



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Υπουργείο Παιδείας, Θρησκευμάτων
και Αθλητισμού



ΓΕΝΙΚΗ
ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ
ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ & ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗΣ

Τεχνικός Οπτικοακουστικών Διατάξεων και Συστημάτων Ασφαλείας

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΣΑΕΚ

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2026

ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ

Τεχνικός Οπτικοακουστικών Διατάξεων και Συστημάτων Ασφαλείας

ΣΑΕΚ

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2026

**ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΥ
ΣΤΗΝ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ
«ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΟΠΤΙΚΟΑΚΟΥΣΤΙΚΩΝ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ
ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ»**

Συγγραφική ομάδα

Δημήτριος Λαγογιάννης

Γεώργιος Αγαλιανός

Κωνσταντίνος Καπίρης

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	13
2 . 3	Προοπτικές απασχόλησης στον κλάδο ή τομέα	14
2 . 4	Πρόσθετες πηγές πληροφόρησης	15
B	Σκοπός και προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα του προγράμματος κατάρτισης της ειδικότητας	16
1	Σκοπός του προγράμματος κατάρτισης της ειδικότητας	16
2	Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα του προγράμματος κατάρτισης	17
Γ	Βασικές εκπαιδευτικές προδιαγραφές και αναλυτικό περιεχόμενο του προγράμματος της θεωρητικής και εργαστηριακής κατάρτισης	20
1	Ωρολόγιο πρόγραμμα	21
2	Αναλυτικό περιεχόμενο προγράμματος θεωρητικής και εργαστηριακής κατάρτισης	22
2 . 1	ΕΞΑΜΗΝΟ Α΄	22
2 . 1 . A	ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑ	22
2 . 1 . B	ΑΝΑΛΟΓΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ	28
2 . 1 . Γ	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΨΗΦΙΑΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ	34
2 . 1 . Δ	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΗΧΟΥ ΚΑΙ ΕΙΚΟΝΑΣ	40
2 . 1 . Ε	ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	45
2 . 2	ΕΞΑΜΗΝΟ Β΄	52
2 . 2 . A	ΨΗΦΙΑΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ	52
2 . 2 . B	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ	57
2 . 2 . Γ	ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ – ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΒΛΑΒΩΝ	63

2 . 2 . Δ	ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ	70
2 . 2 . Ε	ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΑΙΣΘΗΤΗΡΩΝ	76
2 . 2 . ΣΤ	ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	83
2 . 3	ΕΞΑΜΗΝΟ Γ΄	90
2 . 3 . Α	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ	90
2 . 3 . Β	ΜΙΚΡΟΪΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ	98
2 . 3 . Γ	ΣΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΗΧΟΥ ΚΑΙ ΕΙΚΟΝΑΣ	105
2 . 3 . Δ	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	113
2 . 3 . Ε	ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	121
2 . 4	ΕΞΑΜΗΝΟ Δ΄	128
2 . 4 . Α	ΕΚΠΟΜΠΗ ΚΑΙ ΛΗΨΗ ΡΑΔΙΟΦΩΝΙΑΣ – ΤΗΛΕΟΡΑΣΗΣ	128
2 . 4 . Β	ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΗ ΤΗΛΕΟΡΑΣΗ	134
2 . 4 . Γ	ΕΥΦΥΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ	141
2 . 4 . Δ	ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ	148
2 . 4 . Ε	ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ (ΑΝΑΘΕΣΗ ΔΙΑΘΕΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ)	154
3	Διδακτική μεθοδολογία	162
4	Υγεία και ασφάλεια κατά τη διάρκεια της κατάρτισης	165
4 . 1	Βασικοί κανόνες υγείας και ασφάλειας	165
4 . 2	Μέσα ατομικής προστασίας	166
Δ	Προδιαγραφές υλοποίησης πρακτικής άσκησης	167
1	Ο θεσμός της πρακτικής άσκησης	168
2	Οδηγίες για τον/την πρακτικά ασκούμενο/-η	170
2 . 1	Προϋποθέσεις εγγραφής στο πρόγραμμα πρακτικής άσκησης	170
2 . 2	Δικαιώματα και υποχρεώσεις του/της πρακτικά ασκούμενου/-ης	170
2 . 3	Φορείς υλοποίησης πρακτικής άσκησης	172
3	Ο ρόλος του/της εκπαιδευτή/-τριας της πρακτικής άσκησης	174
4	Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα της πρακτικής άσκησης	175
5	Αναλυτικό περιεχόμενο προγράμματος πρακτικής άσκησης	181
5 . 1 . Α	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΤΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕΝΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	181
5 . 1 . Β	ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕΝΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	182
5 . 1 . Γ	ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΑΙ ΕΠΙΔΕΙΞΗ ΤΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕΝΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	183
5 . 1 . Δ	ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ	184
5 . 1 . Ε	ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΣΥΝΤΑΞΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΦΟΡΩΝ	185

