την προστασία των δεδομένων υγείας, καθώς και στις προκλήσεις και στις καλύτερες πρακτικές που αφορούν τη διαχείριση της ασφάλειας σε υγειονομικά ιδρύματα. Αρχικά, θα πραγματοποιηθεί επισκόπηση της έννοιας της ασφάλειας δεδομένων υγείας, εξηγώντας γιατί είναι ζωτικής σημασίας να προστατεύονται οι πληροφορίες των ασθενών από μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση, αλλοίωση ή απώλεια. Θα παρουσιαστούν οι διαφορετικές κατηγορίες δεδομένων υγείας (κλινικά, διοικητικά, οικονομικά) και θα αναλυθούν οι ευπάθειες που σχετίζονται με την αποθήκευση και την επεξεργασία αυτών των δεδομένων (π.χ. υποκλοπή δεδομένων, παραβίαση ιδιωτικότητας και επιθέσεις ransomware).

Στο πλαίσιο της μαθησιακής υποενότητας, θα περιγραφεί το νομικό και ρυθμιστικό πλαίσιο που αφορά την ασφάλεια των δεδομένων υγείας, συμπεριλαμβανομένων διεθνών προτύπων, όπως είναι το GDPR και το HIPAA. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μελετήσουν τις κύριες τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται για την προστασία των δεδομένων υγείας (π.χ. κρυπτογράφηση, firewalls, συστήματα ανίχνευσης εισβολών-IDS, πρωτόκολλα ασφαλούς πρόσβασης-SSL/TLS). Επιπλέον, θα εξεταστούν οι στρατηγικές και τα εργαλεία για τη διαχείριση πρόσβασης σε ευαίσθητα δεδομένα υγείας (π.χ. χρήση πολυπαραγοντικής αυθεντικοποίησης-MFA, πολιτικές ελάχιστης πρόσβασης και παρακολούθηση δραστηριότητας των χρηστών/-τριών για την αποτροπή μη εξουσιοδοτημένων προσβάσεων).

Τέλος, θα διερευνηθούν οι κύριοι κίνδυνοι, οι προκλήσεις στην ασφάλεια των δεδομένων υγείας (π.χ. εσωτερικές απειλές, αμέλεια χρηστών/-τριών, εξελισσόμενες τεχνικές κυβερνοεγκληματιών), οι πρακτικές για την ενίσχυση της ασφάλειας δεδομένων (π.χ. τακτική ενημέρωση λογισμικού, διενέργεια εκπαίδευσης, τακτικοί έλεγχοι ασφάλειας) και οι μελλοντικές τάσεις που ενδέχεται να επηρεάσουν την ασφάλεια (π.χ. χρήση Τεχνητής Νοημοσύνης για ανίχνευση απειλών, ανάπτυξη νέων προτύπων ασφάλειας για προστασία των ιατρικών πληροφοριών).

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Κουτσούρης, Δ. Δ., Πετροπούλου, Ο., Αναστασίου, Α. & Ματσόπουλος, Γ. (2022). *Σύγχρονες τεχνολογίες & εφαρμογές της ψηφιακής υγείας*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.
2. Τσιπούρας, Μ., Τζάλλας, Α., Καρβούνης, Ε. & Γιαννακάς, Ν. (2015). *Ιατρική Πληροφορική*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.

Συμπληρωματικές

1. Αγγελίδης, Π. (2015). *Ηλεκτρονική Υγεία*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.
2. Αποστολάκης, Ι. & Βαρλάμης, Η. (2016). *Πληροφοριακά συστήματα υγείας. Ηλεκτρονικές υπηρεσίες υγείας*. Αθήνα: Εκδόσεις Παπαζήση.

2.4.B • ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΒΙΟΪΑΤΡΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Στη συγκεκριμένη μαθησιακή ενότητα θα αναλυθούν οι έννοιες της Ποιότητας και του Ποιοτικού ελέγχου και οι εφαρμογές τους στη Βιοϊατρική Τεχνολογία. Θα εξεταστούν οι απαιτήσεις για την Ποιότητα, και θα παρουσιαστούν εργαλεία και τεχνικές για τη συνεχή βελτίωσή της. Θα μελετηθούν τα πρότυπα της σειράς ISO 9000 για τη διαχείριση της ποιότητας και η εφαρμογή τους σε νοσοκομεία και βιοϊατρικά εργαστήρια, καθώς και το πρότυπο ISO 13485, το οποίο αφορά τη βιοϊατρική τεχνολογία και συγκεκριμένα την ανάπτυξη, την παραγωγή, την εγκατάσταση και τη συντήρηση ιατροτεχνολογικών προϊόντων. Τέλος, θα πραγματοποιηθεί ενημέρωση για τη μεθοδολογία ενημέρωσης για τις καλές πρακτικές αναζήτησης πληροφοριών και βιβλιογραφίας για τις πρόσφατες τεχνολογικές εξελίξεις, για τις καλές πρακτικές επικοινωνίας με χρήστες/-τριες, προμηθευτές και συναδέλφους άλλων Τμημάτων και για τις συνήθεις πρακτικές προμήθειας ανταλλακτικών, αναλωσίμων και υπηρεσιών που σχετίζονται με τη Βιοϊατρική Τεχνολογία.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί /-ές να:

- Κάνουν χρήση της βιβλιοθήκης τεχνικών εγχειριδίων, της σχετικής με τα εγκατεστημένα μηχανήματα,
- Χρησιμοποιούν τα πρότυπα ποιότητας, αναγνωρίζοντας τα βασικά χαρακτηριστικά τους,

- Διατηρούν ψηφιακά αρχεία για τις ημερήσιες δραστηριότητες του εργαστηρίου, ψηφιακές βάσεις δεδομένων ή αρχεία ελέγχων – συντηρήσεων – επισκευών του Ιατρικού Εξοπλισμού, καθώς και ψηφιακά αρχεία με στοιχεία Προμηθευτών και Κατασκευαστικών οίκων,
- Διατηρούν τα όργανα και τα εργαλεία ελέγχου των ιατρικών μηχανημάτων σε λειτουργική κατάσταση, ακολουθώντας τις οδηγίες χρήσης και συντήρησής τους,
- Οργανώνουν το εργαστήριο ελέγχου, επισκευής και συντήρησης ιατρικών συστημάτων, φροντίζοντας για την αρχειοθέτηση των εγχειριδίων λειτουργίας τους και συντάσσουν καταστάσεις προμήθειας εξοπλισμού και αναλωσίμων στο νοσοκομείο, σύμφωνα τρέχουσες ανάγκες,
- Συντάσσουν προτεινόμενο πρόγραμμα προμηθειών ιατροτεχνολογικού εξοπλισμού του νοσοκομείου,
- Ανιχνεύουν τις προβλεπόμενες από τον κατασκευαστή τεχνικές ιδιαιτερότητες και ανάγκες για την ομαλή λειτουργία του εξοπλισμού, μελετώντας το τεχνικό εγχειρίδιο,
- Συντάσσουν τις προδιαγραφές ποιότητας στις οποίες πρέπει να συμμορφώνονται οι προμηθευτές ανταλλακτικών και αναλωσίμων ιατροτεχνολογικού εξοπλισμού και συμμετέχουν στην έρευνα αγοράς και προμήθειας των καταλληλότερων ανταλλακτικών, ακολουθώντας τις προδιαγραφές του κατασκευαστή,
- Αξιολογούν, ως μέλη επιτροπών, τις προσφορές προμήθειας ανταλλακτικών, αναλωσίμων υλικών και υπηρεσιών σχετικά με τα ιατροτεχνολογικά συστήματα,
- Επικοινωνούν με τους/τις χρήστες/-τριες, τους προμηθευτές/-τριες και τους/τις πελάτες/-ισσες, εφαρμόζοντας πρακτικές καλής διαπροσωπικής επικοινωνίας.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Ποιότητα / Συντήρηση / Διαχείριση εξοπλισμού / Τεχνικά εγχειρίδια / Ψηφιακή διαχείριση / Προμήθεια / ISO / Ποιοτικός έλεγχος / Επικοινωνία.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (2), Εργαστήριο (0), Σύνολο (2).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΒΙΟΪΑΤΡΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
2	ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΤΥΠΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ
3	ΨΗΦΙΑΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ
4	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ
5	ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ
6	ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ
7	ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΤΗ ΒΙΟΪΑΤΡΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ
8	ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ

Κείμενο αναφοράς

2.4.B.1 | ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΒΙΟΪΑΤΡΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

Η μαθησιακή αυτή υποενότητα αποσκοπεί στην παρουσίαση των βασικών εννοιών και αρχών που διέπουν τη διαχείριση της βιοϊατρικής τεχνολογίας στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης. Η κατανόηση αυτών των εννοιών είναι θεμελιώδης για τους επαγγελματίες του τομέα, καθώς η βιοϊατρική τεχνολογία αποτελεί κρίσιμο παράγοντα για τη σωστή λειτουργία των υπηρεσιών υγείας και την ασφάλεια των ασθενών.

Στο πλαίσιο της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξοικειωθούν με τις βασικές διαδικασίες και τις πολιτικές που αφορούν τη διαχείριση του ιατρικού εξοπλισμού. Θα εξεταστούν οι ρόλοι και οι ευθύνες των επαγγελματιών στον τομέα, καθώς και οι απαιτήσεις και οι προκλήσεις που σχετίζονται με τη συντήρηση και την αξιολόγηση της ποιότητας του ιατροτεχνολογικού εξοπλισμού. Επιπλέον, θα παρουσιαστούν οι έννοιες της τήρησης προτύπων και κανονισμών, όπως οι σειρές ISO 9000 και ISO 13485, οι οποίες διασφαλίζουν τη συμμόρφωση με τις απαιτήσεις ποιότητας. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μάθουν πώς να χρησιμοποιούν τις βιβλιοθήκες τεχνικών εγχειριδίων και τις ψηφιακές βάσεις δεδομένων για την αποτελεσματική παρακολούθηση των δραστηριοτήτων του εργαστηρίου.

Η υποενότητα θα περιλαμβάνει επίσης περιπτώσεις μελέτης και παραδείγματα εφαρμογής, ώστε οι εκπαιδευόμενοι/-ες να αποκτήσουν πρακτική εμπειρία και να κατανοήσουν τη σημασία της επικοινωνίας με προμηθευτές, χρήστες/-τριες και άλλους επαγγελματίες υγείας.

Με την ολοκλήρωση της υποενότητας, οι συμμετέχοντες θα είναι σε θέση να κατανοήσουν τις βασικές αρχές της διαχείρισης βιοϊατρικής τεχνολογίας και να εφαρμόσουν τις γνώσεις τους στην πράξη.

2.4.B.2 | ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΤΥΠΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

Η παρούσα μαθησιακή υποενότητα αποσκοπεί στην κατανόηση της σημασίας των τεχνικών εγχειριδίων και των προτύπων ποιότητας στη διαχείριση βιοϊατρικής τεχνολογίας. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αποκτήσουν τις γνώσεις και τις δεξιότητες που απαιτούνται για τη χρήση αυτών των εργαλείων, προκειμένου να διασφαλίσουν τη λειτουργικότητα και την ασφάλεια του ιατρικού εξοπλισμού.

Η υποενότητα θα ξεκινήσει με μια εισαγωγή στις βιβλιοθήκες τεχνικών εγχειριδίων, αναλύοντας τη δομή και το περιεχόμενο τους. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μάθουν πώς να αναζητούν και να χρησιμοποιούν τεχνικά εγχειρίδια για την κατανόηση των λειτουργιών και των απαιτήσεων συντήρησης των ιατροτεχνολογικών προϊόντων. Θα εξεταστούν επίσης οι προδιαγραφές και οι διαδικασίες που αφορούν την εκπαίδευση του προσωπικού στη χρήση και τη συντήρηση του εξοπλισμού. Ακόμη, θα παρουσιαστούν τα βασικά χαρακτηριστικά των προτύπων ποιότητας, όπως τα πρότυπα ISO 9000 και ISO 13485. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αναγνωρίσουν τη σημασία της συμμόρφωσης με αυτά τα πρότυπα και πώς επηρεάζουν τη διαδικασία σχεδίασης, ανάπτυξης και συντήρησης του ιατρικού εξοπλισμού.

Μέσω παραδειγμάτων και περιπτώσεων μελέτης, οι συμμετέχοντες θα εξετάσουν πραγματικές καταστάσεις και θα αναλύσουν την εφαρμογή των προτύπων ποιότητας σε νοσοκομεία και βιοϊατρικά εργαστήρια.

Στο τέλος της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να εφαρμόζουν τις γνώσεις τους σχετικά με τις τεχνικές βιβλιοθήκες και τα πρότυπα ποιότητας, διασφαλίζοντας τη βέλτιστη λειτουργία του ιατρικού εξοπλισμού.

2.4.B.3 | ΨΗΦΙΑΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Η παρούσα μαθησιακή υποενότητα εστιάζεται στη σημασία της ψηφιακής διαχείρισης των δεδομένων και των αρχείων που σχετίζονται με τον ιατρικό εξοπλισμό. Στη σύγχρονη υγειονομική περίθαλψη, η σωστή οργάνωση και η διαχείριση των ψηφιακών αρχείων είναι κρίσιμης σημασίας για την αποδοτικότητα, την ασφάλεια και τη συμμόρφωση με τις κανονιστικές απαιτήσεις.

Στην υποενότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μάθουν να δημιουργούν και να διατηρούν ψηφιακά αρχεία για τις καθημερινές δραστηριότητες του εργαστηρίου, όπως οι έλεγχοι, οι συντηρήσεις και οι επισκευές ιατρικού εξοπλισμού. Θα εξεταστούν οι διαδικασίες ψηφιακής αρχειοθέτησης, καθώς και οι βέλτιστες πρακτικές για τη διαχείριση ψηφιακών βάσεων δεδομένων που περιλαμβάνουν πληροφορίες για προμηθευτές και κατασκευαστές. Επιπλέον, η υποενότητα θα καλύψει τις στρατηγικές για την αποθήκευση και την ανάκτηση πληροφοριών, με εστίαση στη σημασία της ασφάλειας των δεδομένων και της προστασίας τους από κακόβουλες επιθέσεις. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μάθουν πώς να εφαρμόζουν πρωτόκολλα για την ασφαλή αποθήκευση και την κωδικοποίηση ευαίσθητων πληροφοριών, διασφαλίζοντας την ακεραιότητα και την εμπιστευτικότητα των δεδομένων.

Μέσα από παραδείγματα και πρακτικές ασκήσεις, οι συμμετέχοντες θα έχουν την ευκαιρία να εξοικειωθούν με τα λογισμικά και τα εργαλεία ψηφιακής διαχείρισης που χρησιμοποιούνται στην υγειονομική περίθαλψη.

Στο τέλος της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να οργανώσουν και να διαχειρίζονται ψηφιακά αρχεία με αποδοτικότητα, συμβάλλοντας στη συνολική ποιότητα και την αποδοτικότητα των υπηρεσιών υγείας.

2.4.B.4 | ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ

Η παρούσα μαθησιακή υποενότητα αποσκοπεί στην κατανόηση της σημασίας της συντήρησης και επισκευής των ιατρικών συστημάτων για την εξασφάλιση της ασφάλους και αποδοτικής λειτουργίας τους. Η σωστή διαχείριση του ιατρικού εξοπλισμού είναι κρίσιμη, καθώς οποιαδήποτε βλάβη μπορεί να έχει σοβαρές επιπτώσεις στην υγειονομική περίθαλψη και την ασφάλεια των ασθενών.

Στην υποενότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τις διαδικασίες και τις μεθόδους συντήρησης των ιατρικών μηχανημάτων, εστιάζοντας την προσοχή τους στις οδηγίες χρήσης και τις διαδικασίες συντήρησης που παρέχονται από τους κατασκευαστές. Θα εξεταστούν οι διαφορετικοί τύποι συντήρησης, όπως η προληπτική, η διορθωτική και η προγραμματισμένη, καθώς και η σημασία τους στη διατήρηση της λειτουργικότητας του εξοπλισμού. Επιπλέον, οι συμμετέχοντες θα μάθουν πώς να αναγνωρίζουν κοινές βλάβες σε ιατρικά μηχανήματα και να προτείνουν κατάλληλες μεθόδους αποκατάστασης. Θα διερευνηθούν περιπτώσεις βλαβών και οι σχετικές διαδικασίες επισκευής, καθώς και η σημασία της τήρησης αρχείων για τις συντηρήσεις και τις επισκευές. Θα δοθεί έμφαση στη σημασία της ασφάλειας κατά τη διάρκεια της συντήρησης και επισκευής, με την ανάλυση των πρωτοκόλλων ασφαλείας που πρέπει να ακολουθούνται.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξοικειωθούν με τις διαδικασίες που αφορούν την ασφάλεια και την υγιεινή στο χώρο εργασίας.

Στο τέλος της υποενότητας, οι συμμετέχοντες θα είναι σε θέση να διατηρούν και να επισκευάζουν ιατρικό εξοπλισμό με ασφάλεια και αποδοτικότητα, διασφαλίζοντας την αδιάλειπτη λειτουργία των υπηρεσιών υγειονομικής περίθαλψης.

2.4.B.5 | ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ

Η παρούσα μαθησιακή υποενότητα στοχεύει στην ανάπτυξη γνώσεων και δεξιοτήτων που απαιτούνται για τη σωστή οργάνωση και λειτουργία ενός εργαστηρίου που ασχολείται με την έλεγχο και συντήρηση ιατρικών συστημάτων.

Στην υποενότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αποκτήσουν μια ολοκληρωμένη κατανόηση των στρατηγικών οργάνωσης και της σημασίας της ορθής διαχείρισης των πόρων του εργαστηρίου. Η διδασκαλία θα καλύψει τις βασικές αρχές της οργάνωσης ενός εργαστηρίου, συμπεριλαμβανομένων της διαρρύθμισης του χώρου, της αρχειοθέτησης εγχειριδίων και της καταγραφής των διαδικασιών. Οι συμμετέχοντες

θα μάθουν πώς να δημιουργούν ένα περιβάλλον που προάγει την αποδοτικότητα, την ασφάλεια και τη συμμόρφωση με τις κανονιστικές απαιτήσεις. Στην ενότητα αυτή, θα αναλυθούν επίσης οι απαιτήσεις για τη συντήρηση των ιατρικών μηχανημάτων και των εργαλείων ελέγχου, με στόχο τη διασφάλιση της λειτουργικότητάς τους. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αποκτήσουν γνώσεις σχετικά με την προγραμματισμένη και την έκτακτη συντήρηση, καθώς και για τη σημασία της τήρησης αρχείων που σχετίζονται με τις διαδικασίες συντήρησης και επισκευών. Επιπλέον, θα εξεταστούν οι τεχνικές για τη δημιουργία και διαχείριση ψηφιακών αρχείων, συμπεριλαμβανομένων βάσεων δεδομένων που περιλαμβάνουν στοιχεία προμηθευτών και κατασκευαστικών οίκων. Οι συμμετέχοντες θα μάθουν πώς να καταγράφουν και να παρακολουθούν τις ημερήσιες δραστηριότητες του εργαστηρίου, συμβάλλοντας στη διαφάνεια και την αποδοτικότητα των διαδικασιών.

Μέσα από πρακτικές ασκήσεις και περιπτωσιολογικές μελέτες, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έχουν την ευκαιρία να εφαρμόσουν τις θεωρητικές τους γνώσεις σε ρεαλιστικά σενάρια, προετοιμάζοντάς τους για την επιτυχημένη οργάνωση ενός εργαστηρίου ελέγχου και συντήρησης ιατρικών συστημάτων.

Στο τέλος της ενότητας, οι συμμετέχοντες θα είναι ικανοί/-ές να οργανώσουν και να διαχειριστούν αποτελεσματικά ένα εργαστήριο, εξασφαλίζοντας την ποιότητα και την ασφάλεια των ιατρικών μηχανημάτων.

2.4.B.6 | ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Η παρούσα μαθησιακή υποενότητα αποσκοπεί στην εκπαίδευση των συμμετεχόντων σε στρατηγικές και διαδικασίες που αφορούν την προμήθεια, την αξιολόγηση και τη διαχείριση του ιατροτεχνολογικού εξοπλισμού σε νοσοκομεία και βιοϊατρικά εργαστήρια. Η ενότητα αυτή είναι κρίσιμη για την εξασφάλιση της σωστής λειτουργίας των ιατρικών μηχανημάτων και την υποστήριξη της υψηλής ποιότητας φροντίδας των ασθενών. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μάθουν πώς να συντάσσουν καταστάσεις προμήθειας εξοπλισμού και αναλωσίμων με βάση τις τρέχουσες ανάγκες του νοσοκομείου. Η εκπαίδευση θα εστιαστεί στις διαδικασίες αξιολόγησης των προμηθευτών και στην ανάλυση προσφορών, προκειμένου να διασφαλιστεί ότι οι επιλογές προμηθευτών πληρούν τις απαιτούμενες προδιαγραφές ποιότητας και αποτελεσματικότητας.

Ένα σημαντικό κομμάτι της ενότητας θα αφορά την κατανόηση των προτύπων ποιότητας που σχετίζονται με τον ιατροτεχνολογικό εξοπλισμό, όπως το ISO 13485, το οποίο ρυθμίζει την παραγωγή και τη διαχείριση ιατροτεχνολογικών προϊόντων. Οι συμμετέχοντες θα έχουν την ευκαιρία να μελετήσουν τις απαιτήσεις ποιότητας που οφείλουν να συμμορφώνονται οι προμηθευτές ανταλλακτικών και αναλωσίμων. Επιπλέον, η ενότητα θα συμπεριλάβει πρακτικές που σχετίζονται με την καταγραφή και διαχείριση ψηφιακών αρχείων που αφορούν τη συντήρηση και επισκευή του εξοπλισμού. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μάθουν πώς να χρησιμοποιούν εργαλεία και λογισμι-

κά για τη διαχείριση των προμηθευτών, τη παρακολούθηση των παραγγελιών και τη διαχείριση των αποθεμάτων.

Μέσω διαδραστικών εργαστηρίων και πραγματικών μελετών περίπτωσης, οι συμμετέχοντες θα αναπτύξουν δεξιότητες στην προμήθεια και διαχείριση εξοπλισμού, προετοιμάζοντας τους για την αποτελεσματική υποστήριξη των ιατρικών διαδικασιών και την επίτευξη καλύτερων αποτελεσμάτων στην υγειονομική περίθαλψη.

Στο τέλος της ενότητας, θα είναι ικανοί/-ές να προτείνουν προγράμματα προμηθειών που θα ανταποκρίνονται στις ανάγκες των ιατρικών εγκαταστάσεων.

2.4.B.7 | ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΤΗ ΒΙΟΪΑΤΡΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

Η παρούσα μαθησιακή υποενότητα αποσκοπεί στην κατανόηση και εφαρμογή των εννοιών ποιότητας και ποιοτικού ελέγχου στο πεδίο της βιοϊατρικής τεχνολογίας. Σε έναν τομέα που απαιτεί υψηλά πρότυπα ασφαλείας και αποδοτικότητας, η ποιότητα των ιατροτεχνολογικών προϊόντων και υπηρεσιών είναι κρίσιμη για τη διασφάλιση της υγειονομικής περίθαλψης και της ασφάλειας των ασθενών. Κατά τη διάρκεια αυτής της ενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μελετήσουν τις βασικές έννοιες που σχετίζονται με την ποιότητα, όπως οι διαδικασίες ποιοτικού ελέγχου, οι μετρήσεις απόδοσης και οι στρατηγικές βελτίωσης ποιότητας. Θα εξεταστούν τα διεθνή πρότυπα ISO, συμπεριλαμβανομένων των ISO 9000 και ISO 13485, και πώς αυτά εφαρμόζονται στον τομέα της βιοϊατρικής τεχνολογίας.

Επιπλέον, οι συμμετέχοντες/ουσες θα διδαχθούν τις τεχνικές και τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση και βελτίωση της ποιότητας, όπως τα εργαλεία ποιοτικού ελέγχου και η στατιστική ανάλυση. Η ενότητα θα περιλαμβάνει πρακτικές περιπτώσεις που θα δείχνουν πώς η εφαρμογή αυτών των εργαλείων μπορεί να οδηγήσει σε συνεχή βελτίωση και αύξηση της αποδοτικότητας στη λειτουργία των ιατρικών συστημάτων. Ένα σημαντικό κομμάτι της εκπαίδευσης θα αφορά την ανάπτυξη και εφαρμογή προτύπων ποιότητας για προμηθευτές ανταλλακτικών και ανάλωσιμων. Οι συμμετέχοντες/ουσες θα μάθουν πώς να συντάσσουν τις απαραίτητες προδιαγραφές ποιότητας και να συμμετέχουν στην αξιολόγηση προσφορών.

Στο τέλος της ενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να εφαρμόσουν πρακτικές ποιοτικού ελέγχου και να συμμετέχουν ενεργά στη διασφάλιση της ποιότητας στη βιοϊατρική τεχνολογία, υποστηρίζοντας την ομαλή λειτουργία των ιατροτεχνολογικών συστημάτων και συμβάλλοντας στην ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών υγειονομικής περίθαλψης.

2.4.B.8 | ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ

Η παρούσα μαθησιακή υποενότητα επικεντρώνεται στην ανάπτυξη και εφαρμογή καλών πρακτικών επικοινωνίας και συνεργασίας στον τομέα της βιοϊατρικής τεχνολογίας. Σε έναν κλάδο όπου η συνεργασία μεταξύ διαφόρων επαγγελματιών υγείας και τεχνολόγων είναι κρίσιμη, η αποτελεσματική επικοινωνία μπορεί να διασφαλίσει

τη σωστή λειτουργία των ιατροτεχνολογικών συστημάτων και τη βελτίωση της ποιότητας της φροντίδας των ασθενών.

Κατά τη διάρκεια αυτής της ενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξετάσουν τη σημασία της επικοινωνίας σε διαφορετικά επίπεδα, συμπεριλαμβανομένων των σχέσεων με τους/τις χρήστες/τριες των μηχανημάτων, τους προμηθευτές και τους συναδέλφους από άλλα τμήματα. Θα αναλυθούν στρατηγικές που προάγουν την ανοιχτή και διαφανή επικοινωνία, καθώς και τεχνικές για την καλλιέργεια σχέσεων εμπιστοσύνης και συνεργασίας.

Επιπλέον, θα εξεταστούν οι προκλήσεις που μπορεί να προκύψουν κατά τη διάρκεια της επικοινωνίας, όπως οι πολιτισμικές διαφορές, η γλώσσα και η χρήση τεχνικής ορολογίας. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μάθουν πώς να αναγνωρίζουν και να αντιμετωπίζουν αυτές τις προκλήσεις, προκειμένου να διασφαλίσουν ότι οι πληροφορίες μεταφέρονται με σαφήνεια και ακρίβεια.

Η ενότητα θα περιλαμβάνει πρακτικές ασκήσεις που θα ενισχύσουν τις δεξιότητες διαπροσωπικής επικοινωνίας και θα προάγουν την ομαδική εργασία. Οι συμμετέχοντες/-ουσες θα έχουν την ευκαιρία να συμμετάσχουν σε προσομοιώσεις και σενάρια που θα τους βοηθήσουν να αναπτύξουν τις ικανότητες επικοινωνίας τους σε πραγματικές συνθήκες εργασίας.

Στο τέλος της ενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί/-ές να εφαρμόσουν τις δεξιότητες επικοινωνίας και συνεργασίας που έχουν αποκτήσει για να βελτιώσουν την αποτελεσματικότητα των διαδικασιών εργασίας στον τομέα της βιοϊατρικής τεχνολογίας, συμβάλλοντας στην καλύτερη φροντίδα των ασθενών και στη συνολική απόδοση του οργανισμού.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Σπυρόπουλος, Β. (2015). *Εισαγωγή στην τεχνολογία χειρουργείου, εντατικής και επείγουσας ιατρικής*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.
2. Σπυρόπουλος, Β. (2015). *Το σύγχρονο νοσοκομείο: Βιοϊατρική τεχνολογία, πληροφοριακά συστήματα και λήψη ιατρικής απόφασης*. ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.

Συμπληρωματικές

1. WHO. (2013). *Αξιολόγηση αναγκών για ιατροτεχνολογικά προϊόντα*. Αθήνα: INBIT.
2. INBIT. (2017). *Εξορθολογισμός της κατανομής και της χρήσης του υψηλής αξίας κεφαλαιουχικού ιατρικού εξοπλισμού στην Ελλάδα*. Αθήνα: INBIT.

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σκοπός της μαθησιακής ενότητας είναι η ανάπτυξη γνώσεων για την τεχνολογία των ευρέως χρησιμοποιούμενων ιατρικών μηχανημάτων εντατικής παρακολούθησης, χειρουργείου και επείγουσας ιατρικής. Παρουσιάζονται οι βασικές αρχές λειτουργίας κάθε μηχανήματος βιοϊατρικής τεχνολογίας, με στόχο την εξοικείωση των εκπαιδευομένων με τις αρχές λειτουργίας και τις τεχνολογικές συνιστώσες του, ώστε να είναι σε θέση να εκτελέσουν τις εργασίες ελέγχου, συντήρησης και αποκατάστασης βλαβών για τη διασφάλιση της διαθεσιμότητάς τους σε λειτουργική κατάσταση.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί /-ές να:

- Κατανοούν και να περιγράφουν τις βασικές αρχές λειτουργίας των ιατρικών μηχανημάτων που χρησιμοποιούνται στις μονάδες εντατικής, χειρουργείου και επείγουσας ιατρικής,
- Γνωρίζουν για τις τεχνολογικές συνιστώσες που ενσωματώνονται στα σύγχρονα βιοϊατρικά μηχανήματα,
- Αναγνωρίζουν κοινές βλάβες σε βιοϊατρικά μηχανήματα και να προτείνουν κατάλληλες μεθόδους αποκατάστασης,
- Εκτελούν τις βασικές εργασίες συντήρησης και να εφαρμόζουν πρωτόκολλα ασφάλειας για τη διατήρηση της λειτουργικότητας των μηχανημάτων,
- Κατανοούν τη σημασία των κανονισμών ασφάλειας και ποιότητας για τη χρήση των ιατρικών μηχανημάτων και να είναι σε θέση να τους εφαρμόζουν,
- Εκτελούν εργασίες αποκατάστασης βλαβών σε βιοϊατρικά μηχανήματα, διασφαλίζοντας την άμεση αποκατάσταση της λειτουργίας τους,
- Αξιολογούν την απόδοση των μηχανημάτων και να προτείνουν βελτιώσεις ή αντικαταστάσεις εξαρτημάτων όταν απαιτείται,
- Διαχειριστούν έκτακτα περιστατικά, όπου απαιτείται η άμεση παρέμβαση σε δυσλειτουργία ή βλάβη ιατρικού μηχανήματος,
- Συνεργάζονται με άλλους/-ες επαγγελματίες υγείας για την αποτελεσματική χρήση και συντήρηση των ιατρικών μηχανημάτων.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Αναπνευστικά συστήματα / Αναισθησιολογικά μηχανήματα / Θερμοκοιτίδες / Απινιδωτές / Βηματοδότες / Διαθερμίες ηλεκτροχειρουργικής / Ενδοσκοπικά συστήματα / Τράπεζες χειρουργείου / Προβολείς χειρουργείου / Μέθοδοι αποκατάστασης βλάβης.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (2), Εργαστήριο (2), Σύνολο (4).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενότητων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ
2	ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ
3	ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ
4	ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΟΛΟΓΙΚΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ
5	ΘΕΡΜΟΚΟΙΤΙΔΕΣ
6	ΑΠΙΝΙΔΩΤΕΣ – ΒΗΜΑΤΟΔΟΤΕΣ
7	ΔΙΑΘΕΡΜΙΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗΣ
8	ΕΝΔΟΣΚΟΠΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ
9	ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΕΣ ΤΡΑΠΕΖΕΣ ΚΑΙ ΠΡΟΒΟΛΕΙΣ ΧΕΙΡΟΥΡΓΕΙΟΥ

Κείμενο αναφοράς

2.4.Γ.1 | ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ

Η παρούσα υποενότητα αποσκοπεί να προσφέρει εισαγωγικές γνώσεις στην τεχνολογία ιατρικών μηχανημάτων. Θα δοθεί έμφαση στην αρχιτεκτονική των σύγχρονων ιατρικών μηχανημάτων, τα οποία συνήθως περιλαμβάνουν αισθητήρες, επεξεργαστές δεδομένων και συστήματα ελέγχου. Θα εξηγηθεί ότι οι αισθητήρες είναι υπεύθυνοι για τη λήψη σημάτων από το ανθρώπινο σώμα. Αυτά τα σήματα μετατρέπονται σε ηλεκτρικά δεδομένα, τα οποία επεξεργάζονται από μικροεπεξεργαστές. Οι μικροεπεξεργαστές, με τη σειρά τους, αναλύουν τα δεδομένα και τα προβάλλουν σε ιατρούς και νοσηλευτές/-τριες μέσω συστημάτων απεικόνισης.

Στη συνέχεια, θα περιγραφούν τα κύρια υποσυστήματα των ιατρικών μηχανημάτων, όπως είναι τα κυκλώματα ελέγχου και τα συστήματα αλληλεπίδρασης με τον/τη χρήστη/-τρια (user interfaces), που είναι υπεύθυνα για την ασφαλή λειτουργία των μηχανημάτων, καθώς ενσωματώνουν αλγόριθμους που επιτρέπουν την ακριβή μέτρηση και την παροχή προειδοποιήσεων ή ειδοποιήσεων κινδύνου σε περιπτώσεις ανωμαλιών. Κατόπιν, θα αναλυθούν τα συστήματα ασφάλειας που είναι ενσωματωμένα στα περισσότερα ιατρικά μηχανήματα, όπως είναι τα εφεδρικά κυκλώματα ισχύος και οι μηχανισμοί αυτόματης απενεργοποίησης σε περίπτωση σφάλματος.

Στο πλαίσιο της υποενότητας, θα παρουσιαστεί η έννοια της διαλειτουργικότητας μεταξύ αυτών των συσκευών, δηλαδή το πώς συνδέονται και ανταλλάσσουν δεδομένα σε πραγματικό χρόνο, επιτρέποντας την ολοκληρωμένη παρακολούθηση των ασθενών σε κρίσιμες καταστάσεις. Τέλος, η υποενότητα εξετάζει τις καινοτόμες

τεχνολογίες που αναπτύσσονται στον τομέα της ιατρικής τεχνολογίας, όπως είναι η Τεχνητή Νοημοσύνη (AI) και η χρήση αλγορίθμων μηχανικής μάθησης για την πρόβλεψη και τη διαχείριση ασθενειών. Οι σύγχρονες ιατρικές συσκευές δεν περιορίζονται πλέον σε απλές λειτουργίες μέτρησης, αλλά γίνονται όλο και πιο έξυπνες, προσφέροντας δυνατότητες διάγνωσης και πρόγνωσης μέσω τεχνολογικών εξελίξεων.

2.4.Γ.2 | ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ

Η παρούσα μαθησιακή υποενότητα αποσκοπεί στην εισαγωγή των εκπαιδευομένων στις θεμελιώδεις αρχές που διέπουν τη λειτουργία των μηχανημάτων που χρησιμοποιούνται στην ιατρική πρακτική. Παρέχει τις απαραίτητες τεχνικές γνώσεις για την κατανόηση των μηχανισμών που βρίσκονται πίσω από τη λειτουργία τους και το πώς αυτοί συμβάλλουν στην υποστήριξη των ζωτικών λειτουργιών, συγκεντρώνοντας στοιχεία που έχουν ήδη μελετηθεί σε άλλες μαθησιακές ενότητες και εξηγώντας την εφαρμογή τους στα συστήματα. Αρχικά, θα γίνει σύνοψη της μετατροπής σημάτων του ανθρώπινου σώματος σε ηλεκτρικά με τη χρήση αισθητήρων που ανιχνεύουν φυσιολογικές παραμέτρους. Επίσης, θα αναλυθεί η αρχή της ανατροφοδότησης (feedback), καθώς πολλά ιατρικά μηχανήματα, όπως είναι οι αναπνευστήρες και οι απινιδωτές, βασίζονται σε συστήματα ανατροφοδότησης για να διασφαλίσουν ότι λειτουργούν με ακρίβεια και σε πραγματικό χρόνο. Θα εξηγηθεί ότι αυτή η τεχνολογία έχει αναπτυχθεί με τη βοήθεια εξελιγμένων συστημάτων ελέγχου και αλγορίθμων που επιτρέπουν στα μηχανήματα να αντιδρούν σε αλλαγές στις φυσιολογικές τιμές του ασθενούς.

Θα μελετηθεί, επίσης, η χρήση μικροεπεξεργαστών στα ιατρικά μηχανήματα, που αποτελούν την «καρδιά» της λειτουργίας πολλών συσκευών, καθώς αναλαμβάνουν την ανάλυση και την επεξεργασία των δεδομένων που συλλέγουν οι αισθητήρες και χρησιμοποιούν αλγόριθμους για την ανάλυση των σημάτων και την παραγωγή ακριβών και αξιόπιστων αποτελεσμάτων.

Τέλος, θα παρουσιαστεί ο κρίσιμος ρόλος της ηλεκτρικής ασφάλειας, δεδομένου ότι αυτά τα συστήματα έρχονται σε επαφή με το ανθρώπινο σώμα και, ως εκ τούτου, πρέπει να τηρούν αυστηρά πρότυπα ασφάλειας για να αποφευχθούν ηλεκτροπληξίες ή άλλες βλάβες (συστήματα γείωσης, μόνωση, διατάξεις προστασίας).

2.4.Γ.3 | ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Η παρούσα μαθησιακή υποενότητα αποσκοπεί να παρουσιάσει τα βασικά τεχνολογικά στοιχεία των αναπνευστικών συσκευών, που περιλαμβάνουν ένα σύνολο από προηγμένα υποσυστήματα που συνεργάζονται για την παροχή ακριβούς και αξιόπιστης αναπνευστικής υποστήριξης στους/στις ασθενείς, με κύριο στόχο την εξασφάλιση της ακριβούς διαχείρισης του αερισμού και της παρακολούθησης της κατάστασης του/της ασθενούς. Αρχικά, θα παρουσιαστεί η τεχνολογία του συμπιεστή αέρα, που συλλέγει ατμοσφαιρικό αέρα, τον φιλτράρει και τον συμπιέζει, ώστε να μπορεί να χο-

ρηγηθεί υπό πίεση στον/στην ασθενή. Θα εξηγηθεί ότι στις σύγχρονες συσκευές οι συμπίεστές ελέγχονται από μικροεπεξεργαστές, οι οποίοι ρυθμίζουν τη ροή του αέρα ανάλογα με τις ανάγκες του/της ασθενούς.

Κατόπιν, θα μελετηθούν οι αισθητήρες ροής και πίεσης, που εξασφαλίζουν την ακριβή χορήγηση και την παρακολούθηση της αναπνευστικής λειτουργίας. Επίσης, θα εξεταστούν οι αισθητήρες οξυγόνου που χρησιμοποιούνται για να ελέγξουν τη συγκέντρωση του παρεχόμενου οξυγόνου, επιτρέποντας την προσαρμογή του μείγματος αέρα – οξυγόνου. Στο πλαίσιο της μαθησιακής υποεπάρκειας, θα εξεταστεί η τεχνολογία και ο ρόλος της μονάδας ελέγχου, που αποτελεί το «κέντρο επιχειρήσεων» κάθε αναπνευστικής συσκευής. Θα εξηγηθεί ότι η λειτουργία τους βασίζεται σε μικροεπεξεργαστές, που εκτελούν αλγόριθμους για την ανάλυση των δεδομένων από τους αισθητήρες και τη ρύθμιση των λειτουργιών του μηχανήματος σε πραγματικό χρόνο.

Επίσης, θα εξεταστούν τα συστήματα ανατροφοδότησης (feedback loops), που επιτρέπουν στο μηχάνημα να προσαρμόζει τις παραμέτρους λειτουργίας του, σύμφωνα με τις αλλαγές στην αναπνευστική κατάσταση του/της ασθενούς. Πέραν αυτών, θα μελετηθούν οι οθόνες ελέγχου, οι τεχνολογίες ανίχνευσης διαρροών και τα προηγμένα συστήματα τροφοδοσίας, ώστε να εξασφαλίζεται η αδιάλειπτη λειτουργία τους.

2.4.Γ.4 | ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΟΛΟΓΙΚΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ

Στη μαθησιακή αυτή υποεπάρκεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μελετήσουν τα τεχνολογικά χαρακτηριστικά και τα υποσυστήματα που συνθέτουν τα σύγχρονα αναισθησιολογικά μηχανήματα. Ένας από τους κύριους τομείς θα είναι ο αναμεικτήρας αερίων, ο οποίος διασφαλίζει την ακριβή χορήγηση μειγμάτων αερίων αναισθησίας. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μάθουν για τις ηλεκτρονικά ελεγχόμενες βαλβίδες και τους αισθητήρες που παρακολουθούν τις συγκεντρώσεις των αερίων και διασφαλίζουν την ακριβή ανάμειξή τους. Επιπλέον, θα εξεταστεί η λειτουργία των εξαερωτήρων, οι οποίοι μετατρέπουν τα υγρά αναισθητικά σε αέρια μέσω ελεγχόμενης θερμοκρασίας και πίεσης. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα κατανοήσουν τη σημασία της ακριβούς παρακολούθησης των παραμέτρων λειτουργίας αυτών των συσκευών και θα γνωρίσουν τις διαδικασίες συντήρησης που απαιτούνται για την αποφυγή βλαβών και την εξασφάλιση της ομαλής λειτουργίας τους.

Η μονάδα αερισμού είναι ένα άλλο κρίσιμο υποσύστημα που θα αναλυθεί. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μελετήσουν τους αλγόριθμους που ελέγχουν την πίεση, τον όγκο και τον ρυθμό αναπνοής του/της ασθενούς, καθώς και την αλληλεπίδραση των αισθητήρων με τη μονάδα ελέγχου για τη διασφάλιση της αποτελεσματικής αναπνευστικής υποστήριξης. Επιπλέον, θα συζητηθούν οι διαφορετικές μέθοδοι αερισμού και οι εφαρμογές τους σε συγκεκριμένες κλινικές καταστάσεις.