5 . 2	Μεθοδολογία υλοποίησης πρακτικής άσκησης	185
	Βιβλιογραφία	188
A	Βιβλιογραφικές αναφορές σχετικές με την ειδικότητα	189
B	Βιβλιογραφικές αναφορές σχετικές με τη μεθοδολογία ανάπτυξης των εκπαιδευτικών εγχειριδίων	195
Γ	Σχετική εθνική νομοθεσία	198

1 | Πρόλογος

Το εκπαιδευτικό εγχειρίδιο της ειδικότητας «Τεχνικός Οπτικοακουστικών Διατάξεων και Συστημάτων Ασφαλείας» αναπτύχθηκε στο πλαίσιο της Πράξης «ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΟΔΗΓΩΝ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΩΝ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ (ΙΕΚ)» [κωδικός ΟΠΣ (ΜΙΣ) 5069281], η οποία υλοποιήθηκε με σύμπραξη των κοινωνικών εταίρων και, ειδικότερα, το ΚΑΝΕΠ/ΓΣΕΕ (επικεφαλής εταίρος 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 εκπαίδευ-

σης 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 οδηγιών 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 Οπτικοακουστικών Διατάξεων και Συστημάτων Ασφαλείας». 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 ειδικότητας.¹

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 κατάλληλη προσαρμοσμένη εκδοχή του προτύπου ανάπτυξης εκπαιδευτικών υλικών του ΙΝΕ/ΓΣΕΕ (Γούλας, Μαρκίδης & Μπαμπανέλου, 2021).

1 Λαγογιάννης, Δ., Τσίντζος, Π., Καπίρης, Κ. & Κόκκινος, Γ. *Οδηγός σπουδών «Τεχνικός Οπτικοακουστικών Διατάξεων και Συστημάτων Ασφαλείας»*, 21-06-05-Ο. 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 Οπτικοακουστικών Διατάξεων και Συστημάτων Ασφαλείας».²

1.2 • Ομάδα προσανατολισμού (επαγγελματικός τομέας)

Η ειδικότητα ανήκει στην ομάδα προσανατολισμού «Τεχνολογικών Εφαρμογών» και στον τομέα «Ηλεκτρολογίας, Ηλεκτρονικής και Αυτοματισμού».

2 ΦΕΚ 2661/Β'/30-5-2022

2 | Συνοπτική περιγραφή ειδικότητας

2.1 • Ορισμός ειδικότητας

Ο/Η «Τεχνικός Οπτικοακουστικών Διατάξεων και Συστημάτων Ασφαλείας» είναι ο/η τεχνικός που εφαρμόζει τις ειδικευμένες γνώσεις και ικανότητές του/της για την εγκατάσταση, τη μικροεπισκευή και τη συντήρηση ραδιοτηλεοπτικών και ηλεκτροακουστικών εγκαταστάσεων και συσκευών (τηλεοράσεων, τηλεοράσεων υγρών κρυστάλλων και πλάσματος, συστημάτων ήχου, εγκαταστάσεων ήχου και εικόνας, εγκαταστάσεων κεραιών, συστημάτων ήχου και εικόνας) σε τηλεοπτικούς και ραδιοφωνικούς σταθμούς, καθώς και σε εταιρείες και στούντιο παραγωγής (Επαγγελματικό περίγραμμα «Τεχνικού Ραδιοτηλεοπτικών και Ηλεκτροακουστικών Συσκευών και Εγκαταστάσεων» <https://ergonesti.eoppep.gr/>). Ειδικότερα:

- Εκπονεί μελέτες, εγκαθιστά, συντηρεί, επισκευάζει και παρακολουθεί συστήματα ασφαλείας και συναγερμού (πλην αυτών που τοποθετούνται σε αυτοκίνητο), όπως αυτά ορίστηκαν στον Νόμο 3708/2008 (ΦΕΚ 209/Α/08-10-2008), και ενημερώνει τους/τις χρήστες/-τριες για τη λειτουργία τους (ΦΕΚ 664/Β/17-05-2010).
- Οργανώνει το ραδιοηλεκτρονικό εργαστήριο, όπως αυτό ορίζεται στο ΦΕΚ 44/Α/07-03-2012, στο οποίο εργάζεται ή διατηρεί ως αυτοαπασχολούμενος/-η, και φροντίζει για τη λειτουργικότητα του εξοπλισμού, ακολουθώντας τις προβλεπόμενες διαδικασίες ποιοτικού ελέγχου.
- Εργάζεται ως ηλεκτρονικός σε Ραδιοφωνικούς και Τηλεοπτικούς Σταθμούς. Ως «Ηλεκτρονικός Ραδιοφωνικών Σταθμών (Ρ/Σ)» ορίζεται «ο/η εργαζόμενος/-η για την εγκατάσταση, τη συντήρηση και τον έλεγχο καλής λειτουργίας όλων ανεξαιρέτως των ηλεκτρονικών συστημάτων και μηχανημάτων (αναλογικών και ψηφιακών) που απαιτούνται για την εγγραφή, αναπαραγωγή, υποστήριξη, μετάδοση και εκπομπή ηχητικού σήματος σε οποιαδήποτε μορφή και σε κάθε φυσικό μέσο, καθώς και για την εγκατάσταση, τη συντήρηση και τον έλεγχο καλής λειτουργίας των μηχανημάτων εκπομπής ραδιοφωνικού σήματος από τα στούντιο του Ρ/Σ προς τους χώρους εγκατάστασης των πομπών, ή εργάζεται για την εγκατάσταση, τη συντήρηση και τον έλεγχο της καλής λειτουργίας των συστημάτων εκπομπής των Ρ/Σ, ή είναι υπεύθυνος/-η για την τεχνική κάλυψη των εξωτερικών μεταδόσεων του Ρ/Σ όταν και όπου απαιτείται από τον Ρ/Σ». Ο ορισμός προκύπτει από τη Συλλογική Σύμβαση Εργασίας (ΣΣΕ) της 13ης Απριλίου 2009 (ΠΚ 18/13-04-2009) που κατάρτισε η Ένωση Τεχνικών Ελληνικής Ραδιοφωνίας με την Ένωση Ιδιοκτητών Ιδιωτικών Ραδιοφωνικών Σταθμών Αθηνών, η οποία κηρύχθηκε υποχρεωτική με την υπ' αριθμ. 19736/1574/11-06-2009 Απόφαση της Υπουργού Απασχόλησης και Κοινωνικής Προστασίας (ΦΕΚ 1208/Β/19-06-2009), και επεκτάθηκε η ισχύς της σε ολόκληρη την Επικράτεια με την υπ' αριθμ 21274 Κοινή Υπουργική Απόφαση (ΚΥΑ), σύμφωνα με το ΦΕΚ 1965/Β/10-09-2009.