Τέλος, θα εξεταστούν τα συστήματα ασφάλειας και οι συναγερμοί, οι οποίοι περιλαμβάνουν αισθητήρες ανίχνευσης ανωμαλιών. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν τα ενσωματωμένα συστήματα παρακολούθησης ζωτικών λειτουργιών, όπως είναι ο κορεσμός οξυγόνου στο αίμα και η αρτηριακή πίεση.

Με την ολοκλήρωση της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα κατανοήσουν τις τεχνολογικές συνιστώσες που διασφαλίζουν την ασφάλεια και την αποτελεσματικότητα των αναισθητικών διαδικασιών, ενισχύοντας την ικανότητά τους να ανταποκριθούν σε καταστάσεις κρίσης κατά τη διάρκεια της αναισθησίας.

2.4.Γ.5 | ΘΕΡΜΟΚΟΙΤΙΔΕΣ

Στη μαθησιακή αυτή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εισαχθούν στις τεχνολογικές πτυχές και στα υποσυστήματα που συνθέτουν τις σύγχρονες θερμοκοιτίδες, οι οποίες είναι κρίσιμες για τη φροντίδα πρόωρων και ασθενών νεογνών. Αρχικά, θα αναλυθεί η λειτουργία της θερμοκρασίας, η οποία είναι ζωτικής σημασίας για τη σταθερότητα της θερμοκρασίας του σώματος των νεογνών. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μάθουν για τα υποσυστήματα θέρμανσης, όπως είναι οι υπέρυθρες λάμπες και οι θερμαντήρες, καθώς και για τους αισθητήρες θερμοκρασίας που παρακολουθούν τη θερμοκρασία του αέρα και του σώματος, προσαρμόζοντας αυτόματα τις ρυθμίσεις θέρμανσης για τη διασφάλιση της ιδανικής θερμοκρασίας.

Επιπλέον, θα εξεταστούν οι μονάδες υγρασίας που ενσωματώνονται στις θερμοκοιτίδες, καθώς η υγρασία είναι σημαντική για την αποφυγή της απώλειας υγρών και της αφυδάτωσης στα ευάλωτα νεογνά. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μελετήσουν τους διάφορους τύπους υγραντήρων, όπως είναι οι υπερηχητικοί και οι θερμικοί, και τη λειτουργία τους. Η παρακολούθηση των ζωτικών λειτουργιών είναι ένα άλλο κρίσιμο στοιχείο που θα συζητηθεί. Οι θερμοκοιτίδες περιλαμβάνουν συστήματα παρακολούθησης που καταγράφουν τη συχνότητα αναπνοής, τον καρδιακό ρυθμό και τον κορεσμό οξυγόνου. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μάθουν για την αλληλεπίδραση των αισθητήρων με τη μονάδα ελέγχου, η οποία διασφαλίζει ότι οι κλινικές παρατηρήσεις γίνονται σε πραγματικό χρόνο.

Στη συνέχεια, θα εξεταστεί η σημασία των συστημάτων ασφάλειας και των συναγερμών που ενσωματώνονται στις θερμοκοιτίδες. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα κατανοήσουν πώς οι συναγερμοί ενεργοποιούνται σε περιπτώσεις ανωμαλιών, όπως είναι η πτώση της θερμοκρασίας ή η διακοπή της τροφοδοσίας, και πώς αυτά τα συστήματα διασφαλίζουν την ασφάλεια του νεογνού. Τέλος, θα αναλυθούν οι καινοτομίες στις θερμοκοιτίδες, όπως είναι η ενσωμάτωσή τους σε διασυνδεδεμένα συστήματα και η δυνατότητα τηλεϊατρικής παρακολούθησης.

2.4.Γ.6 | ΑΠΙΝΙΔΩΤΕΣ – ΒΗΜΑΤΟΔΟΤΕΣ

Στη μαθησιακή αυτή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα ενημερωθούν για τα τεχνολογικά χαρακτηριστικά και τα υποσυστήματα που συνθέτουν τους σύγχρονους

απινιδωτές και βηματοδότες, οι οποίοι είναι θεμελιώδεις στη διαχείριση των καρδιοαγγειακών επεισοδίων. Αρχικά, θα αναλυθεί η λειτουργία των απινιδωτών, οι οποίοι χρησιμοποιούνται για την αποκατάσταση του φυσιολογικού καρδιακού ρυθμού σε περιπτώσεις κοιλιακής μαρμαρυγής και ανακοπής καρδιάς. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν τα υποσυστήματα των απινιδωτών, συμπεριλαμβανομένων των ηλεκτροδίων και των γεννητριών, που επιτρέπουν τη χορήγηση ηλεκτρικών παλμών με ακρίβεια και ασφάλεια. Θα εξεταστούν οι διάφοροι τύποι απινιδωτών, όπως είναι οι εξωτερικοί και οι εμφυτεύσιμοι, και οι κλινικές τους εφαρμογές.

Επιπλέον, θα αναλυθεί η τεχνολογία των βηματοδοτών, οι οποίοι χρησιμοποιούνται για τη ρύθμιση του καρδιακού ρυθμού σε περιπτώσεις βραδυκαρδίας ή άλλων αρρυθμιών. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μάθουν για τους διαφορετικούς τύπους βηματοδοτών, όπως είναι οι ενδοκάριοι και οι εμφυτεύσιμοι, καθώς και για τα υποσυστήματα που περιλαμβάνουν τους αισθητήρες και τις μονάδες ελέγχου. Η εκπαίδευση θα εστιαστεί στη λειτουργία των αλγορίθμων που ρυθμίζουν την παρέμβαση του βηματοδότη ανάλογα με τις ανάγκες του/της ασθενούς. Θα συζητηθούν οι σύγχρονες καινοτομίες, όπως είναι η ασύρματη παρακολούθηση και οι διασυνδεδεμένες συσκευές, οι οποίες επιτρέπουν τη συνεχή παρακολούθηση των καρδιολογικών παραμέτρων και την έγκαιρη παρέμβαση σε περίπτωση ανωμαλιών.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν τη σημασία των δεδομένων που συλλέγονται μέσω αυτών των συσκευών για τη βελτίωση της κλινικής διαχείρισης και της πρόγνωσης των ασθενών. Τέλος, η υποενοότητα θα εξετάσει τα συστήματα ασφάλειας και τους συναγερμούς που ενσωματώνονται στους απινιδωτές και στους βηματοδότες, καθώς και στις διαδικασίες συντήρησης που απαιτούνται για τη διασφάλιση της σωστής λειτουργίας τους.

2.4.Γ.7 | ΔΙΑΘΕΡΜΙΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗΣ

Στη μαθησιακή αυτή υποενοότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξερευνήσουν τις τεχνολογικές πτυχές και τα υποσυστήματα που συνθέτουν τις σύγχρονες διαθερμίες, οι οποίες χρησιμοποιούνται για την κοπή και την πήξη ιστών μέσω ηλεκτρικής ενέργειας. Αρχικά, θα αναλυθεί η αρχή λειτουργίας των διαθερμιών, οι οποίες χρησιμοποιούν υψηλής συχνότητας ηλεκτρικά ρεύματα για να θερμαίνουν τους ιστούς, προκαλώντας την αποδόμησή τους σε καθορισμένες περιοχές. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μάθουν για τα υποσυστήματα των διαθερμιών, συμπεριλαμβανομένων των ηλεκτροδίων, των γεννητριών και των συστημάτων ελέγχου, τα οποία επιτρέπουν τη ρύθμιση της ισχύος και της συχνότητας του ηλεκτρικού ρεύματος, διασφαλίζοντας την ακριβή και ασφαλή εφαρμογή της θεραπείας.

Η υποενοότητα θα εξετάσει τις διαφορετικές τεχνικές που χρησιμοποιούνται στις διαθερμίες, όπως είναι η απλή διαθερμία, η συνδυασμένη διαθερμία και η αρνητική διαθερμία. Καθεμιά από αυτές τις τεχνικές έχει συγκεκριμένες ενδείξεις και εφαρμογές και οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έχουν την ευκαιρία να κατανοήσουν πώς οι χειρουργ-

γοί επιλέγουν τη σωστή μέθοδο για κάθε περίπτωση. Ένα άλλο κρίσιμο στοιχείο που θα αναλυθεί είναι η ενσωμάτωσή τους με άλλα χειρουργικά εργαλεία και τεχνολογίες. Η διαθερμία συχνά συνδυάζεται με άλλα συστήματα, όπως είναι οι υπερηχογραφικές ή οι οπτικές τεχνολογίες, για να βελτιώσει την ακρίβεια και την αποτελεσματικότητα της χειρουργικής παρέμβασης.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν τη σημασία αυτής της διασύνδεσης και το πώς συμβάλλει στη βελτίωση των χειρουργικών αποτελεσμάτων. Τέλος, θα εξεταστούν οι διαδικασίες ασφάλειας που σχετίζονται με τη χρήση διαθερμιών, συμπεριλαμβανομένων των πρωτοκόλλων για την αποφυγή εγκαυμάτων ή άλλων επιπλοκών κατά τη διάρκεια της χειρουργικής διαδικασίας. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα κατανοήσουν τη σημασία της κατάλληλης εκπαίδευσης και της τήρησης των οδηγιών ασφάλειας.

2.4.Γ.8 | ΕΝΔΟΣΚΟΠΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Στη μαθησιακή αυτή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξερευνήσουν τις τεχνολογικές πτυχές και τα υποσυστήματα που συνθέτουν τα σύγχρονα ενδοσκοπικά συστήματα, τα οποία είναι κρίσιμα για τη διάγνωση και την παρέμβαση σε εσωτερικές παθήσεις. Αρχικά, θα αναλυθεί η αρχή λειτουργίας των ενδοσκοπίων, τα οποία χρησιμοποιούνται για την απεικόνιση των εσωτερικών οργάνων μέσω της εισαγωγής ενός εύκαμπτου ή άκαμπτου σωλήνα. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μάθουν για τα βασικά υποσυστήματα των ενδοσκοπίων, συμπεριλαμβανομένων των οπτικών συστημάτων, των πηγών φωτισμού και των αισθητήρων εικόνας που επιτρέπουν την οπτική ανάλυση των εσωτερικών δομών του σώματος. Η ποιότητα της εικόνας είναι θεμελιώδης για τη σωστή διάγνωση, γι' αυτό και θα εξεταστούν οι τελευταίες τεχνολογίες που σχετίζονται με την ανάλυση εικόνας και την επεξεργασία σήματος.

Επιπλέον, θα συζητηθούν οι διάφοροι τύποι ενδοσκοπικών συστημάτων, όπως είναι τα γαστροσκόπια, τα κολονοσκόπια και τα βρογχοσκόπια. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα κατανοήσουν τη λειτουργία και τις εφαρμογές κάθε τύπου, καθώς και τις διαφορετικές τεχνικές που χρησιμοποιούνται για τη συλλογή βιοψιών και την εκτέλεση ελάχιστα επεμβατικών διαδικασιών. Θα εξεταστούν οι τεχνικές αναγνώρισης ανωμαλιών και η αξιολόγηση των ευρημάτων σε πραγματικό χρόνο. Ένα άλλο κρίσιμο στοιχείο που θα αναλυθεί είναι η ενσωμάτωσή τους με άλλες τεχνολογίες, όπως είναι οι συσκευές υπερήχων και οι αξονικοί τομογράφοι, οι οποίες ενισχύουν τη διαγνωστική ικανότητα των ενδοσκοπικών εξετάσεων.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν την έννοια της διασύνδεσης συστημάτων και το πώς η συνεργασία των διαφόρων τεχνολογιών μπορεί να βελτιώσει την ακρίβεια και την αποτελεσματικότητα των διαγνωστικών διαδικασιών. Τέλος, η υποενότητα θα εστιαστεί σε θέματα ασφάλειας και βέλτιστης πρακτικής, συμπεριλαμβανομένων των διαδικασιών αποστείρωσης και των πρωτοκόλλων ασφάλειας που διασφαλίζουν την ασφαλή χρήση των ενδοσκοπικών συστημάτων.

2.4.Γ.9 | ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΕΣ ΤΡΑΠΕΖΕΣ ΚΑΙ ΠΡΟΒΟΛΕΙΣ ΧΕΙΡΟΥΡΓΕΙΟΥ

Στη μαθησιακή αυτή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μελετήσουν τις τεχνολογικές πτυχές και τα υποσυστήματα που συνθέτουν τις σύγχρονες χειρουργικές τράπεζες και τους φωτισμούς, οι οποίοι είναι κρίσιμοι για την εκτέλεση ασφαλών και αποτελεσματικών χειρουργικών επεμβάσεων. Αρχικά, θα αναλυθεί η λειτουργία των χειρουργικών τραπεζών, οι οποίες παρέχουν την απαραίτητη υποστήριξη και σταθερότητα για τους/τις ασθενείς κατά τη διάρκεια της επέμβασης. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν τα διάφορα υποσυστήματα των χειρουργικών τραπεζών, που επιτρέπουν την προσαρμογή της θέσης και της κλίσης του ασθενούς. Θα εξεταστούν οι διαφορετικοί τύποι χειρουργικών τραπεζών, όπως είναι οι κινητές, οι ηλεκτρικές και οι χειροκίνητες, καθώς και οι εφαρμογές τους σε διάφορες χειρουργικές ειδικότητες.

Στη συνέχεια, η υποενότητα θα επικεντρωθεί στους χειρουργικούς φωτισμούς, οι οποίοι είναι εξαιρετικά σημαντικοί για την ορατότητα και την ακριβή εκτέλεση των διαδικασιών. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα ανακαλύψουν τις τεχνολογίες που σχετίζονται με τους φωτισμούς, συμπεριλαμβανομένων των LED και των λαμπτήρων υψηλής έντασης, που προσφέρουν εξαιρετική φωτεινότητα και προσαρμόσιμες ρυθμίσεις. Θα εξεταστούν οι παράμετροι φωτισμού, όπως είναι η θερμοκρασία χρώματος και η απόδοση χρώματος, και το πώς αυτές επηρεάζουν την αντίληψη των χρωμάτων και των λεπτομερειών κατά τη διάρκεια της χειρουργικής διαδικασίας.

Ένα άλλο σημαντικό θέμα που θα αναλυθεί είναι η διασύνδεση των χειρουργικών τραπεζών και φωτισμών με άλλες τεχνολογίες, όπως είναι οι ενδοσκοπικές και οι υπερηχογραφικές συσκευές. Τέλος, θα εξεταστούν οι διαδικασίες συντήρησης και ασφάλειας που σχετίζονται με τις χειρουργικές τράπεζες και φωτισμούς, καθώς και οι απαιτήσεις για τη διασφάλιση της ορθής λειτουργίας τους. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα κατανοήσουν την αναγκαιότητα της τακτικής συντήρησης και των ελέγχων για την πρόληψη επιπλοκών και τη διασφάλιση της ασφάλειας του/της ασθενούς.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Σπυρόπουλος, Β. (2015). *Εισαγωγή στην τεχνολογία χειρουργείου, εντατικής και επείγουσας ιατρικής*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.
2. Κιοσκερίδης, Ι. Ν. (2022). *Βιοϊατρική Τεχνολογία*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.

Συμπληρωματικές

1. Κουτσούρης, Δ., Παυλόπουλος, Σ. & Πρέντζα, Α. (2003). *Εισαγωγή στη βιοϊατρική τεχνολογία και ανάλυση ιατρικών σημάτων*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.
2. Σπυρόπουλος, Β. (2015). *Το σύγχρονο νοσοκομείο*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Η πρακτική άσκηση αφορά την ανάθεση εργασίας εξαμήνου, με σκοπό την έμπρακτη χρήση των γνώσεων που αποκόμισε ο/η καταρτιζόμενος/-η σε κάθε εξάμηνο σε συνδυασμό με τη δυνατότητα να γίνουν πρακτικές και ρεαλιστικές συνδέσεις με το πραγματικό περιβάλλον εργασίας της συγκεκριμένης ειδικότητας. Βασικός σκοπός της μαθησιακής ενότητας είναι αφενός η εμπέδωση της διαδικασίας πλήρους ανάλυσης του σχεδιασμού, εγκατάστασης, παραμετροποίησης και ελέγχου της σωστής λειτουργίας των ιατρικών οργάνων/μηχανημάτων σε νοσοκομειακούς χώρους, αφετέρου η ανάδειξη της σημασίας της λήψης των απαραίτητων μέτρων και μέσων ατομικής προστασίας. Η μαθησιακή ενότητα μπορεί να υλοποιηθεί με τον συνδυασμό εξαμηνιαίας ατομικής εργασίας (“project”) που θα προτείνει ο/η καθηγητής/-τρια του μαθήματος και θα χρησιμοποιηθούν γνώσεις που αποκόμισε ο/η εκπαιδευόμενος/-η από όλα τα εξάμηνα της ειδικότητας. Επίσης, μπορεί να περιλαμβάνει εκπαιδευτικές επισκέψεις σε εργαστήρια ερευνητικών κέντρων, σε κέντρα βιοϊατρικής τεχνολογίας, σε εταιρείες κατασκευής και συντήρησης ιατρικών οργάνων/μηχανημάτων, καθώς και σε τμήματα βιοϊατρικής τεχνολογίας σε νοσοκομεία και διαγνωστικά κέντρα.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί /-ές να:

- Πραγματοποιούν θεωρητική, κατασκευαστική, υπολογιστική ή πειραματική προσέγγιση στο θέμα της εξαμηνιαίας ατομικής εργασίας και να εμβαθύνουν στο αντίστοιχο επιστημονικό πεδίο σε συνεργασία με τον/την επιβλέποντα/-ουσα καθηγητή/-τρια,
- Ανατρέχουν στις πρόσφατες αναφορές των τεχνικών περιοδικών του κλάδου, αποτυπώνοντας τις τεχνολογικές εξελίξεις στην εξαμηνιαία ατομική τους εργασία,
- Υιοθετούν τα προβλεπόμενα μέτρα ασφάλειας, εφαρμόζοντάς τα κατά τις επισκέψεις τους στους μελλοντικούς εργασιακούς τους χώρους,
- Αλληλεπιδρούν αποτελεσματικά, επιλύοντας τρέχοντα πρακτικά προβλήματα των εργασιών σε συνεργασία με τους/τις συνεκπαιδευόμενους/-ες και τον/την καθηγητή/-ριά τους,
- Επιδεικνύουν συνεργατικό πνεύμα, αξιοποιώντας τη δυναμική της ομαδικότητας της τάξης,
- Οικοδομούν την αυτοπεποίθησή τους, αναπτύσσοντας δεξιότητες διαγνωστικής εκτίμησης των βλαβών και παρακολουθώντας πραγματικά περιστατικά,
- Συντάσσουν τεχνικές εκθέσεις, μελετώντας σχετικά παραδείγματα,

- Αποκτούν σταδιακά μεγαλύτερη πρωτοβουλία, αναπτύσσοντας συνεργατικά περισσότερες δεξιότητες για παρέμβαση σε ένα πλαίσιο διαφορετικών επαγγελματικών συνθηκών,
- Αναπτύσσουν την εργαστηριακή εμπειρία, καλλιεργώντας πνεύμα συνεργασίας με τους/τις συνεκπαιδευόμενους/-ες και τον/την εκπαιδευτή/-τρια τους,
- Αναπτύσσουν δεξιότητες συλλογής στοιχείων για την εκπόνηση της εργασίας τους, μελετώντας τεχνικά περιοδικά της ειδικότητας και τεχνικά εγχειρίδια,
- Εξατομικεύουν δεξιότητες επικοινωνίας, λαμβάνοντας μέρος σε συμμετοχικές εκπαιδευτικές τεχνικές και μέσα.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Διαθεματική εργασία / Ατομική εργασία / Οδηγίες σύνταξης εργασιών / Δημιουργία παρουσιάσεων / Παρουσίαση εργασίας / Υλοποίηση πραγματείας (project) εργασίας / Βιβλιογραφικές αναφορές-Πηγές / Κειμενική λογοκλοπή-παραγισμός.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (0), Εργαστήριο (10), Σύνολο (10).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΣΥΝΤΑΞΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ
2	ΑΝΑΘΕΣΗ ΔΙΑΘΕΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ
3	ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΥΛΙΚΟΥ ΕΡΓΑΣΙΩΝ
4	ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΕΣ ΕΠΙΣΚΕΨΕΙΣ
5	ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΚΑΙ ΑΝΑΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗ
6	ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΕΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ
7	ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Κείμενο αναφοράς

2.4.Ε.1 | ΣΥΝΤΑΞΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Στην παρούσα ενότητα, θα δοθούν στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες οι απαραίτητες οδηγίες σύνταξης των εργασιών τους. Με αυτόν τον τρόπο, θα διασφαλιστεί το ενιαίο επίπεδο ποιότητας των εργασιών, ενώ θα εξασφαλιστεί ένα ελάχιστο επίπεδο παρουσίασης των θεμάτων που πραγματεύεται η κάθε εργασία. Αρχικός στόχος είναι οι εκπαιδευόμενοι/-ες να καταλάβουν τη σημασία της ουσιαστικής κατανόησης του θέματος της εργασίας τους και το μέγεθος των απαιτήσεων της πριν την έναρξη συγγραφής της.

Στη συνέχεια, θα δοθούν οδηγίες για τη μελέτη των περιεχομένων της εργασίας. Πιο συγκεκριμένα, θα αναλυθούν διεξοδικά οι ενότητες που συνθέτουν την εργασία, όπως είναι το εξώφυλλο, η περίληψη, ο πίνακας περιεχομένων – εικόνων – διαγραμμάτων, η εισαγωγή, το κύριο μέρος, η συζήτηση, τα συμπεράσματα, η βιβλιογραφία και τα παραρτήματα. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξοικειωθούν με τους βασικούς κανόνες μορφοποίησης των παραπάνω ενοτήτων, ακολουθώντας τα σύμφωνα με τα ισχύοντα πρότυπα, τους κανόνες, τα όρια έκτασης λέξεων κειμένων και όποιες άλλες παραμέτρους μορφοποίησης ορίσουν οι εκπαιδευτές/-τριές τους.

Θα αναλυθεί το αναγκαίο περιεχόμενο εισαγωγής της εργασίας και, πιο συγκεκριμένα, ο σκοπός, η σημασία, τα βασικά ερωτήματα και η περιγραφή της δομής της. Επίσης, θα δοθούν οδηγίες για το κύριο μέρος της εργασίας, το οποίο αποτελείται από την ανάπτυξη των ιδεών, των στοιχείων και των αποτελεσμάτων της εργασίας, και για τη σύνταξη της συζήτησης για το αντικείμενο που πραγματεύονται. Στη συνέχεια, θα αναλυθούν τα συμπεράσματα, τα οποία αποτελούν ουσιαστικά τη σύνοψη των κυριότερων σημείων που αναπτύχθηκαν και την απάντηση στα κύρια ερωτήματα που τέθηκαν στην εργασία.

Ιδιαίτερη έμφαση θα δοθεί στην ανάγκη χρήσης αναφορών, παράθεσης πηγών με ακρίβεια της προέλευσης τους, όπως αυτές εμφανίζονται στην εργασία, αποφεύγοντας τη μέθοδο της παράθεσης αυτούσιων τμημάτων από κάθε πηγή.

2.4.E.2 | ΑΝΑΘΕΣΗ ΔΙΑΘΕΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Αρχικά, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αξιοποιήσουν τις γνώσεις και τις εμπειρίες που έλαβαν στη διάρκεια των σπουδών τους. Θα εντοπίσουν τα ενδιαφέροντά τους και τα θέματα που παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον για εκείνους/-ες. Με βάση τις γνώσεις, τα ενδιαφέροντα και την ανταλλαγή απόψεων με τους/τις συνεκπαιδευόμενους/-ες και τους/τις εκπαιδευτές/-τριές τους, θα καταστεί εφικτός ο σχηματισμός μιας ιδέας που θα έχει ενδιαφέρον για τους/τις ίδιους/-ες, έχοντας ως στόχο την πρακτική εφαρμογή και την εμβάθυνση των γνώσεων των σπουδών τους σε πραγματικό εργασιακό περιβάλλον της ειδικότητας. Έτσι, θα μπορούν να ασχοληθούν με πρακτικά θέματα όλου του φάσματος της βιοϊατρικής τεχνολογίας, όπως είναι τα ηλεκτρονικά, τα μηχανολογικά, το λογισμικό, τη σύνταξη προδιαγραφών, την οικονομοτεχνική αξιολόγηση, την ποιότητα, την εγκατάσταση, τη συντήρηση, την επισκευή και ένα πλήθος εφαρμογών που προσφέρει το αντικείμενο της βιοϊατρικής τεχνολογίας.

Τα θέματα ενασχόλησης μπορεί να είναι υλοποίηση ηλεκτρονικών διατάξεων, μηχανολογικών διατάξεων ή και συνδυασμού αυτών. Επίσης, μπορεί να προκύψουν θέματα ανάπτυξης λογισμικού και θέματα όλου του θεματικού φάσματος της εκπαίδευσής τους. Σημαντικό στοιχείο αποτελεί το γεγονός ότι μια διαθεματική εργασία οφείλει να εξετάζει ένα συγκεκριμένο θέμα, αξιοποιώντας τα διεπιστημονικά δεδομένα και στοιχεία. Σκοπός είναι οι εργασίες των εκπαιδευομένων να συνδυάζουν

στοιχεία από όσο το δυνατόν περισσότερες μαθησιακές ενότητες, συνθέτοντας ένα συνδυαστικό και διαθεματικό αντικείμενο.

Μετά την επιλογή του προτεινόμενου θέματος, θα οριστεί υπεύθυνος/-η εκπαιδευτής/-τρια και θα αποτυπωθεί ένα χρονοδιάγραμμα ολοκλήρωσης της εργασίας, από τη συγκέντρωση του υλικού έως και την παρουσίασή της. Σκοπός είναι η ανάπτυξη πρωτοβουλιών, η ανάληψη ευθύνης και η τήρηση χρονοδιαγράμματος από τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες, στο πλαίσιο της πλήρους εργασίας ενός έργου που θα είναι σύμφωνο με τα ενδιαφέροντά τους και θα περιλαμβάνει συνθήκες που προσομοιώνουν το εργασιακό περιβάλλον.

2.4.E.3 | ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΥΛΙΚΟΥ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα κατανοήσουν ότι βασικό στοιχείο για την εργασία τους είναι να διατυπώσουν με σαφήνεια το θέμα και τους στόχους της εργασίας. Στη συνέχεια, οφείλουν να αναζητήσουν και να επιλέξουν το αναγκαίο υλικό από τις κατάλληλες πηγές πληροφόρησης και να το οργανώσουν και να το παρουσιάσουν κατάλληλα. Το υλικό που θα επιλέξουν θα πρέπει να το αξιολογήσουν σε σχέση με την αξιοπιστία, την εγκυρότητα και τη συνάφειά του με το θέμα τους, ενώ θα πρέπει να επιλέξουν τις σημαντικές πληροφορίες από όλες τις πηγές πληροφόρησης που είναι κατάλληλες για την περιγραφή του θεματός τους. Θα κατανοήσουν και θα οργανώσουν κατάλληλα αυτές τις πληροφορίες σε ενότητες και θεματικά αντικείμενα στα διάφορα μέρη της εργασίας τους, καταστρώνοντας αρχικά ένα πλάνο ενότητων της εργασίας, στο οποίο θα παρουσιάζονται με μια λογική σειρά οι ενότητες της εργασίας.

Επίσης, θα αξιοποιήσουν τη διαθεματική γνώση τους και τις πηγές, ώστε να παρουσιάσουν μια συνδυασμένη διαθεματική προσέγγιση για την επίτευξη των στόχων της εργασίας, άρα και την επίλυση των προς εξέταση προβλημάτων για το θέμα της εργασίας τους. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αξιοποιήσουν όλους τους διαθέσιμους πόρους των ΣΑΕΚ, όπως τους διαθέσιμους ηλεκτρονικούς υπολογιστές, την πρόσβαση στο Διαδίκτυο για αναζήτηση των κατάλληλων πηγών κ.ά., αλλά και διεθνή επιστημονικά άρθρα, τεχνικά περιοδικά, βιβλία, διαθέσιμο πολυμεσικό υλικό, τεχνικά εγχειρίδια και τεχνικά φύλλα οδηγιών.

Για όλη τη διαδικασία του σχεδιασμού και της σύνταξης της εργασίας των εκπαιδευομένων, θα έχει οριστεί υπεύθυνος/-η εκπαιδευτή/-τρια που θα τους/τις επιβλέπει και θα διευκολύνει την υλοποίηση της εργασίας με την παροχή κατευθύνσεων, πληροφόρησης και διευκρινίσεων.

2.4.E.4 | ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΕΣ ΕΠΙΣΚΕΨΕΙΣ

Κατά τη διάρκεια εκπόνησης της εργασίας τους, κρίνεται απόλυτα αναγκαίο οι εκπαιδευόμενοι/-ες να πραγματοποιήσουν εκπαιδευτικές επισκέψεις σε τμήματα Βιοϊατρικής Τεχνολογίας, φορείς και εταιρείες επιλογής που θα κρίνονται από τον/την επιβλέποντα/-ουσα. Οι επισκέψεις θα πραγματοποιούνται ανάλογα με το θέμα της

εργασίας, βάσει των αναγκών σε γνώσεις, δεξιότητες, εμπειρίες, και τη διαθεσιμότητα των φορέων και των εταιρειών, με στόχο κάθε επίσκεψη να καλύπτει ένα αντικείμενο της διαθεματικής διάστασης της εργασίας.

Μέσα από τις εκπαιδευτικές επισκέψεις, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μπορέσουν να συνδέσουν τις θεωρητικές και πρακτικές γνώσεις τους με τον πραγματικό χώρο εργασίας, να τις προβάλουν σε πραγματικές συνθήκες και να αποκομίσουν νέες γνώσεις και βιωματικές εμπειρίες από πραγματικό εργασιακό περιβάλλον. Οι στόχοι των εκπαιδευτικών επισκέψεων θα διατυπώνονται από τον/την επιβλέποντα/-ουσα και θα είναι κάθε φορά σαφείς για τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες. Κάθε επίσκεψη θα έχει σαφές πρόγραμμα δραστηριοτήτων και σαφή οργάνωση ως προς τον τόπο, τη διάρκεια και τη φύση της, στοιχεία τα οποία θα καταγράφονται. Ως αντικείμενα των δραστηριοτήτων αναφέρονται ενδεικτικά παρουσιάσεις από επαγγελματίες του χώρου, συζητήσεις επί συγκεκριμένων θεμάτων με επαγγελματίες του χώρου, παρουσίαση ροών εργασιών ή δειγματοσμός και ανάλυση τελικών αποτελεσμάτων. Σε όλη τη διάρκεια της εκπαιδευτικής επίσκεψης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες οφείλουν να τηρούν αυστηρά και απαρέγκλιτα όλα τα μέτρα των κανόνων ασφάλειας που διέπουν τον χώρο ή την ατομική τους προστασία.

Στο τέλος κάθε επίσκεψης, θα πραγματοποιείται ανασκόπησή της, ανταλλαγή απόψεων και εμπειριών μεταξύ των εκπαιδευόμενων και των επιβλεπόντων/-ουσών, με στόχο την αξιολόγησή της ως προς την επίτευξη των εκπαιδευτικών στόχων, ενώ θα συντάσσεται έκθεση πεπραγμένων επίσκεψης για την καταγραφή της επίσκεψης.

2.4.E.5 | ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΚΑΙ ΑΝΑΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗ

Η συγγραφή της εργασίας ξεκινάει με τη σύνταξη σχεδίου των κύριων ενοτήτων της εργασίας. Ακολουθώντας το σχέδιο ενοτήτων, θα προσθέσουν τις πληροφορίες, τα δεδομένα, τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματα σε κάθε ενότητα. Η περίληψη αφορά τα κύρια σημεία και μια γρήγορη ανασκόπηση του περιεχομένου της εργασίας. Η εισαγωγή έχει σκοπό να παρουσιάσει το θέμα, τους στόχους, τη δομή και τη σημασία της εργασίας. Στο κύριο μέρος, παρουσιάζονται όλες οι αναγκαίες θεωρητικές πληροφορίες υποστήριξης του θέματος και αναλύεται το πρακτικό μέρος της εργασίας, το οποίο αφορά τις απαντήσεις των βασικών ή/και των επιμέρους υποερωτημάτων.

Στην ενότητα της συζήτησης, εξηγούνται, ερμηνεύονται και αναλύονται κριτικά τα αποτελέσματα της εργασίας, συγκρίνονται τα αποτελέσματα με εκείνα άλλων εργασιών από τη βιβλιογραφία και σε ποιο βαθμό ικανοποιήθηκαν οι στόχοι της εργασίας. Επίσης, αναφέρονται οι περιορισμοί που υπήρξαν σε οποιοδήποτε στάδιο της εργασίας. Στα συμπεράσματα, συνοψίζονται τα κύρια σημεία της εργασίας και τα θέματα που μελετήθηκαν, δίνεται το σημαντικότερο συμπέρασμα, διατυπώνονται σκέψεις για τις επιπτώσεις και τη σημασία ή των ωφελειών που έχουν, ενώ δίνονται πιθανές νέες ιδέες και προοπτικές για τη βελτίωσή τους.

Επίσης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες πρέπει να καταγράψουν με κατάλληλη μέθοδο τις αναφορές σε κάθε πηγή που χρησιμοποίησαν στην εργασία τους, ακολουθώντας τον κατάλληλο τρόπο παραπομπής. Θα πρέπει να δημιουργήσουν το εξώφυλλο, τους πίνακες περιεχομένων, των εικόνων, των διαγραμμάτων και θα προσθέσουν τυχόν παραρτήματα. Όλες οι ενότητες θα πρέπει να είναι κατάλληλα μορφοποιημένες σύμφωνα με τις οδηγίες. Τέλος, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα πρέπει να πραγματοποιήσουν ένα πλήρη ορθογραφικό, γραμματικό, συντακτικό έλεγχο και να επανεξετάσουν τη λογική ροή της εργασίας τους. Καθ' όλη τη διάρκεια της παραπάνω διαδικασίας, λαμβάνουν ανατροφοδότηση για το κείμενό τους από τον/την υπεύθυνο/-η εκπαιδευτή/-τρια.

2.4.E.6 | ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΕΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Τελικός στόχος της εργασίας είναι η παρουσίασή της από τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες στην ολομέλεια της τάξης. Για τη δημιουργία αυτής της παρουσίασης, υπάρχουν δύο κύριοι πυλώνες: το περιεχόμενο και τα μέσα παρουσίασης. Σχετικά με το περιεχόμενο θα πρέπει να καταγράψουν τα σημεία που θα αποτυπώνονται στην παρουσίαση, ανάλογα με τη λογική σειρά της εργασίας τους, και έτσι θα καταστρώσουν μια αρχική δομή της παρουσίασής τους. Μια πλήρης παρουσίαση περιλαμβάνει εισαγωγή, θεωρητικό υπόβαθρο, υλοποίηση/αποτελέσματα, συμπεράσματα, συζήτηση, μελλοντικές προεκτάσεις και παρέχει χρόνο για ερωτήσεις από το κοινό. Σχετικά με τα μέσα, τα περισσότερα είναι γνωστά από τις σχολικές γνώσεις των εκπαιδευομένων, ενώ υπάρχει δωρεάν διαθέσιμο υλικό ταχύτατης εκμάθησης. Ενδεικτικά, αναφέρονται λογισμικά για τη δημιουργία των διαφανειών τους, όπως είναι το εμπορικό Microsoft PowerPoint, το δωρεάν διαθέσιμο σε υπηρεσίες σύννεφου Google Slides και Prezi, ή οι εφαρμογές ανοικτού κώδικα, όπως είναι το Impress του LibreOffice ή όποιο άλλο αντίστοιχο εργαλείο.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες πρέπει να κατανοήσουν ότι κάθε διαφάνεια θα πρέπει να έχει σύντομο κείμενο και να αφορά ένα θέμα/στοιχείο της εργασίας τους. Επίσης, μπορούν να χρησιμοποιήσουν σημεία-κλειδιά και σαφήνεια στις φράσεις τους. Η αξιοποίηση κατάλληλου πολυμεσικού περιεχομένου ενδείκνυται, δεδομένου ότι γίνεται άμεσα αντιληπτό από το κοινό.

Σημαντικά στοιχεία σε κάθε παρουσίαση είναι η επιλογή ευανάγνωστης γραμματοσειράς, η διατήρηση ενιαίου σχεδιασμού και η κατάλληλη επιλογή χρωμάτων και αντιθέσεων. Τέλος, εξαιρετικά σημαντικό είναι η τήρηση του διαθέσιμου χρόνου για την παρουσίαση της εργασίας τους στην ολομέλεια της τάξης. Καθ' όλη τη διάρκεια της παραπάνω διαδικασίας, λαμβάνουν ανατροφοδότηση για την παρουσίασή τους και την προβάρουν με τον/την υπεύθυνο/-η εκπαιδευτή/-τρια.

2.4.E.7 | ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα πρέπει να μοιραστούν τα αποτελέσματα των εργασιών τους. Ο/Η κάθε εκπαιδευόμενος/-η θα πρέπει να δοκιμάσει την τελική παρουσίαση, για να βεβαιωθεί για τον απαιτούμενο χρόνο, τη λογική

αλληλουχία των διαφανειών και το κείμενο που θα πει από στήθους. Η παρουσίαση θα είναι αυτόνομη και, κατά τη διάρκεια της παρουσίασης, ο/η εκπαιδευόμενος/-η οφείλει να έχει κατανοήσει όλα τα σημεία που παρουσιάζει, να μιλάει σταθερά, με καθαρή φωνή, και να απευθύνεται σε όλο το ακροατήριο. Σημαντικό είναι στην έναρξη της παρουσίασης να κεντρίσει το ενδιαφέρον του κοινού, ώστε να το κάνει συμμετέχο, και οι διαφάνειες της παρουσίασης να αποτελούν τη βάση για τα όσα θα παρουσιαστούν και όχι να διαβάζονται αυτολεξεί. Επίσης, σημαντικό είναι στο τέλος της παρουσίασης να συνοψίζονται τα κύρια σημεία, η σημασία της εργασίας και οι μελλοντικές προεκτάσεις της.

Τελευταίο στάδιο της παρουσίασης είναι αυτό των ερωτήσεων από το κοινό για την επίλυση αποριών, περαιτέρω διευκρινήσεων και ερωτήσεων που προέκυψαν από την παρουσίαση της εργασίας. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες πρέπει να είναι κατάλληλα προετοιμασμένοι/-ες για όσα παρουσιάζουν. Στη διαδικασία των ερωτήσεων, ενδείκνυται να υπάρχει ζωηρή συμμετοχή από το κοινό, δηλαδή τους/τις υπόλοιπους/-ες εκπαιδευόμενους/-ες. Μετά την παρουσίαση, συνιστάται οι εκπαιδευόμενοι/-ες να αναστοχαστούν την απόδοσή τους στην παρουσίαση και στις ερωτήσεις που τους έγιναν, με σκοπό να κατανοήσουν την ανατροφοδότηση που έλαβαν από το κοινό για την παρουσίασή τους συνολικά (περιεχόμενο, μέθοδοι, τεχνικές) και έτσι να βελτιωθούν σε επόμενες παρουσιάσεις.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Δημόσιο Ινστιτούτο Κατάρτισης (ΔΙΕΚ) Πειραιά. (2016). *Οδηγίες Εκπόνησης Εργασίας*. Ανακτήθηκε από: http://iekpeiraia.gr/images/downloads/2_odhgies_ekponhshs_ptyhiakhs_IEK_Peiraia.pdf
2. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Βιβλιοθήκη & Κέντρο Πληροφόρησης. (2016-ενημέρωση 2022). *Οδηγός Σύνταξης Εργασίας*. Ανακτήθηκε από: https://www.lib.auth.gr/sites/default/files/docs_files/Calculator_0.pdf
3. Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής. (2010). *Οδηγίες για τη δημιουργία παρουσιάσεων των πτυχιακών εργασιών*. Ανακτήθηκε από: http://www.teiath.gr/userfiles/mdendr/documents/presentation_guide.pdf

Συμπληρωματικές

1. Λιαργκόβας, Π., Δερμάτης, Ζ. & Κομνηνός, Δ. (2022). *Μεθοδολογία της έρευνας και συγγραφή επιστημονικών εργασιών*. Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος.
2. Χαλικιάς, Μ. & Σαμαντά, Ε. (2016). *Εισαγωγή στη Μεθοδολογία Έρευνας Εκπόνησης Επιστημονικών Εργασιών*. Αθήνα: Σύγχρονη Εκδοτική.

3 | Διδακτική μεθοδολογία

Στο πλαίσιο των εκπαιδευτικών συναντήσεων, αξιοποιείται η συμμετοχική ή/και βιωματική διδασκαλία. Έχοντας ως σημείο εκκίνησης τις βασικές αρχές εκπαίδευσης ενηλίκων αλλά και τη σύνδεση της αρχικής επαγγελματικής κατάρτισης με το πραγματικό περιβάλλον εργασίας, η εκπαίδευση έχει ένα διπλό σημείο αναφοράς: την ενεργή ανταπόκριση στις μαθησιακές ανάγκες της συγκεκριμένης κάθε φορά ομάδας εκπαιδευομένων και τις ανάγκες που προκύπτουν στο περιβάλλον εργασίας της συγκεκριμένης ειδικότητας.

Ο/Η εκπαιδευτής/-τρια οργανώνει και καθοδηγεί την εκπαιδευτική πράξη, επιλύει τυχόν ανακύπτοντα προβλήματα, υποστηρίζει, ανατροφοδοτεί και ενδυναμώνει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες. Διαμεσολαβεί, διευκολύνει και ενισχύει τη διαδικασία μάθησης, σε ομαδικό και σε ατομικό επίπεδο, συνδέοντας την κατάρτιση με τον κόσμο της εργασίας.

Η συμμετοχική και βιωματική εκπαίδευση διαμορφώνει ένα δημιουργικό περιβάλλον μάθησης και ενισχύει την αλληλεπίδραση εκπαιδευτή/-τριας και εκπαιδευομένων. Προσφέρει τη δυνατότητα να γίνουν αντιληπτές αλλά και να αξιοποιηθούν στην εκπαιδευτική διαδικασία οι ανάγκες, οι ιδιαιτερότητες, οι δυνατότητες, οι γνώσεις, οι δεξιότητες και οι εμπειρίες της συγκεκριμένης ομάδας των καταρτιζομένων. Προσφέρει τη δυνατότητα να γίνουν πρακτικές και ρεαλιστικές συνδέσεις με το πραγματικό περιβάλλον εργασίας της συγκεκριμένης ειδικότητας.

Την υποστήριξη ενός αλληλεπιδραστικού περιβάλλοντος μάθησης ενισχύει η χρήση σύντομων εμπλουτισμένων εισηγήσεων και η συχνή εφαρμογή συμμετοχικών εκπαιδευτικών τεχνικών και μέσων. Ενδεικτικά, αναφέρουμε ότι η ενίσχυση της συμμετοχής των καταρτιζομένων υποβοηθείται ενεργά με την αξιοποίηση απλών τεχνικών όπως ο καταιγισμός ιδεών, οι ερωτήσεις και απαντήσεις ή η συζήτηση, οι ατομικές ή/και ομαδικές ασκήσεις εφαρμογής ή επίλυσης προβλήματος, η προσομοίωση, η εργασία σε ομάδες, η μελέτη της εκάστοτε περίπτωσης. Οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες που αξιοποιούν τις παραπάνω ή ανάλογες εκπαιδευτικές τεχνικές αντλούν τα θέματά τους μέσα από τη θεματολογία της κάθε μαθησιακής ενότητας και τα σχετικά ζητήματα που συνδέονται με το πραγματικό περιβάλλον εργασίας.

Η εκπαίδευση σε συγκεκριμένες –ατομικές ή/και ομαδικές– δραστηριότητες μέσα στην τάξη και στα εργαστήρια προετοιμάζει τα μέλη της ομάδας για τη συμμετοχή τους στην πρακτική άσκηση/μαθητεία. Η σταδιακή εξειδίκευση της γνώσης, η ανάπτυξη συγκεκριμένων δεξιοτήτων/ικανοτήτων, καθώς και η καλλιέργεια κατάλληλων στάσεων και συμπεριφορών σε κρίσιμα ζητήματα δεοντολογίας, υγείας και ασφάλειας κ.λπ., προετοιμάζουν τη συγκεκριμένη κάθε φορά ομάδα εκπαιδευομένων για τα επόμενα βήματα. Το πρόγραμμα κατάρτισης συνδυάζει την απόκτηση θεωρητικών γνώσεων με την ανάπτυξη αναγκαίων πρακτικών δεξιοτήτων για την αποτελεσματική άσκηση του επαγγέλματος.

Σε ανάλογη κατεύθυνση, στο πλαίσιο της πρακτικής εφαρμογής της ειδικότητας, δίνεται και η δυνατότητα ανάπτυξης διαθεματικών προγραμμάτων/σχεδίων δραστηριοτήτων (projects), με σύγχρονη εφαρμογή διαφορετικών μαθησιακών ενοτήτων και θεματικών. Οι συγκεκριμένες δραστηριότητες μπορούν να αναπτύσσονται σε μεγαλύτερη ή μικρότερη χρονική έκταση και να συμπεριλαμβάνουν, ενδεικτικά, επισκέψεις σε χώρους εργασίας και εγκαταστάσεις παραγωγής, συναντήσεις με έμπειρους επαγγελματίες της ειδικότητας ή ειδικούς του συγκεκριμένου παραγωγικού τομέα και κλάδου, υλοποίηση ομαδικών εργασιών με συνδυασμό διαφορετικών μαθησιακών ενοτήτων υπό την καθοδήγηση ομάδας εκπαιδευτών/-τριών ή ακόμη και δημιουργία ομάδων εκπαιδευομένων με στόχο την αμοιβαία άσκηση, μελέτη και αλληλοδιδασκαλία. Το σύνολο των παραπάνω δραστηριοτήτων μπορεί να αξιοποιηθεί και αυτόνομα, ανεξάρτητα δηλαδή από την υλοποίηση ενός συνολικότερου project.

Η ανάπτυξη συνεργατικού κλίματος μεταξύ των εκπαιδευομένων και η καλλιέργεια σχέσεων εμπιστοσύνης με τους/τις εκπαιδευτές/-τριες συντελούν στη δημιουργία μιας *κοινότητας μάθησης*, η οποία μπορεί να αποδειχθεί ιδιαίτερα σημαντική για την ενίσχυση των διεργασιών μάθησης τόσο κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας όσο και πέρα από αυτήν, σε περιόδους μελέτης ή/και προετοιμασίας για τις διαδικασίες αξιολόγησης/πιστοποίησης των γνώσεων και δεξιοτήτων που έχουν αποκτηθεί.

Η ενίσχυση της συνεργασίας και της δημιουργίας μιας κοινότητας μάθησης είναι δυνατόν να επηρεάσει και τους τρόπους μελέτης των ίδιων των εκπαιδευομένων προς μια πιο ενεργητική, δημιουργική στάση διερεύνησης και εξοικείωσης με τη γνώση. Η τήρηση προσωπικών σημειώσεων και η ανταλλαγή τους μεταξύ των εκπαιδευομένων, η μελέτη πρόσθετων βιβλιογραφικών –ελληνόφωνων και ξενόγλωσσων– πηγών, η αναζήτηση συμπληρωματικών ερεθισμάτων στο ευρύτερο κοινωνικό και επαγγελματικό περιβάλλον (παρακολούθηση οπτικοακουστικού υλικού, επαγγελματικών περιόδων, εξέλιξης θεσμικού πλαισίου κ.λπ.), σχετικών με την επαγγελματική ειδικότητα, είναι δυνατόν να αποτελέσουν σημαντικά συστατικά για τη διαμόρφωση μιας ισχυρής σχέσης με την εξειδικευμένη επαγγελματική γνώση και τις δεξιότητες που απαιτεί το επάγγελμα.

Η παρακολούθηση ενός εντατικού προγράμματος κατάρτισης μεγάλης διάρκειας αναγκαστικά επιφέρει αλλαγές στην καθημερινότητα των εκπαιδευομένων. Η αποδοτική διαχείριση του καθημερινού χρόνου απαιτεί προσωπικό προγραμματισμό και φροντίδα. Η συστηματική πρόβλεψη ενός χρονικού διαστήματος μελέτης, καθημερινά, καθώς και η τήρηση ενός ημερολογίου μάθησης όπου οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα καταγράφουν την καθημερινή τους πρόοδο, αλλά ενδεχομένως θα σημειώνουν και ερωτήματα ή παρατηρήσεις σχετικές με την κάθε μαθησιακή ενότητα, μπορούν να αποτελέσουν χρήσιμες και πολύ δημιουργικές πρακτικές ενίσχυσης των διαδικασιών μάθησης.

Η φοίτηση στη Σχολή Ανώτερης Επαγγελματικής Κατάρτισης είναι περίοδος διαμόρφωσης μιας μελλοντικής επαγγελματικής ταυτότητας. Είναι η αρχή μιας νέας προσωπικής ιστορίας και μιας διαρκούς εξέλιξης μπροστά σε απαιτήσεις και αναγκαιότητες που χαρακτηρίζουν την κάθε επαγγελματική ειδικότητα. Είναι η ευκαιρία διασύνδεσης του/της κάθε εκπαιδευόμενου/-ης με τις γνώσεις, τις δεξιότητες και τις στάσεις που είναι κοινές στην επαγγελματική κοινότητα στην οποία σταδιακά θα ενταχθεί.

4 | Υγεία και ασφάλεια κατά τη διάρκεια της κατάρτισης

Για την προστασία των καταρτιζομένων, τόσο στην αίθουσα διδασκαλίας και στους εργαστηριακούς χώρους της ΣΑΕΚ όσο και στις επιχειρήσεις που επισκέπτονται για την υλοποίηση της πρακτικής άσκησης/μαθητείας, τηρούνται όλες οι προβλεπόμενες διατάξεις για τους κανόνες υγείας και ασφάλειας στην ειδικότητα και το επάγγελμα, αλλά και ευρύτερα, όπως προβλέπονται ιδίως από:

- Τον κώδικα νόμων για την υγεία και την ασφάλεια των εργαζομένων (βλ. Ν. 3850/2010), όπως ισχύει.
- Τις διατάξεις του κτιριοδομικού κανονισμού (βλ. 3046/304/89-ΦΕΚ 59/Δ/3-02-89), όπως ισχύει.
- Τον κανονισμό λειτουργίας των εργαστηριακών κέντρων (ΦΕΚ 1318 Β'/2015), όπως ισχύει.
- Το ΦΕΚ 3938/Β/26-8-2021, κοινή Υπουργική Απόφαση υπ' αριθμ. Κ5/97484 με θέμα την «Πρακτική άσκηση σπουδαστών Ινστιτούτων Επαγγελματικής Κατάρτισης αρμοδιότητας Υπουργείου Παιδείας και Θρησκευμάτων», όπως ισχύει.
- Το ΦΕΚ 4146/Β/9-9-2021, κοινή Υπουργική Απόφαση υπ' αριθμ. ΦΒ7/108652/Κ3, με θέμα το «Πλαίσιο Ποιότητας Μαθητείας», όπως ισχύει.

Παρακάτω, παρατίθενται οι βασικοί κανόνες υγείας και ασφάλειας, καθώς και ο σχετικός αναγκαίος ατομικός εξοπλισμός για τις συνθήκες άσκησης της ειδικότητας:

4.1 • Βασικοί κανόνες υγείας και ασφάλειας

Οι τυπικές συνθήκες ασφάλειας και υγιεινής που πρέπει να ικανοποιούνται στη διάρκεια της κατάρτισης αφορούν:

- Ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις,
- Εγκαταστάσεις πυρανίχνευσης ή/και πυρόσβεσης,
- Επαρκή φωτισμό και εξαερισμό,
- Απαγωγή επικίνδυνων χημικών ουσιών (π.χ. αερίων που εκλύονται κατά την κόλληση/αποκόλληση ηλεκτρονικών εξαρτημάτων),
- Μέσα ατομικής προστασίας και παροχής πρώτων βοηθειών.

Στα εργαστηριακά μαθήματα, ανάλογα με το περιεχόμενο κάθε άσκησης, πρέπει να πληρούνται επιπλέον προϋποθέσεις ασφάλειας και υγιεινής, όχι μόνο για τη σωστή εκτέλεση της άσκησης, αλλά και για την αποφυγή κάθε ενδεχομένου κινδύνου κατά της προσωπικής ασφάλειας των καταρτιζομένων και των εκπαιδευτών/-τριών, όπως είναι η ηλεκτροπληξία, η έκθεση σε ακτινοβολία κ.λπ.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα πρέπει να ελέγχουν, πριν τις χρησιμοποιήσουν και υπό την επίβλεψη των εκπαιδευτών/-τριών, τις συσκευές του εργαστηρίου όσον αφορά τη σωστή θέση των διακοπών τους, συμπεριλαμβανομένου του επιλογέα τροφοδοσίας 115V/220Vac (εφόσον υπάρχει), καθώς επίσης και να πραγματοποιούν οπτικό έλεγχο για τυχόν φθορές στα καλώδια τροφοδοσίας. Προσοχή θα πρέπει να δίδεται στις οδηγίες των εκπαιδευτών/-τριών κατά τη χρήση των διαφόρων εργαλείων (κοπτάκια, πένσες, κατσαβίδια).

Η χρήση προστατευτικών γυαλιών είναι απαραίτητη κατά την κόλληση-αποκόλληση των εξαρτημάτων, καθώς και κατά τη χρήση κόπτη. Επειδή κατά τη χρήση κολλητηρίου αναπτύσσονται υψηλές θερμοκρασίες, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα πρέπει να ακολουθούν απαρέγκλιτα τις οδηγίες των εκπαιδευτών/-τριών.

Επίσης, απαγορεύεται να φέρουν μεταλλικά αντικείμενα (βραχιόλια, δαχτυλίδια, ρολόι κ.λπ.), τα οποία μπορεί να έρθουν σε επαφή με ηλεκτρική τάση, προς αποφυγή κινδύνου ηλεκτροπληξίας. Ιδιαίτερη μνεία θα πρέπει να γίνει προκειμένου η χρήση των οργάνων, των εργαλείων και των συσκευών να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

4.2 • Μέσα ατομικής προστασίας

- Προστατευτικά γυαλιά,
- Μάσκα προσώπου,
- Γάντια,
- Στολή προστασίας από έκθεση σε μικροβιακό φορτίο,
- Ποδονάρια.



Προδιαγραφές υλοποίησης πρακτικής άσκησης

1 | Ο θεσμός της πρακτικής άσκησης

Η πρακτική άσκηση συνδέεται άρρηκτα με τη θεωρητική κατάρτιση, αφού, κατά τη διάρκειά της, οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες ανακαλούν τη θεωρητική και εργαστηριακή γνώση για να την εφαρμόσουν στην πράξη και να αντεπεξέλθουν στις εργασίες που τους ανατίθενται. Καλούνται να αναλάβουν συγκεκριμένα καθήκοντα και να δώσουν λύση σε πρακτικά προβλήματα που ανακύπτουν, υπό την εποπτεία των εκπαιδευτών/-τριών. Έτσι, ο θεσμός της πρακτικής άσκησης στοχεύει στην ανάπτυξη επαγγελματικών ικανοτήτων/δεξιοτήτων σχετικών με την ειδικότητα, στην ενίσχυση της επαφής με τον εργασιακό χώρο και την προετοιμασία των εκπαιδευομένων για την παραγωγική διαδικασία, μέσω της απόκτησης εμπειριών ιδιαίτερα χρήσιμων για τη μετέπειτα επαγγελματική τους πορεία.

Αναλυτικότερα, η πρακτική άσκηση είναι υποχρεωτική για τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες των Σχολών Ανώτερης Επαγγελματικής Κατάρτισης (ΣΑΕΚ) και θεωρείται απαραίτητη προϋπόθεση για την απόκτηση Βεβαίωσης Επαγγελματικής Κατάρτισης (Άρθρο 27 του Ν. 4763/2020 για το Εθνικό Σύστημα Επαγγελματικής Εκπαίδευσης, Κατάρτισης και Διά Βίου Μάθησης).

Στη συνέχεια, αναφέρονται χρήσιμες πληροφορίες για τον θεσμό της πρακτικής άσκησης, όπως περιγράφονται στη σχετική νομοθεσία, και οι οποίες αφορούν τις βασικές προϋποθέσεις, τον τρόπο και τους όρους υλοποίησής της.

Διάρκεια πρακτικής άσκησης

Η συνολική διάρκεια της περιόδου πρακτικής άσκησης είναι εννιακόσιες εξήντα (960) ώρες. Οι ώρες πρακτικής ανά ημέρα καθορίζονται σε τέσσερις (4) έως οκτώ (8) ανάλογα με τη φύση και το αντικείμενο της ειδικότητας κατάρτισης του/της ασκούμενου/-ης. Δεν επιτρέπεται η υπέρβαση του ημερήσιου ωραρίου πέραν των ωρών που ορίζονται στην ειδική σύμβαση πρακτικής άσκησης.

Όροι υλοποίησης πρακτικής άσκησης

Η πρακτική άσκηση δύναται να πραγματοποιείται σε θέσεις που προσφέρονται από φυσικά πρόσωπα, ΝΠΔΔ, ΝΠΙΔ, δημόσιες υπηρεσίες, ΟΤΑ α' και β' βαθμού και επιχειρήσεις. Εξαιρούνται οι φορείς:

- α) Προσωρινής απασχόλησης
- β) Τα νυχτερινά κέντρα
- γ) Παροχής καθαριότητας και φύλαξης
- δ) Τα πρακτορεία τυχερών παιχνιδιών
- ε) Κάθε επιχείρηση στην οποία δεν είναι εφικτός ο έλεγχος της εκπαίδευσης από τον αρμόδιο φορέα.

Ο/Η εκπαιδευόμενος/-η ΣΑΕΚ, προκειμένου να πραγματοποιήσει πρακτική άσκηση, υπογράφει ειδική σύμβαση πρακτικής άσκησης με τον/την εργοδότη/-τρια, η οποία θεωρείται από τη ΣΑΕΚ φοίτηση. Η ειδική σύμβαση πρακτικής άσκησης δεν συνιστά σύμβαση εξαρτημένης εργασίας.

Βασικός συντελεστής για την επιτυχή υλοποίηση της πρακτικής άσκησης είναι και ο/η εκπαιδευτής/-τρια της επιχείρησης ή υπηρεσίας, ο/η οποίος/-α αναλαμβάνει την παρακολούθηση και υποστήριξη των ασκουμένων. Σε αυτή την κατεύθυνση, ο/η εργοδότης/-τρια ορίζει έμπειρο στέλεχος συναφούς επαγγελματικής ειδικότητας με τον/την πρακτικά ασκούμενο/-η ως «εκπαιδευτή/-τρια στον χώρο εργασίας», ο/η οποίος/-α αναλαμβάνει την αποτελεσματική υλοποίηση των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων στον χώρο εργασίας και την παρακολούθηση της προόδου του/της πρακτικά ασκουμένου/-ης.

Η παρακολούθηση της προόδου του/της πρακτικά ασκουμένου/-ης γίνεται μέσω του βιβλίου πρακτικής άσκησης. Αναλυτικότερα, σε αυτό καταγράφει ο/η ίδιος/-α ο/η ασκούμενος/-η κατά εβδομάδα τις εργασίες με τις οποίες ασχολήθηκε, αλλά και τα καθήκοντα που του/της ανατέθηκαν στον χώρο πραγματοποίησης της πρακτικής άσκησης. Κάθε εβδομαδιαία καταχώρηση ελέγχεται και υπογράφεται από τον/την εκπαιδευτή/-τρια στον χώρο εργασίας.

2 | Οδηγίες για τον/την πρακτικά ασκούμενο/-η

2.1 • Προϋποθέσεις εγγραφής στο πρόγραμμα πρακτικής άσκησης

Η πρακτική άσκηση είναι υποχρεωτική για τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες των Σχολών Ανώτερης Επαγγελματικής Κατάρτισης και θεωρείται απαραίτητη προϋπόθεση για την απόκτηση Βεβαίωσης Επαγγελματικής Κατάρτισης.

Για την έναρξη της πρακτικής άσκησης στην ειδικότητα «Τεχνικός Ιατρικών Οργάνων, Συσκευών και Μηχανημάτων», οι εκπαιδευόμενοι/-ες πρέπει να έχουν συμπληρώσει το εξάμηνο Β΄ της φοίτησής τους στις ΣΑΕΚ. Στην περίπτωση αυτή, μπορούν να τοποθετηθούν σε θέση πρακτικής της ειδικότητάς τους.

2.2 • Δικαιώματα και υποχρεώσεις του/της πρακτικά ασκουμένου/-ης

Βασική προϋπόθεση για την επιτυχή υλοποίηση ενός προγράμματος πρακτικής άσκησης είναι η γνώση και η εφαρμογή των δικαιωμάτων και των υποχρεώσεων κάθε εμπλεκόμενου μέλους, όπως ορίζονται στην εκάστοτε ισχύουσα νομοθεσία. Στη συνέχεια, παρατίθενται κάποια δικαιώματα και υποχρεώσεις των πρακτικά ασκουμένων.

Δικαιώματα πρακτικά ασκουμένων

1. Τμηματική ή συνεχόμενη υλοποίηση της πρακτικής άσκησης.
2. Δυνατότητα αποζημίωσης, η οποία ορίζεται στο 80% του νόμιμου, νομοθετημένου, κατώτατου ορίου του ημερομισθίου του ανειδίκευτου εργάτη, ή όπως αυτό διαμορφώνεται από το Υπουργείο Εργασίας και Κοινωνικών Υποθέσεων ή αναλογικά εάν η ημερήσια διάρκεια της πρακτικής είναι μικρότερη των οκτώ (8) ωρών. Η αποζημίωση καταβάλλεται στον/στην πρακτικά ασκούμενο/-η μετά την ολοκλήρωση της πρακτικής άσκησης. Σε περίπτωση μη δυνατότητας χρηματοδότησης της αποζημίωσης της πρακτικής άσκησης, δεν υφίσταται η υποχρέωση αποζημίωσής της, παρά μόνο η υποχρέωση του/της εργοδότη/-τριας να αποδίδει τις προβλεπόμενες ασφαλιστικές εισφορές.
3. Υπαγωγή στην ασφάλιση του e-ΕΦΚΑ (πρώην ΙΚΑ-ΕΤΑΜ) για τον κλάδο του ατυχήματος. Για την ασφάλισή του/της καταβάλλονται οι προβλεπόμενες από την παρ. 1 του άρθρου 10 του Ν. 2217/1994 (Α΄ 83) ασφαλιστικές εισφορές, οι οποίες βαρύνουν το φυσικό ή νομικό πρόσωπο (εργοδότης/-τρια) στο οποίο υλοποιείται η πρακτική άσκηση.

4. Δικαίωμα αναφοράς στη ΣΑΕΚ σε περίπτωση μη τήρησης των όρων πρακτικής άσκησης.
5. Δικαίωμα διακοπής πρακτικής άσκησης βάσει τεκμηρίωσης και έπειτα από σχετική δήλωση στη ΣΑΕΚ εποπτείας.
6. Αλλαγή εργοδότη/-τριας, εφόσον συντρέχει τεκμηριωμένος σοβαρότατος λόγος.
7. Οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες δεν απασχολούνται την Κυριακή και τις επίσημες αργίες.

Υποχρεώσεις πρακτικά ασκουμένων

1. Τήρηση του ημερήσιου ωραρίου πρακτικής άσκησης, όπως ορίζεται στην ειδική σύμβαση.
2. Τήρηση των όρων υγείας και ασφάλειας του/της εργοδότη/-τριας.
3. Σεβασμός της κινητής και ακίνητης περιουσίας του/της εργοδότη/-τριας.
4. Αρμονική συνεργασία με τα στελέχη του/της εργοδότη/-τριας.
5. Προσκόμιση –όπου απαιτείται– όλων των απαραίτητων ιατρικών βεβαιώσεων για την εξάσκηση του επαγγέλματος.
6. Προσκόμιση στη ΣΑΕΚ των απαραίτητων δικαιολογητικών, πριν από την έναρξη και μετά τη λήξη της πρακτικής άσκησης, αλλά και σε περίπτωση διακοπής της.
7. Ενημέρωση σε περίπτωση απουσίας του/της ασκουμένου/-ης της επιχείρησης και της ΣΑΕΚ εποπτείας.
8. Τήρηση βιβλίου πρακτικής άσκησης, το οποίο διατίθεται από τη ΣΑΕΚ και στο οποίο αναγράφονται από τους/τις ασκούμενους/-ες κατά εβδομάδα οι εργασίες με τις οποίες ασχολήθηκαν και τα καθήκοντα που τους ανατέθηκαν στον χώρο πραγματοποίησης της πρακτικής άσκησης.
9. Προσκόμιση στο τέλος κάθε μήνα στη ΣΑΕΚ φοίτησης ή εποπτείας της πρακτικής άσκησης του βιβλίου πρακτικής άσκησης για έλεγχο.
10. Υποβολή μετά την ολοκλήρωση της πρακτικής άσκησης του βιβλίου πρακτικής άσκησης στη ΣΑΕΚ φοίτησης, συμπληρωμένου με τις εβδομαδιαίες εκθέσεις, τον χρόνο και το αντικείμενο απασχόλησης, τις ημέρες απουσίας, και την επίδοση του/της πρακτικά ασκουμένου/-ης. Υποβολή του εντύπου λήξης (Βεβαίωση Παρουσίας) της πρακτικής άσκησης, συμπληρωμένου, υπογεγραμμένου και σφραγισμένου από τον/την εργοδότη/-τρια-νόμιμο/-η εκπρόσωπο του φορέα απασχόλησης, στο οποίο βεβαιώνεται ότι ο/η εκπαιδευόμενος/-η πραγματοποίησε την πρακτική άσκηση στην επιχείρηση/οργανισμό, καθώς και το χρονικό διάστημα αυτής.
11. Άμεση ενημέρωση της ΣΑΕΚ φοίτησης από τον/την πρακτικά ασκούμενο/-η σε περίπτωση διακοπής της πρακτικής άσκησης και προσκόμιση του βιβλίου πρακτικής και του εντύπου της λήξης (Βεβαίωση Παρουσίας) με τις ημέρες πρακτικής άσκησης που έχουν πραγματοποιηθεί. Για να συνεχίσει ο/η εκπαιδευόμενος/-η την πρακτική άσκηση, για το υπόλοιπο του προβλεπόμενου διαστήματος, στον ίδιο ή

σε άλλο φορέα απασχόλησης (εργοδότη/-τρια), θα πρέπει να ακολουθηθεί εκ νέου η διαδικασία έναρξης πρακτικής. Αν η διακοπή της πρακτικής άσκησης γίνει από τον/την εργοδότη/-τρια, τότε οφείλει ο/η τελευταίος/-α να ενημερώσει άμεσα τη ΣΑΕΚ φοίτησης του/της πρακτικά ασκουμένου/-ης.

2.3 • Φορείς υλοποίησης πρακτικής άσκησης

Κάθε πρακτικά ασκούμενος/-η πραγματοποιεί την πρακτική άσκηση σε τμήματα των φορέων απασχόλησης αντίστοιχα με την ειδικότητά του/της, με την εποπτεία του υπεύθυνου φορέα, ειδικότητας αντίστοιχης με το αντικείμενο κατάρτισής του/της.

Συγκεκριμένα, στην ειδικότητα «Τεχνικός Ιατρικών Οργάνων, Συσκευών και Μηχανημάτων» οι εκπαιδευόμενοι/-ες πραγματοποιούν πρακτική στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης και της βιομηχανίας ιατρικών οργάνων, σε δημόσια ή ιδιωτικά νοσοκομεία, σε οδοντιατρικά και οδοντοτεχνικά κέντρα, σε διαγνωστικά εργαστήρια, σε κέντρα αποκατάστασης και σε εταιρείες κατασκευής, εμπορίας και συντήρησης ιατρικών οργάνων και μηχανημάτων, ώστε να συμμετέχουν στις εργασίες των μηχανικών βιοϊατρικής.

3 | Ο ρόλος του/της εκπαιδευτή/-τριας της πρακτικής άσκησης

Ο/Η εργοδότης/-τρια της επιχείρησης που προσφέρει θέση πρακτικής άσκησης ορίζει ένα έμπειρο στέλεχος συναφούς επαγγελματικής ειδικότητας με τον/την πρακτικά ασκούμενο/-η ως «εκπαιδευτή/-τρια στον χώρο εργασίας», ο/η οποίος/-α αναλαμβάνει την αποτελεσματική υλοποίηση των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων στον χώρο εργασίας, την παρακολούθηση της προόδου των εκπαιδευομένων και την ανατροφοδότηση των υπεύθυνων εκπαιδευτών στην εκπαιδευτική δομή.

Αναλυτικότερα, ο/η εκπαιδευτής/-τρια είναι το συνδετικό πρόσωπο του/της εργοδότη/-τριας της επιχείρησης με την εκπαιδευτική δομή (ΣΑΕΚ) και, κατά συνέπεια, έχει συνεχή συνεργασία με αυτήν. Επιπλέον, ο ρόλος αφορά την παροχή συμβουλών, πληροφοριών ή καθοδήγησης, καθώς πρόκειται για ένα άτομο με χρήσιμη εμπειρία, δεξιότητες και εξειδίκευση, το οποίο υποστηρίζει την προσωπική και επαγγελματική ανάπτυξη των πρακτικά ασκούμενων.

4 | Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα της πρακτικής άσκησης

Κατά τη διάρκεια της πρακτικής άσκησης, επιδιώκεται η αναβάθμιση των γνώσεων, επαγγελματικών δεξιοτήτων και ικανοτήτων των σπουδαστών/-τριών ΣΑΕΚ, με αποτέλεσμα την ομαλή μετάβασή τους από την αίθουσα κατάρτισης στον χώρο εργασίας, και μάλιστα κάτω από πραγματικές εργασιακές συνθήκες. Στο πλαίσιο αυτής της μετάβασης και της ομαλής ένταξης, οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες καλούνται να καλλιεργήσουν όχι μόνο επαγγελματικές δεξιότητες που αφορούν την ειδικότητα και οι οποίες δεν εξαντλούνται στο πλαίσιο της αίθουσας κατάρτισης, αλλά και οριζόντιες δεξιότητες που ενισχύουν την επαγγελματική τους συμπεριφορά και καλλιεργούν την περιβαλλοντική αλλά και επιχειρηματική κουλτούρα. Έτσι, η πρακτική άσκηση αποτελεί ένα προπαρασκευαστικό στάδιο κατά το οποίο αναβαθμίζονται οι γενικές και ειδικές γνώσεις, συντελούνται σημαντικές διεργασίες επαγγελματικού προσανατολισμού και διευκολύνεται η επαγγελματική ανάπτυξη του ατόμου.

Αναλυτικότερα, κατά τη διάρκεια της πρακτικής άσκησης δίνεται η δυνατότητα στον/στην πρακτικά ασκούμενο/-η να ασκηθεί στις εργασίες που απορρέουν από τα επιμέρους μαθησιακά αποτελέσματα του προγράμματος κατάρτισης στην ειδικότητα. Η άσκηση μπορεί να επιτευχθεί μέσω της παρατήρησης της εργασίας, της συμμετοχής σε ομάδα εκτέλεσης της εργασίας, της καθοδηγούμενης εργασίας ή της δοκιμής/αυτόνομης εκτέλεσης της εργασίας από τον/την πρακτικά ασκούμενο/-η.

Στον πίνακα που ακολουθεί, αποτυπώνονται οι ενότητες προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων της πρακτικής άσκησης για την ειδικότητα «Τεχνικός Ιατρικών Οργάνων, Συσκευών και Μηχανημάτων» και οι αντίστοιχες ενδεικτικές εργασίες και ειδικές προδιαγραφές ανά ενότητα κατά τη διάρκεια της πρακτικής άσκησης. Επισημαίνεται ότι οι εν λόγω εργασίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τους/τις πρακτικά ασκούμενους/-ες για τη συμπλήρωση του βιβλίου πρακτικής άσκησης.

**Πίνακας 3 /// Ενότητες προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων
πρακτικής άσκησης**

ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ		
ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ	ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ
Α. «Εγκατάσταση και συντήρηση του εξοπλισμού»	- Εκτελούν ορθή εγκατάσταση των ιατρικών οργάνων/μηχανημάτων, σύμφωνα με τις οδηγίες των κατασκευαστικών οίκων, - Εκπαιδεύουν τους/τις χειριστές/-τριες στην ασφαλή χρήση των ιατρικών οργάνων/μηχανημάτων, - Εφαρμόζουν τα κατάλληλα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ) σύμφωνα με τις προβλεπόμενες μεθόδους προστασίας από τους κανονισμούς και τη νομοθεσία, - Απαντούν με σαφήνεια στα ερωτήματα των χειριστών/-τριών, σύμφωνα με τις οδηγίες χρήσης των ιατρικών οργάνων/μηχανημάτων, - Σχεδιάζουν πρόγραμμα συντηρήσεων των ιατρικών οργάνων/μηχανημάτων, σύμφωνα με τις οδηγίες των κατασκευαστικών οίκων και τις συνθήκες χρήσης τους, - Σχεδιάζουν πρόγραμμα ελέγχων καλής λειτουργίας των ιατρικών οργάνων/μηχανημάτων σύμφωνα με τις οδηγίες των κατασκευαστικών οίκων και τις συνθήκες χρήσης τους, - Αναβαθμίζουν το λογισμικό του χειρισμού της εγκατάστασης των ιατρικών οργάνων/μηχανημάτων, όπως ορίζεται από τα πρωτόκολλα, - Συντηρούν τα ιατρικά όργανα/μηχανήματα, σύμφωνα με τις οδηγίες των κατασκευαστικών οίκων.	- Η/Υ, - Πάγκος εργασίας, - Πολύμετρα, - Κολλητήρι, - Κασσιτεροκόλληση, - Απορροφητική αντλία αποκόλλησης, - Τροφοδοτικά, - Τεχνικά εγχειρίδια, - Εργαλειοθήκη ηλεκτρονικού εξοπλισμού, - Συσκευές ελέγχου ιατρικών οργάνων και μηχανημάτων, - Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

συνέχεια >>

**Πίνακας 3 /// Ενότητες προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων
πρακτικής άσκησης**

ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ		
ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ	ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ
Β. «Διάγνωση βλαβών και επισκευή των ιατρικών οργάνων/ μηχανημάτων»	• Πραγματοποιούν διάγνωση βλάβης, έπειτα από λεπτομερή ενημέρωση από τον/τη χειριστή/-τρια του ιατρικού οργάνου/μηχανήματος, • Ελέγχουν την καλή λειτουργία του μηχανήματος ή διαγιγνώσκουν τη βλάβη του, κάνοντας χρήση του λογισμικού του ιατρικού οργάνου/μηχανήματος, • Εντοπίζουν πιθανή βλάβη, ανατρέχοντας στα εγχειρίδια συντήρησης και επισκευής του ιατρικού οργάνου/μηχανήματος, • Επιλέγουν τα κατάλληλα εργαλεία και ανταλλακτικά για την επιδιόρθωση της βλάβης, • Επιδιορθώνουν τη βλάβη, επιλέγοντας τα κατάλληλα όργανα, • Επιδιορθώνουν τη βλάβη, επιλέγοντας τα κατάλληλα ανταλλακτικά, • Επιβεβαιώνουν τη σωστή λειτουργία του ιατρικού οργάνου/μηχανήματος μετά την αποκατάσταση της βλάβης, διενεργώντας δοκιμαστικούς ελέγχους, • Επιβεβαιώνουν τη σωστή λειτουργία του ιατρικού οργάνου/μηχανήματος μετά την αποκατάσταση της βλάβης, διενεργώντας έλεγχο με κατάλληλο λογισμικό, • Ενημερώνουν το προσωπικό για την επιδιόρθωση της βλάβης και την καταλληλότητα της συσκευής για χρήση.	• Η/Υ, • Πάγκος εργασίας, • Πολύμετρα, • Κολητήρι, • Κασσιτεροκόλληση, • Απορροφητική αντλία αποκόλλησης, • Τροφοδοτικά, • Τεχνικά εγχειρίδια, • Εργαλειοθήκη ηλεκτρονικού εξοπλισμού, • Συσκευές ελέγχου ιατρικών οργάνων και μηχανημάτων, • Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

συνέχεια >>

**Πίνακας 3 /// Ενότητες προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων
πρακτικής άσκησης**

ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ		
ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ	ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ
Γ. «Ενημέρωση του προσωπικού σε θέματα χρήσης και ασφάλειας»	• Κάνουν επίδειξη της ορθής χρήσης του μηχανήματος, • Διαμοιράζουν έντυπο ή ψηφιακό ενημερωτικό υλικό για τη βέλτιστη λειτουργία των ιατρικών οργάνων/μηχανημάτων, • Απαντούν με σαφήνεια και ακρίβεια σε απορίες ή προβλήματα των χειριστών/-τριών για τη χρήση των ιατρικών οργάνων/μηχανημάτων, • Συμμετέχουν σε ομάδες εργασίας του προσωπικού, ενημερώνοντάς τους για τη λήψη και την εφαρμογή των Μέτρων Ατομικής Προστασίας, • Συνεργάζονται με ειδικούς επιστήμονες (π.χ. ιατρούς, νοσηλευτές, ακτινοφυσικούς, βιοχημικούς κ.ά.) και συμμετέχουν στη διασφάλιση της ετοιμότητας χρήσης των ιατρικών οργάνων και μηχανημάτων.	• Η/Υ, • Εκτυπωτής, • Βιντεοπροβολέας, • Τεχνικά εγχειρίδια.
Δ. «Οργάνωση του εργαστηρίου βιοϊατρικής τεχνολογίας» συνέχεια >>	• Καταγράφουν αναλυτικά σε αρχείο τα αποτελέσματα των ελέγχων συντήρησης των ιατρικών οργάνων και μηχανημάτων για να τα συγκρίνουν με προηγούμενους και μελλοντικούς ελέγχους, • Τηρούν ψηφιακή καρτέλα οργάνου/μηχανήματος, στην οποία καταγράφονται αναλυτικά οι βλάβες/επιδιορθώσεις/έλεγχοι/συντηρήσεις τους, • Διατηρούν αρχεία με πληροφορίες σχετικά με την επικοινωνία με τους προμηθευτές, τη διάρκεια και τους όρους εγγύησης/σύμβασης συντήρησης των ιατρικών οργάνων/μηχανημάτων, το κόστος τεχνικής υποστήριξης κ.ά.,	• Η/Υ, • Πάγκος εργασίας, • Πολύμετρα, • Κολλητήρι, • Κασσιτεροκόλληση, • Απορροφητική αντλία αποκόλλησης, • Τροφοδοτικά, • Τεχνικά εγχειρίδια, • Εργαλειοθήκη ηλεκτρονικού εξοπλισμού,

συνέχεια >>

Πίνακας 3 /// Ενότητες προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων πρακτικής άσκησης

ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ		
ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ	ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ
« συνεχία Δ. «Οργάνωση του εργαστηρίου βιοϊατρικής τεχνολογίας»	- Διατηρούν τα εργαλεία και τα όργανα του εργαστηρίου Βιοϊατρικής Τεχνολογίας σε καλή λειτουργική κατάσταση (όργανα ηλεκτρικών μετρήσεων, συστήματα ελέγχου ιατρικών συστημάτων, εργαλεία, λογισμικά, Η/Υ κ.ά.), - Ελέγχουν και αντικαθιστούν τα φθαρμένα εργαλεία με νέα, - Οργανώνουν το εργαστήριο, ώστε να διαθέτει τα κατάλληλα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία τα χρησιμοποιούν ανελλιπώς κατά την εργασία τους.	- Συσκευές ελέγχου ιατρικών οργάνων και μηχανημάτων, - Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

5 | Αναλυτικό περιεχόμενο προγράμματος πρακτικής άσκησης

5.1.A • ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Κατά την πρακτική άσκηση των «Τεχνικών Ιατρικών Οργάνων και Μηχανημάτων», οι ασκούμενοι/-ες θα συμμετάσχουν σε διάφορες δραστηριότητες στον χώρο εργασίας που θα τους επιτρέψουν να αναπτύξουν τις δεξιότητές τους. Οι ενδεικτικές εργασίες που θα εμπλακούν περιλαμβάνουν τόσο την παρατήρηση όσο και την ενεργή συμμετοχή και την αυτόνομη εκτέλεση εργασιών, ανάλογα με το επίπεδο εμπειρίας και την πρόοδό τους.

Οι ασκούμενοι/-ες θα πρέπει να ενημερωθούν από το έμπειρο προσωπικό του εργαστηρίου Βιοϊατρικής Τεχνολογίας για τη σωστή χρήση ΜΑΠ. Θα ξεκινήσουν με την παρατήρηση της διαδικασίας εγκατάστασης των ιατρικών μηχανημάτων από έμπειρους τεχνικούς. Θα μάθουν πώς να ακολουθούν τα βήματα σύμφωνα με τις οδηγίες των κατασκευαστών. Σταδιακά, θα συμμετέχουν ενεργά στην εγκατάσταση, βοηθώντας σε απλά καθήκοντα και ελέγχοντας την ορθή σύνδεση και λειτουργία του εξοπλισμού. Μετά την εγκατάσταση, οι ασκούμενοι/-ες θα παρατηρούν τη διαδικασία εκπαίδευσης των χειριστών/-τριών από τους έμπειρους τεχνικούς. Θα μάθουν πώς να παρουσιάζουν τις βασικές λειτουργίες των μηχανημάτων και να εξηγούν τις οδηγίες χρήσης. Με τον καιρό, θα συμμετέχουν στην εκπαίδευση, δίνοντας απλές οδηγίες και απαντώντας σε ερωτήσεις, υπό την επίβλεψη των έμπειρων τεχνικών.

Κρίσιμο θεωρείται οι ασκούμενοι/-ες να μάθουν πώς να προγραμματίζουν συντηρήσεις και ελέγχους λειτουργίας των ιατρικών οργάνων. Αυτό θα περιλαμβάνει τη μελέτη των οδηγιών των κατασκευαστών, την ανάλυση των συνθηκών χρήσης και τη δημιουργία χρονοδιαγραμμάτων συντήρησης. Επιπλέον, οι ασκούμενοι/-ες θα παρατηρήσουν τη διαδικασία αναβάθμισης λογισμικού και θα μάθουν πώς να ελέγχουν για τυχόν αναβαθμίσεις που απαιτούνται.

Στο πλαίσιο της πρακτικής άσκησης, οι ασκούμενοι/-ες θα συμμετάσχουν σε εργασίες συντήρησης, παρατηρώντας και εκτελώντας απλές εργασίες υπό επίβλεψη, και θα αντιληφθούν τη σημασία της τεκμηρίωσης όλων των διαδικασιών συντήρησης. Θα ενθαρρυνθούν να συνεργάζονται με άλλους τεχνικούς και επαγγελματίες υγείας, μαθαίνοντας τη σημασία της ομαδικής εργασίας και της επικοινωνίας σε ένα εργασιακό περιβάλλον, και θα ενθαρρύνονται να αναζητούν ευκαιρίες για περαιτέρω εκπαίδευση και βελτίωση.

5.1.B • ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΒΛΑΒΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΤΩΝ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ/ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ

Κατά τη διάρκεια της πρακτικής άσκησης, οι ασκούμενοι/-ες θα πρέπει να εμπλακούν σε μια σειρά από κρίσιμες διαδικασίες που αφορούν τη διάγνωση, την επισκευή και την επαναλειτουργία ιατρικού εξοπλισμού. Οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες θα μάθουν πώς να συλλέγουν και να αναλύουν πληροφορίες σχετικά με τις συνθήκες λειτουργίας του μηχανήματος και τα συμπτώματα της βλάβης, προκειμένου να διατυπώσουν μια αρχική υπόθεση σχετικά με το πρόβλημα.

Θα εκπαιδευτούν στη χρήση του λογισμικού διάγνωσης που πιθανόν συνοδεύει τα ιατρικά μηχανήματα. Θα μάθουν πώς να εκτελούν αυτόματους ελέγχους και να διαβάζουν αναφορές που υποδεικνύουν συγκεκριμένα προβλήματα ή αποκλίσεις από την κανονική λειτουργία. Όταν η διάγνωση δεν είναι άμεσα σαφής, οι ασκούμενοι/-ες θα μάθουν πώς να ανατρέχουν στα εγχειρίδια συντήρησης και επισκευής του εξοπλισμού. Η γνώση και κατανόηση αυτών των εγχειριδίων είναι απαραίτητη για την επιτυχή επιδιόρθωση των προβλημάτων.

Ένα από τα επόμενα βήματα στη διαδικασία επισκευής είναι η επιλογή των κατάλληλων εργαλείων και ανταλλακτικών. Οι ασκούμενοι/-ες θα μάθουν πώς να προσδιορίζουν τα εργαλεία που χρειάζονται για την αποσυναρμολόγηση και την επισκευή, καθώς και το ποια ανταλλακτικά πρέπει να χρησιμοποιηθούν.

Μετά την επιλογή των απαραίτητων εργαλείων και ανταλλακτικών, οι ασκούμενοι/-ες θα εμπλακούν στην πραγματική διαδικασία της επισκευής. Θα μάθουν πώς να αποσυναρμολογούν προσεκτικά τα μηχανήματα, να αντικαθιστούν τα ελαττωματικά μέρη και να συναρμολογούν τον εξοπλισμό, διασφαλίζοντας ότι όλα τα μέρη έχουν τοποθετηθεί σωστά και σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Μετά την ολοκλήρωση της επισκευής, οι ασκούμενοι/-ες θα διενεργούν δοκιμαστικούς ελέγχους για να επιβεβαιώσουν ότι η βλάβη έχει επιδιορθωθεί επιτυχώς. Μετά την επιδιόρθωση και την επιβεβαίωση της καλής λειτουργίας του μηχανήματος, οι ασκούμενοι/-ες θα εμπλακούν στην ενημέρωση του προσωπικού για την ολοκλήρωση των εργασιών επισκευής.

5.1.Γ • ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ ΣΕ ΘΕΜΑΤΑ ΧΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Κατά τη διάρκεια της πρακτικής άσκησης, οι ασκούμενοι/-ες θα έχουν την ευκαιρία να αναπτύξουν δεξιότητες επικοινωνίας, εκπαίδευσης και συνεργασίας με το προσωπικό των νοσοκομείων. Θα παρατηρούν πώς το έμπειρο προσωπικό του εργαστηρίου εκπαιδεύει το ιατρικό και νοσηλευτικό προσωπικό στην ορθή χρήση των ιατρικών οργάνων και μηχανημάτων, ώστε να εκτελέσουν επιδείξεις, όπου οι ασκούμενοι/-ες θα παρουσιάζουν τις βασικές λειτουργίες και τη σωστή χρήση των μηχανημάτων.

Επίσης, θα καθοδηγηθούν, ώστε να δημιουργούν, να διανέμουν και να εξηγούν έντυπο ή ψηφιακό ενημερωτικό υλικό, το οποίο παρέχει οδηγίες για τη βέλτιστη λειτουργία των ιατρικών οργάνων και μηχανημάτων. Θα μάθουν πώς να προσαρμόζουν το υλικό αυτό, ώστε να είναι κατανοητό και χρήσιμο για όλους τους/τις χρήστες/-τριες, ανεξαρτήτως του επιπέδου εμπειρίας τους. Αυτό το υλικό μπορεί να περιλαμβάνει φυλλάδια, οδηγούς χρήσης, αφίσες ασφάλειας και εκπαιδευτικά βίντεο, τα οποία θα συμβάλουν στην πρόληψη λαθών και στην ενίσχυση της ασφάλειας των ασθενών.

Ένας από τους στόχους της πρακτικής άσκησης είναι η ανάπτυξη ικανοτήτων στην παροχή υποστήριξης στους/στις χειριστές/-τριες των ιατρικών μηχανημάτων. Οι ασκούμενοι/-ες θα πρέπει να καθοδηγούνται, ώστε να απαντούν με σαφήνεια και ακρίβεια σε απορίες ή προβλήματα που προκύπτουν κατά τη χρήση του εξοπλισμού, να ακούν προσεκτικά τις ανησυχίες των χειριστών/-τριών, να αναλύουν γρήγορα τις πληροφορίες και να παρέχουν χρήσιμες και πρακτικές λύσεις, εξασφαλίζοντας την αποτελεσματική και ασφαλή χρήση του εξοπλισμού.

Οι ασκούμενοι/-ες θα πρέπει να εμπλακούν ενεργά σε ομάδες εργασίας που έχουν ως στόχο την εκπαίδευση του προσωπικού στη λήψη και την εφαρμογή των ΜΑΠ, να παρατηρούν και να συμμετέχουν σε διατμηματικές συναντήσεις και να συνεργάζονται με άλλους/-ες επαγγελματίες υγείας, για να εξασφαλίσουν ότι ο εξοπλισμός είναι πάντα έτοιμος για χρήση και συμμορφώνεται με τις τρέχουσες κατευθυντήριες οδηγίες και τους κανονισμούς.

5.1.Δ • ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΒΙΟΪΑΤΡΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

Κατά τη διάρκεια της πρακτικής άσκησης, οι ασκούμενοι/-ες θα συμμετάσχουν σε ποικίλες δραστηριότητες που σχετίζονται με την καταγραφή, την οργάνωση και τη συντήρηση των ιατρικών οργάνων και μηχανημάτων, καθώς και του εργαστηρίου Βιοϊατρικής Τεχνολογίας. Μια από τις κύριες αρμοδιότητες των ασκουμένων θα είναι η αναλυτική καταγραφή των αποτελεσμάτων των ελέγχων συντήρησης των ιατρικών οργάνων και μηχανημάτων. Αυτή η διαδικασία περιλαμβάνει τη συγκέντρωση και την καταγραφή δεδομένων σχετικά με την κατάσταση και την απόδοση του εξοπλισμού κατά τη διάρκεια των τακτικών συντηρήσεων. Οι ασκούμενοι/-ες θα μάθουν πώς να χρησιμοποιούν κατάλληλα εργαλεία καταγραφής και λογισμικό για τη διατήρηση ακριβών και ενημερωμένων αρχείων.

Στο πλαίσιο της άσκησης, θεωρείται κρίσιμο να εκπαιδευτούν στη δημιουργία και στη διαχείριση ψηφιακών καρτελών για κάθε ιατρικό όργανο ή μηχανήμα, με λεπτομερείς καταγραφές για όλες τις βλάβες, τις επιδιορθώσεις, τους ελέγχους και τις συντηρήσεις που έχουν πραγματοποιηθεί. Οι ασκούμενοι/-ες θα εξοικειωθούν με διάφορα συστήματα διαχείρισης δεδομένων και θα μάθουν πώς να διατηρούν ακριβή και ενημερωμένα αρχεία.

Οι ασκούμενοι/-ες θα πρέπει να ασχοληθούν με τη διατήρηση αρχείων, που περιλαμβάνουν πληροφορίες σχετικά με την επικοινωνία με τους προμηθευτές, τις δι-
άρκειες και τους όρους εγγύησης ή σύμβασης συντήρησης των ιατρικών οργάνων και
μηχανημάτων, καθώς και το κόστος τεχνικής υποστήριξης.

Επιπλέον, οι ασκούμενοι/-ες θα συμμετέχουν στη συντήρηση και στην επισκευή
των εργαλείων και των οργάνων του εργαστηρίου Βιοϊατρικής Τεχνολογίας, όπως
είναι τα όργανα ηλεκτρικών μετρήσεων, τα συστήματα ελέγχου ιατρικών συστημά-
των, τα εργαλεία και οι υπολογιστές. Θα μάθουν πώς να ελέγχουν την καλή λειτουργία
του εξοπλισμού, να εντοπίζουν φθορές και να προβαίνουν στην αντικατάσταση των
φθαρμένων εργαλείων με νέα, διασφαλίζοντας την απρόσκοπτη λειτουργία του ερ-
γαστηρίου. Τέλος, θα εμπλακούν στην οργάνωση του εργαστηρίου, διασφαλίζοντας
ότι διαθέτει τα κατάλληλα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ) και ότι αυτά χρησιμο-
ποιούνται ανελλιπώς κατά την εργασία τους.

5.2 • Μεθοδολογία υλοποίησης πρακτικής άσκησης

Για την επιτυχή υλοποίηση της πρακτικής άσκησης, απαιτείται συνέργεια των συστη-
μάτων εκπαίδευσης, της κατάρτισης και της αγοράς εργασίας, αλλά και συνεργασία
του συνόλου του ανθρώπινου δυναμικού που εμπλέκεται στη μαθησιακή διαδικασία
και περιλαμβάνει τον/ την εργοδότη/-τρια που προσφέρει θέση πρακτικής άσκησης,
τον/ την εκπαιδευτή/-τρια στον χώρο εργασίας, τους/τις εργαζόμενους/-ες στην
επιχείρηση, καθώς και τον/την εκπαιδευτή/-τρια και τον/την επόπτη/-τρια από την
πλευρά της εκπαιδευτικής δομής. Η εν λόγω συνεργασία αποτελεί απαραίτητη προ-
ϋπόθεση για την αναβάθμιση της ποιότητας του τρόπου εφαρμογής της πρακτικής
άσκησης και για την πραγμάτωση των μαθησιακών αποτελεσμάτων της ειδικότητας.

Στο πλαίσιο της μάθησης στον χώρο εργασίας, ο/η ασκούμενος/-η έρχεται σε
επαφή με πραγματικά εργασιακά περιβάλλοντα, ασκείται σε πραγματικές εργασια-
κές συνθήκες και συνεργάζεται με επαγγελματίες της ειδικότητας ή άλλων ειδικοτή-
των που εργάζονται στην ίδια επιχείρηση, γι' αυτό η επιθυμία για μάθηση αποτελεί
προαπαιτούμενο για όλα τα εμπλεκόμενα μέρη.

Αναλυτικότερα, κομβικός είναι ο ρόλος του/της εκπαιδευτή/-τριας της επιχείρη-
σης, ο/η οποίος/-α καλείται να λειτουργήσει ως μέντορας, να υποστηρίζει τον/την
εκπαιδευόμενο/-η στη διερεύνηση των επαγγελματικών του/της στόχων, να ενθαρ-
ρύνει την ανάπτυξη δεξιοτήτων, να εμπλέκει σε νέες εμπειρίες και να τους εισάγει
στον κόσμο της πραγματικής εργασίας, αποτελώντας επαγγελματικό πρότυπο. Επο-
μένως, καλείται να δημιουργήσει ένα περιβάλλον εμπιστοσύνης και ασφάλειας, που
παρέχει στον/στην εκπαιδευόμενο/-η τη δυνατότητα δοκιμής και λάθους μέσω της
ενθάρρυνσης της ατομικής πρωτοβουλίας. Απαραίτητα μεθοδολογικά βήματα από
την πλευρά του/της εκπαιδευτή/-τριας της επιχείρησης, για την ομαλή ένταξη των εκ-
παιδευομένων στο εργασιακό περιβάλλον και την προώθηση της συνεργασίας με το

υφιστάμενο προσωπικό της επιχείρησης, είναι η περιγραφή της θέσης της πρακτικής άσκησης, ο προσανατολισμός στο έργο και η εναλλαγή εργασιακών θέσεων.

Ειδικότερα, ως προς την περιγραφή της θέσης πρακτικής άσκησης, ο/η εκπαιδευτής/-τρια καλείται να λάβει υπόψη τη συνοπτική περιγραφή της ειδικότητας και τις αρμοδιότητες και τα καθήκοντα, όπως αποτυπώνονται στον οδηγό κατάρτισης, γεγονός που προϋποθέτει τη συνεργασία με την εκπαιδευτική δομή. Καλείται να τροφοδοτήσει τους/τις ασκούμενους/-ες με τις απαραίτητες πληροφορίες που αφορούν την εκτελούμενη εργασία, τις ευθύνες, τις δεξιότητες και την εκπαίδευση, τις συνθήκες κάτω από τις οποίες γίνεται η εργασία και τις σχέσεις της με άλλες εργασίες.

Παράλληλα, απαραίτητος κρίνεται και ο προσανατολισμός στο έργο, με στόχο να κατανοήσουν οι εκπαιδευόμενοι/-ες το εργασιακό περιβάλλον στο οποίο εντάσσονται, να λάβουν υπόψη τα χαρακτηριστικά και τον τρόπο λειτουργίας της επιχείρησης, να γνωρίσουν το προσωπικό της και να αναπτύξουν το αίσθημα του ανήκειν. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες ενημερώνονται για την ιστορία της επιχείρησης, την πολιτική της, τα προϊόντα ή τις υπηρεσίες, την κτιριακή υποδομή, τη γενική δομή, τους κανόνες συμπεριφοράς, την πολιτική προαγωγών, τα συστήματα αξιολόγησης κ.λπ.

Τέλος, προτείνεται η εναλλαγή των εργασιακών θέσεων (job rotation), κατά την οποία ο/η εκπαιδευόμενος/-η περνάει διαδοχικά από όλες τις συναφείς ή συσχετιζόμενες θέσεις εργασίας μέχρι να ασκηθεί σε όλο τον κύκλο της εργασίας. Η συγκεκριμένη πρακτική μειώνει τη μονοτονία, την κούραση και τα σφάλματα, ενώ αυξάνει την απόδοση και την ικανοποίηση. Ωστόσο, δεν ενδείκνυται για ειδικότητες που απαιτούν υψηλή ειδικευση, καθώς απαιτείται χρόνος, επομένως ο/η εκπαιδευτής/-τρια πρέπει να λάβει υπόψη του το εξάμηνο υλοποίησης της πρακτικής άσκησης. Τέλος, το μικρό μέγεθος της επιχείρησης μπορεί να λειτουργήσει ανασταλτικά στην εφαρμογή της εν λόγω πρακτικής.

Βιβλιογραφία

A | Βιβλιογραφικές αναφορές σχετικές με την ειδικότητα

ΕΛΛΗΝΟΓΛΩΣΣΗ

Αγγελίδης, Π. (2015). *Ηλεκτρονική Υγεία*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Άνοιχτες Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.

Αιγυπτιάδου, Μ., Κορφιιάτη, Α. & Κουρσούμη, Ρ. (χ.χ.). *Ανατομία – Φυσιολογία Ι – Β΄ ΕΠΑ.Λ., Τομέας Υγείας – Πρόνοιας – Ευεξίας*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

Αμπάτζογλου, Ι. (2018). *Γενικά Ηλεκτρονικά. (Μέρος Α΄: Θεωρία) – Β΄ ΕΠΑ.Λ.* Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

Αντωνόπουλος, Α. (2013). *Επαγγελματικό Περίγραμμα του «Τεχνικού επισκευής & συντήρησης ιατροδιαγνωστικών εγκαταστάσεων, συσκευών & μηχανών»*. Αθήνα: ΙΟΒΕ. ΕΚΕΠΙΣ. Ανακτήθηκε από το σύνδεσμο:
<https://ergonesti.eoppep.gr/>

Αποστολάκης, Ι. & Βαρλάμης, Η. (2016). *Πληροφοριακά συστήματα υγείας. Ηλεκτρονικές υπηρεσίες υγείας*. Αθήνα: Εκδόσεις Παπαζήση.

Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Βιβλιοθήκη & Κέντρο Πληροφόρησης. (2016-ενημέρωση 2022). *Οδηγός Σύνταξης Εργασίας*. Ανακτήθηκε από: https://www.lib.auth.gr/sites/default/files/docs_files/Calculator_0.pdf

Ασημάκης, Ν. (2008). *Ψηφιακά Ηλεκτρονικά*. Αθήνα: Εκδόσεις Δαρδανός.

Ασημάκης, Ν., Μουστάκας, Γ. & Παπαγέωργας, Π. (2009). *Ψηφιακά Ηλεκτρονικά – Β΄ & Γ΄ ΕΠΑ.Λ. (Μέρος Α΄: Θεωρία)*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

Barrett, K. E., Barman, S. M., Boitano, S. & Brooks, H. L. (2014). *Ganong's Ιατρική Φυσιολογία*. Λευκωσία: Εκδόσεις Π. Χ. Πασχαλίδη & Broken Hill Publishers.

Βαρσαμίδης, Κ. (2016). *Φυσιολογία του ανθρώπου*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις University Studio Press.

- Βεντούρας, Ε. (2015). *Τεχνολογία της in-vitro διαγνωστικής. Διατάξεις απαγωγής βιοηλεκτρικών σημάτων*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.
- Βουρνάς, Κ., Δαφέρμος, Ο., Πάγκαλος, Σ. & Χατζαράκης, Γ. (χ.χ.). *Ηλεκτροτεχνία – Β΄ & Γ΄ ΕΠΑ.Λ*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
- Γεωργίου, Ζ., Καρκαλούσος, Π., Κρούπης, Χ., Παπαϊωάννου, Α., Πλαγεράς, Π., Σπυρόπουλος, Β., Τσότσου, Γ. Ε. & Φούντζουλα, Χ. (2015). *Εργαστηριακές ασκήσεις κλινικής χημείας*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.
- Γιαννακόπουλος, Π. Η. (2015). *Λογικά Κυκλώματα*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.
- Δημόπουλος, Φ., Παγιάτης, Χ. & Πάγκαλος, Σ. (2000). *Στοιχεία Ηλεκτρολογίας – Α΄ & Β΄ ΕΠΑ.Λ*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
- Δημόσιο Ινστιτούτο Κατάρτισης (ΔΙΕΚ) Πειραιά. (2016). *Οδηγίες Εκπόνησης Εργασίας*. Ανακτήθηκε από: http://iekpeiraia.gr/images/downloads/2_odhgies_ekponhshs_ptyhiakhs_IKE_Peiria.pdf
- Εθνικό Κέντρο Επαγγελματικού Προσανατολισμού (ΕΚΕΠ). (χ.χ.). «*Μηχανικός Αυτοματισμού*». Αθήνα: ΕΚΕΠ. Ανακτήθηκε από: <https://ergonesti.eoppep.gr/>
- Εθνικός Οργανισμός Πιστοποίησης Προσόντων & Επαγγελματικού Προσανατολισμού (ΕΟΠΠΕΠ). *Εθνικό Πλαίσιο Προσόντων*. Αθήνα: ΕΟΠΠΕΠ. Ανακτήθηκε από: <https://ergonesti.eoppep.gr/>
- Εθνικός Οργανισμός Πιστοποίησης Προσόντων & Επαγγελματικού Προσανατολισμού (ΕΟΠΠΕΠ). (2011). *Κανονισμός Κατάρτισης Ειδικότητας ΙΕΚ «Τεχνικός Ιατρικών Οργάνων», 1η Περίοδος 2011*. Αθήνα: ΕΟΠΠΕΠ. Ανακτήθηκε από: <https://ergonesti.eoppep.gr/>
- Ελληνικό Ινστιτούτο Υγιεινής & Ασφάλειας της Εργασίας (ΕΛΙΝΥΑΕ). Ανακτήθηκε από: <http://www.elinyae.gr>
- Ευρωπαϊκή Επιτροπή. (χ.χ.). *Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Αναφοράς για τη Διασφάλιση της Ποιότητας για την Επαγγελματική Εκπαίδευση και Κατάρτιση (EQAVET)*. Ανακτήθηκε από: <https://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=1536&langId=en>

Ευρωπαϊκή Επιτροπή. (χ.χ.). *Ευρωπαϊκή ταξινόμηση δεξιοτήτων, ικανοτήτων και επαγγελματιών* (ESCO). Ανακτήθηκε από: <https://esco.ec.europa.eu/select-language?destination=/node/1>

Gilroy, M. A. (2019). *Ανατομία του ανθρώπου*. Αθήνα: Ιατρικές Εκδόσεις Κωνσταντάρα.

Θέματα Πιστοποίησης Αρχικής Επαγγελματικής Κατάρτισης (Κατάλογος Ερωτήσεων). (χ.χ.). *Θέματα Εξετάσεων Πιστοποίησης Αρχικής Επαγγελματικής Κατάρτισης Παλαιού Τύπου – Ν. 2009/1992 (Κατάλογος Ερωτήσεων)*. ΕΟΠΠΕΠ.

Θεοφάνους, Γ. Ν., Κανελλόπουλος, Χ. & Πακτίτης, Α. Σ. (χ.χ.). *Αναλογικά ηλεκτρονικά (Μέρος Α΄: Θεωρία) – Γ΄ ΕΠΑ.Λ.* Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

Ινστιτούτο Βιοϊατρικής Τεχνολογίας. (2013). *Αξιολόγηση αναγκών για ιατροτεχνολογικά προϊόντα. Τεχνική σειρά για τα ιατροτεχνολογικά προϊόντα – Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας*. Ανακτήθηκε από: https://www.inbit.gr/wp-content/uploads/2026/02/axiologisi_anagkwn_gia_iatrotexnologika_proionta_e-book_inbit.pdf

Κανδαράκης, Ι. (1998). *Φυσικές & τεχνολογικές αρχές Ακτινοδιαγνωστικής*. Αθήνα: Εκδόσεις Έλλην.

Κανδαράκης, Ι. (1998). *Φυσικές & τεχνολογικές αρχές Πυρηνικής Ιατρικής*. Αθήνα: Εκδόσεις Έλλην.

Κανονισμός Κατάρτισης ΙΕΚ (2011). *Οδηγός Κατάρτισης Ειδικότητας «Τεχνικός Ιατρικών Οργάνων»*, 1η περίοδος 2011. ΕΟΠΠΕΠ.

Κανονισμός Κατάρτισης ΟΕΕΚ. (2000). *Οδηγός Κατάρτισης Ειδικότητας «Τεχνικού Ιατρικών Οργάνων»*. Οδηγοί Σπουδών Ειδικοτήτων ΙΕΚ ΤΟΥ Ν. 2009/1992. LOT 1/10.2000. Ανακτήθηκε από: <https://gsvetlly.minedu.gov.gr/sxoles-anoteris-epaggelmatikis-katartisis-s-a-e-k/odigoi-katartisis-spoudon>

Kasar, S., Ξανθάκης, Ι. & Τσαμάκης, Δ. (2004). *Αρχές ηλεκτρονικών υλικών διατάξεων*. Αθήνα: Εκδόσεις Παπασωτηρίου.

Κιζήρογλου, Μ. (2015). *Εργαστηριακές ασκήσεις Ηλεκτρονικής*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.

- Κιοσκερίδης, Ι. Ν. (2022). *Βιοϊατρική Τεχνολογία*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.
- Κολλιόπουλος, Ν. (2003). *Ηλεκτροτεχνία 2*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.
- Κολλιόπουλος, Ν. & Λόης, Η. (2008). *Ηλεκτροτεχνία 1*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.
- Κουμπούρος, Ι. (2015). *Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνιών στην Υγεία*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.
- Κουτσούρης, Δ. Δ. & Παυλόπουλος, Σ. (2023). *Εισαγωγή στη Βιοϊατρική Τεχνολογία και Ανάλυση Ιατρικών Σημάτων*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.
- Κουτσούρης, Δ. Δ., Πετροπούλου, Ο., Αναστασίου, Α. & Ματσόπουλος, Γ. (2022). *Σύγχρονες τεχνολογίες & εφαρμογές της ψηφιακής υγείας*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.
- Κουτσούρης, Δ., Παυλόπουλος, Σ. & Πρέντζα, Α. (2003). *Εισαγωγή στη βιοϊατρική τεχνολογία και ανάλυση ιατρικών σημάτων*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.
- Λιαπέρδος, Ι. (2015). *Εισαγωγή στην Ηλεκτρονική*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.
- Λιαπέρδος, Ι. (2016). *Μαθήματα Ψηφιακών Ηλεκτρονικών*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.
- Λιαργκόβας, Π., Δερμάτης, Ζ. & Κομνηνός, Δ. (2022). *Μεθοδολογία της έρευνας και συγγραφή επιστημονικών εργασιών*. Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος.
- Μαθησιακά αποτελέσματα των 8 Επίπεδων του Εθνικού Πλαισίου Προσόντων, ΕΟΠΠΕΠ. Ανακτήθηκε από: <https://proson.eoppep.gr/el/HQFLevels>
- Mantas, J. & Hasman, A. (2019). *Πληροφορική της Υγείας. Νοσηλευτική προσέγγιση*. Αθήνα: Εκδόσεις Π. Χ. Πασχαλίδη.
- Μπούρκας, Π. & Ουζούνoglou, Ν. Κ. (1991). *Βιοϊατρική τεχνολογία και ειδικές νοσοκομειακές εγκαταστάσεις*. Αθήνα: Εκδόσεις Συμεών.
- Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής. (2010). *Οδηγίες για τη δημιουργία παρουσιάσεων των πτυχιακών εργασιών*. Ανακτήθηκε από: http://www.teiath.gr/userfiles/mdendr/documents/presentation_guide.pdf

- Πανουτσόπουλος, Γ. Ι. (2020). *Φυσιολογία του ανθρώπου για επιστήμες υγείας*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Δίσιγμα.
- Παπαδόπουλος, Τ., Ρίζου, Ε., Διαμαντοπούλου, Μ. & Μαρκαντωνάκης, Π. (χ.χ.). *Ανατομία – Φυσιολογία II – Γ΄ ΕΠΑ.Λ., Τομέας Υγείας – Πρόνοιας – Ευεξίας*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
- Parker, S. (2008). *Το ανθρώπινο σώμα*. Αθήνα: Εκδόσεις Π. Χ. Πασχαλίδη.
- Patterson, D. A. & Hennessy, J. L. (2023). *Οργάνωση και σχεδίαση υπολογιστών. Η διασύνδεση υλικού και λογισμικού*. Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος.
- Perozzo, J. (2003). *Μέθοδοι ανίχνευσης βλαβών ηλεκτρονικών κυκλωμάτων*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.
- Peterson, L. L. & Davie, B. S. (2021). *Δίκτυα Υπολογιστών: Μια προσέγγιση από τη σκοπιά των συστημάτων*. Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος.
- Πλούμης, Θ. (2002). *Τεχνολογία οργάνων ιατρικών εργαστηρίων*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις University Studio Press.
- Πογαρίδης Δ. (2013). *Σχεδίαση συστημάτων μικροϋπολογιστών*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.
- Proakis, J. G. & Manolakis, D. G. (2007). *Ψηφιακή Επεξεργασία Σημάτων: Αρχές, Αλγόριθμοι και Εφαρμογές*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.
- Πρόγραμμα Σπουδών (uniwa.gr). Σχολή Μηχανικών του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, Τμήμα Ηλεκτρολόγων και Ηλεκτρονικών Μηχανικών. Ανακτήθηκε από: <https://eee.uniwa.gr/el/spoudes/pps/ps>
- Σκλαβούνος, Π. & Θανασούλας, Κ. (1998). *Διαγνωστικοί υπέρηχοι. Θεωρία και εργαστήριο. Φυσικές αρχές. Οργανολογία. Ποιοτικός έλεγχος*. Αθήνα: Ελληνικές Τεχνολογικές Εκδόσεις.
- Σπυρόπουλος, Β. (2015). *Εισαγωγή στην τεχνολογία χειρουργείου, εντατικής και επείγουσας ιατρικής*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.
- Σπυρόπουλος, Β. (2015). *Το σύγχρονο νοσοκομείο*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.

Tanenbaum, A. S. & Wetherall, D. J. (2020). *Δίκτυα Υπολογιστών*. Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος.

Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας, Φορέας Πιστοποίησης Προσώπων (ΤΕΕΦΠΠ). (2021). *Γενικός Κανονισμός Πιστοποίησης Προσώπων (ΓΚ) σύμφωνα με το Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO/IEC 17024:2012* (5η έκδοση). Αθήνα: ΤΕΕ. Ανακτήθηκε από: https://web.tee.gr/wp-content/uploads/TEE_FPP_GK_e5.pdf

Thomas, F. L. (2007). *Ψηφιακά Ηλεκτρονικά*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.

Τόμπρας, Γ. (2015). *Εισαγωγικά θέματα Ηλεκτρονικής. Γενικές αρχές ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών κυκλωμάτων. Τελεστικοί ενισχυτές τάσης*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.

Τουλόγλου, Σ. & Πάγκαλος, Σ. (1992). *Στοιχεία ηλεκτρισμού*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.

Τσιπούρας, Μ., Γιαννακέας, Ν., Καρβούνης, Ε. & Τζάλλας, Α. (2015). *Ιατρική Πληροφορική*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές εκδόσεις.

Τσιπούρας, Μ., Τζάλλας, Α., Καρβούνης, Ε. & Γιαννακέας, Ν. (2015). *Ιατρική Πληροφορική*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.

Φανουράκης, Κ. Θ., Πάτσης, Γ. Π. & Τσακιρίδης, Ο. Π. (2017). *Θεωρία & ασκήσεις ψηφιακών ηλεκτρονικών*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.

Webster, J. G. (2021). *Ιατρική Οργανολογία. Εφαρμογή και σχεδιασμός*. Αθήνα: Εκδόσεις Έλλην.

Χαλικιάς, Μ. & Σαμαντά, Ε. (2016). *Εισαγωγή στη Μεθοδολογία Έρευνας Εκπόνησης Επιστημονικών Εργασιών*. Αθήνα: Σύγχρονη Εκδοτική.

Χριστοφόρου, Ε. (2015). *Ηλεκτροτεχνία και Ηλεκτρονική Τεχνολογία*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ

Basava, A., Kumar, M. V. & Likewin, Th. (2021). "Foundations of healthcare informatics", in: *Demystifying Big Data, Machine Learning, and Deep Learning for Healthcare Analytics*. Cambridge, MA: Academic Press.

- Brown, B. H., Smallwood, R. H., Barber, D. C., Lawford, P. V. & Hose, D. R. (2018). *Medical Physics and Biomedical Engineering*. Florida: CRC Press.
- Carr, J. J. & Brown, J. M. (2001). *Introduction to Biomedical Equipment Technology*. London: Pearson.
- Dagtas, S. & Qiao, L. (2020). *Biomedical Sensors and Measurement Systems*. Academic Press.
- Webster, J. G. (2009). *Medical Instrumentation: Application and Design*. New Jersey: John Wiley & Sons.

B | Βιβλιογραφικές αναφορές σχετικές με τη μεθοδολογία ανάπτυξης των εκπαιδευτικών εγχειριδίων

Βαρβιτσιώτη, Ρ., Γούλας, Χρ., Θεοδωρή, Ελ., Καρατράσογλου, Ι., Μαρκίδης, Κ., Μπαμπανέλου, Δ. & Νάτσης, Π. (2022). *Πρότυπος Οδηγός Κατάρτισης*. Αθήνα: ΚΑΝΕΠ/ΓΣΕΕ.

Βαρβιτσιώτη, Ρ., Θεοδωρή, Ελ., Μαρκίδης, Κ. & Μπαμπανέλου, Δ. (2023). *Ανάπτυξη οριζόντιας εκπαιδευτικής μεθοδολογίας/Εκπαιδευτικός σχεδιασμός στο πεδίο της αρχικής επαγγελματικής κατάρτισης*. Αθήνα: ΚΑΝΕΠ/ΓΣΕΕ.

Βαρβιτσιώτη, Ρ., Θεοδωρή, Ελ., Μαρκίδης, Κ. & Μπαμπανέλου, Δ. (2023). *Πρότυπο Εκπαιδευτικό Εγχειρίδιο*. Αθήνα: ΚΑΝΕΠ/ΓΣΕΕ.

Βαρβιτσιώτη, Ρ., Θεοδωρή, Ελ., Μαρκίδης, Κ. & Μπαμπανέλου, Δ. (2023). *Πρότυπη Τράπεζα Θεμάτων*. Αθήνα: ΚΑΝΕΠ/ΓΣΕΕ.

Γενική Γραμματεία Επαγγελματικής Εκπαίδευσης, Κατάρτισης και Διά Βίου Μάθησης. Τμήμα Σπουδών, Προγραμμάτων και Οργάνωσης Επαγγελματικής Κατάρτισης. (2020). *Οδηγοί σπουδών ειδικοτήτων ΙΕΚ του Ν. 4186/2013*. Ανακτήθηκε στις 5 Μαρτίου 2026 από: <https://gsvetlly.minedu.gov.gr/sxoles-anoteris-epaggelmatikis-katartisis-s-a-e-k/odigoi-katartisis-spoudon>

Γούλας, Χ. & Λιντζέρης, Π. (2017). *Διά Βίου Μάθηση, Επαγγελματική Κατάρτιση, Απασχόληση και Οικονομία: Νέα Δεδομένα, Προτεραιότητες και Προκλήσεις*. Αθήνα: ΙΜΕ/ΓΣΕΒΕΕ, ΙΝΕ/ΓΣΕΕ.

Γούλας, Χ., Μαρκίδης, Κ. & Μπαμπανέλου, Δ. (2021). *Πρότυπο ανάπτυξης εκπαιδευτικών υλικών του ΙΝΕ/ΓΣΕΕ* [Εσωτερική έκδοση]. Αθήνα: Ινστιτούτο Εργασίας της Γενικής Συνομοσπονδίας Εργατών Ελλάδας.

Δημουλάς, Κ., Βαρβιτσιώτη, Ρ. & Σπηλιώτη, Χ. (2007). *Οδηγός Ανάπτυξης Επαγγελματικών Περιγραμμάτων*. Αθήνα: ΓΣΕΕ, ΣΕΒ, ΓΣΕΒΕΕ, ΕΣΕΕ.

ΙΝΕ/ΓΣΕΕ. (2021). *Νέα βίντεο παρουσίασης επαγγελμαμάτων* [Video]. Ανακτήθηκε από: <https://oasi.inegsee.gr/>

- Καραλής, Θ., Καρατράσογλου, Ι., Μαρκίδης, Κ., Βαρβιτσιώτη, Ρ., Νάτσης, Π. & Παπαευσταθίου, Κ. (2021). *Μεθοδολογικές προσεγγίσεις ανάπτυξης επαγγελματικών περιγραμμάτων και πλαισίων εκπαιδευτικών προδιαγραφών προγραμμάτων*. Αθήνα: ΙΝΕ/ΓΣΕΕ. Ανακτήθηκε στις 15 Μαρτίου 2022 από: https://www.inegsee.gr/wp-content/uploads/2021/07/Me8odologia_EP_Ebook.pdf
- Λευθεριώτου, Π. (χ.χ.). *Η Εκπαιδευτική Διεργασία στην Εκπαίδευση Ενηλίκων*. Αθήνα: Υπουργείο Εθνικής Παιδείας & Θρησκευμάτων, Γενική Γραμματεία Εκπαίδευσης Ενηλίκων.
- Cedefop. (2014). *Επαγγελματική Εκπαίδευση και Κατάρτιση στη Ελλάδα: Συνοπτική Περιγραφή*. Λουξεμβούργο: Υπηρεσία Εκδόσεων της Ευρωπαϊκής Ένωσης.
- Cedefop. (2014). *Terminology of European Education and Training Policy: A Selection of 130 Key Terms* (2nd edition). Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Cedefop. (2018). *Skills forecast, trends and challenges to 2030*. DOI: 10.2801/4492TI-RF-18-002-EN-NISBN: 978-92-896-2712-2/12/2018.
- Kopnov, V. A., Shmurygina, O., Shchipanova, D., Dremina, M. A., Papaloizou, L., Orphanidou, Y. & Morevs, P. (2018). "Functional Analysis and Functional Maps of Qualifications in ECVET Context", in: *The Education and Science Journal*, 20(6), pp. 90-117. Retrieved from: https://www.researchgate.net/publication/326242379_Functional_Analysis_and_Functional_Maps_of_Qualifications_in_ECVET_Context
- Mansfield, B. & Schmidt, H. (2001). *Linking Vocational Education and Training Standards and Employment Requirements: An International Manual*. European Training Foundation. Retrieved June, 9, 2020, from: https://www.etf.europa.eu/sites/default/files/m/C12578310056925BC12571FE00473D6B_NOTE6UAET.pdf
- Μπουραντάς, Δ. Κ. (2002). *Μάνατζμεντ, θεωρητικό υπόβαθρο, σύγχρονες πρακτικές*. Αθήνα: Εκδόσεις Μπένου.

Psifidou, I. (2009). "What learning outcome based curricula imply for teachers and trainers", in: *7th International Conference "Comparative Education and Teacher Training"* (June 29-July 3, 2009), vol. 7, pp. 183-188. Sofia, Bulgaria: Bureau for Educational Services.

Γ | Σχετική εθνική νομοθεσία

Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Σύσταση του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 18ης Δεκεμβρίου 2006, σχετικά με τις βασικές ικανότητες της διά βίου μάθησης (2006/962/ΕΚ). Ανακτήθηκε στις 20 Ιουλίου 2026 από: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reco/2006/962/oj>

Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Σύσταση του Συμβουλίου της 22ας Μαΐου 2018 σχετικά με τις βασικές ικανότητες της διά βίου μάθησης (2018/C 189/01). Ανακτήθηκε στις 20 Ιουλίου 2026 από: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604\(01\)&from=PL](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604(01)&from=PL)

Νόμος υπ' αρ. 4763/2020 «Εθνικό σύστημα επαγγελματικής εκπαίδευσης, κατάρτισης και διά βίου μάθησης, ενσωμάτωση στην ελληνική νομοθεσία της Οδηγίας (ΕΕ) 2018/958 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 28ης Ιουνίου 2018 σχετικά με τον έλεγχο αναλογικότητας πριν από τη θέσπιση νέας νομοθετικής κατοχύρωσης των επαγγελματιών (ΕΕ L 173), κύρωση της Συμφωνίας μεταξύ της Κυβέρνησης της Ελληνικής Δημοκρατίας και της Κυβέρνησης της Ομοσπονδιακής Δημοκρατίας της Γερμανίας για το Ελληνογερμανικό Ίδρυμα Νεολαίας και άλλες διατάξεις» (ΦΕΚ 254/Α/21-12-2020).

Υπ' αρ. ΦΒ7/108652/Κ3 Απόφαση Υπουργών Ανάπτυξης και Επενδύσεων – Παιδείας και Θρησκευμάτων – Εργασίας και Κοινωνικών Υποθέσεων «Πλαίσιο Ποιότητας Μαθητείας» (ΦΕΚ 4146/Β/9-9-2021).

Υπ' αρ. Κ5/97484 Απόφαση Υπουργών Οικονομικών – Ανάπτυξης και Επενδύσεων – Παιδείας και Θρησκευμάτων – Εργασίας και Κοινωνικών Υποθέσεων – Υγείας «Πρακτική άσκηση σπουδαστών Ινστιτούτων Επαγγελματικής Κατάρτισης αρμοδιότητας Υπουργείου Παιδείας και Θρησκευμάτων» (ΦΕΚ 3938/Β/26-8-2021).

Υπ' αρ. Κ1/118932/2017 Απόφαση Υπουργών Οικονομίας και Ανάπτυξης – Παιδείας, Έρευνας και Θρησκευμάτων – Εργασίας, Κοινωνικής Ασφάλισης και Κοινωνικής Αλληλεγγύης, Υγείας «Ρύθμιση θεμάτων επιδότησης και ασφάλισης της Μαθητείας των σπουδαστών των δημόσιων και ιδιωτικών Ινστιτούτων Επαγγελματικής Κατάρτισης (ΙΕΚ) και Σχολών Επαγγελματικής Κατάρτισης (ΣΕΚ)» (ΦΕΚ 2440/Β/18-7-2017).

Υπ' αρ. Κ1/54877/2017 Απόφαση Υπουργού Παιδείας, Έρευνας και Θρησκευμάτων «Τροποποίηση του Κανονισμού λειτουργίας Ινστιτούτων Επαγγελματικής Κατάρτισης (ΙΕΚ) που υπάγονται στη Γενική Γραμματεία Διά Βίου Μάθησης (ΓΓΔΒΜ)» (ΦΕΚ 1245/Β/11-4-2017).

Υπ' αρ. 5954/2014 Απόφαση Υφυπουργού Παιδείας και Θρησκευμάτων «Κανονισμός Λειτουργίας Ινστιτούτων Επαγγελματικής Κατάρτισης (ΙΕΚ) που υπάγονται στη Γενική Γραμματεία Διά Βίου Μάθησης (ΓΓΔΒΜ)» (ΦΕΚ 1807/Β/2-7-2014).

Υπ' αρ. 110998/2006 Απόφαση Υπουργών Οικονομίας και Οικονομικών – Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων – Απασχόλησης και Κοινωνικής Προστασίας «Πιστοποίηση Επαγγελματικών Περιγραμμάτων» (ΦΕΚ 566/Β/8-5-2006).

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΩΝ

Συντακτική ομάδα

Ρένα Βαρβιτσιώτη

Ελένη Θεοδωρή

Κωνσταντίνος Μαρκίδης

Δέσποινα Μπαμπανέλου

Επιμέλεια σύνταξης

Δέσποινα Μπαμπανέλου

Το εκπαιδευτικό εγχειρίδιο συντάχθηκε στο πλαίσιο της Πράξης με τίτλο «Διαμόρφωση οδηγών κατάρτισης και εκπαιδευτικών εγχειριδίων Ινστιτούτων Επαγγελματικής Κατάρτισης (IEK)» με κωδικό ΟΠΣ (MIS) 5069281 μέσω του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού, Εκπαίδευση και Διά Βίου Μάθηση 2014-2020» που συγχρηματοδοτείται από την Ελλάδα και την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο-Ε.Κ.Τ.).



Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού,
Εκπαίδευση και Διά Βίου Μάθηση

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