- Χρησιμοποιεί τις δεξιότητές του/της για να επικοινωνήσει πληροφορίες και να υποστηρίξει τόσο τον επαγγελματικό όσο και τον/την οικιακό/-ή χρήστη/-τρια (Επαγγελματικό περίγραμμα «Τεχνικού Ραδιοτηλεοπτικών και Ηλεκτροακουστικών Συσκευών και Εγκαταστάσεων»: <https://ergonesti.eoppep.gr/>).

2.2 • Αρμοδιότητες/Καθήκοντα

Ο/Η «Τεχνικός Οπτικοακουστικών Διατάξεων και Συστημάτων Ασφαλείας» ασκεί (ενδεικτικά και όχι περιοριστικά) τις παρακάτω αρμοδιότητες/καθήκοντα:

- Εγκαθιστά τα απαιτούμενα επαγγελματικά ραδιοτηλεοπτικά και ηλεκτροακουστικά συστήματα/εγκαταστάσεις για την κάλυψη επαγγελματικών χώρων,
- Εγκαθιστά τα απαιτούμενα ραδιοτηλεοπτικά και ηλεκτροακουστικά συστήματα για οικιακή χρήση,
- Εγκαθιστά τα απαιτούμενα ραδιοτηλεοπτικά και ηλεκτροακουστικά συστήματα για την κάλυψη συναυλιών και εκδηλώσεων,
- Πραγματοποιεί την προγραμματισμένη συντήρηση των ραδιοτηλεοπτικών και ηλεκτροακουστικών συστημάτων/εγκαταστάσεων,
- Επισκευάζει μικροβλάβες οικιακών ραδιοτηλεοπτικών και ηλεκτροακουστικών συστημάτων/εγκαταστάσεων,
- Επισκευάζει μικροβλάβες επαγγελματικών ραδιοτηλεοπτικών και ηλεκτροακουστικών συστημάτων/εγκαταστάσεων,
- Ενημερώνει τους/τις χρήστες/-τριες επαγγελματικών ραδιοτηλεοπτικών και ηλεκτροακουστικών συστημάτων/εγκαταστάσεων για τη λειτουργία των συστημάτων,
- Υποστηρίζει τους/τις χρήστες/-τριες ραδιοτηλεοπτικών και ηλεκτροακουστικών συστημάτων/εγκαταστάσεων,
- Ενημερώνει τους/τις χρήστες/-τριες οικιακών ραδιοτηλεοπτικών και ηλεκτροακουστικών συστημάτων/εγκαταστάσεων.

Με την απόκτηση άδειας εργασίας προσωπικού ασφαλείας σε ιδιωτικές επιχειρήσεις παροχής υπηρεσιών ασφαλείας, όπως ορίζεται από το [ΦΕΚ 664/Β/17-05-2010](#), μπορεί να εκτελέσει τα ακόλουθα καθήκοντα:

- Εγκαθιστά, συντηρεί και παρακολουθεί συστήματα ασφαλείας και συναγερμού (πλην αυτών που τοποθετούνται σε αυτοκίνητο) και ενημερώνει τους/τις χρήστες/-τριες για τη λειτουργία τους,
- Επισκευάζει μικροβλάβες των συστημάτων ασφαλείας,
- Εκπονεί μελέτες συστημάτων ασφαλείας.

2.3 • Προοπτικές απασχόλησης στον κλάδο ή τομέα

Ο/Η κάτοχος διπλώματος της ειδικότητας «Τεχνικός Οπτικοακουστικών Διατάξεων και Συστημάτων Ασφαλείας» μπορεί να εργαστεί σε:

- Βιομηχανίες ή βιοτεχνίες κατασκευής, συναρμολόγησης, συντήρησης και επισκευής ραδιοτηλεοπτικών και ηλεκτροακουστικών συσκευών επαγγελματικής ή οικιακής χρήσης.
- Εταιρείες ή ραδιοηλεκτρονικά εργαστήρια επισκευής, συντήρησης ή/και εγκατάστασης ραδιοτηλεοπτικών, ηλεκτροακουστικών συσκευών και ηλεκτρονικών μέσων, δικτύων και συστημάτων, και εγκατάστασης κεραιών επίγειου ή δορυφορικού σήματος.
- Τεχνικό τμήμα αντιπροσωπειών και καταστημάτων εμπορίας ραδιοτηλεοπτικών και ηλεκτροακουστικών προϊόντων και ηλεκτρονικών συστημάτων.
- Τηλεοπτικούς Σταθμούς.
- Ραδιοφωνικούς Σταθμούς (Ρ/Σ) ως ηλεκτρονικός, εκτελώντας εργασίες:
 - Εγκατάστασης, συντήρησης και ελέγχου καλής λειτουργίας όλων ανεξαιρέτως των ηλεκτρονικών συστημάτων και μηχανημάτων (αναλογικών και ψηφιακών) που απαιτούνται για την εγγραφή, την αναπαραγωγή, την υποστήριξη, τη μετάδοση και την εκπομπή ηχητικού σήματος σε οποιαδήποτε μορφή και σε κάθε φυσικό μέσο,
 - Εγκατάστασης, συντήρησης και ελέγχου καλής λειτουργίας των μηχανημάτων εκπομπής ραδιοφωνικού σήματος από τα στούντιο του Ρ/Σ προς τους χώρους εγκατάστασης των πομπών,
 - Εγκατάστασης, συντήρησης και ελέγχου καλής λειτουργίας των συστημάτων εκπομπής των Ρ/Σ,
 - Τεχνικής κάλυψης των εξωτερικών μεταδόσεων του Ρ/Σ όταν και όπου απαιτείται από τον Ρ/Σ.
- Εταιρείες και στούντιο παραγωγής οπτικοακουστικού έργου.
- Εταιρείες συστημάτων ασφαλείας ως εγκαταστάτης ή τεχνικός αποκατάστασης βλαβών του εξοπλισμού.
- Τεχνικό τμήμα εταιρειών εκμετάλλευσης κέντρων λήψης, ελέγχου και διαβίβασης σημάτων συναγερμού.
- Ραδιοηλεκτρονικό εργαστήριο ως ελεύθερος/-η επαγγελματίας.
- Υπηρεσίες και οργανισμοί του δημοσίου τομέα με αντικείμενο την υποστήριξη, την επισκευή, τη συντήρηση δικτύων και ηλεκτρονικών συστημάτων.

Οι ανωτέρω μορφές ραδιοτηλεοπτικής και ηλεκτροακουστικής τεχνολογίας, καθώς και συστημάτων ασφαλείας, όπως επίσης και οι νέες τεχνολογίες οι οποίες βρίσκονται σε εξέλιξη, αποτελούν και πρόκειται να αποτελέσουν όλο και περισσότερο τμήμα της καθημερινής μας ενημέρωσης, ψυχαγωγίας, άνεσης και ασφάλειας. Κατά

συνέπεια, προβλέπεται η μελλοντική αύξηση των τεχνικών που ασχολούνται με αυτόν τον εξοπλισμό, καθώς οι ανάγκες εγκατάστασης, υποστήριξης, συντήρησης και εκπαίδευσης των χρηστών/-τριών του θα αυξάνεται συνεχώς.

2.4 • Πρόσθετες πηγές πληροφόρησης

- Ηλεκτρονικές διευθύνσεις συναφών Οργανώσεων εργαζομένων, Επαγγελματικών οργανώσεων και οργανισμών:
- Επαγγελματικό περίγραμμα «Τεχνικού Ραδιοτηλεοπτικών και Ηλεκτροακουστικών Συσκευών και Εγκαταστάσεων»:
<https://ergonesti.eoppep.gr/>
- Ταξινόμηση «Τεχνικού Ραδιοτηλεοπτικών και Ηλεκτροακουστικών Διατάξεων» κατά Esco:
<https://esco.ec.europa.eu/en/classification/occupation?uri=http://data.europa.eu/esco/occupation/fe4a72af-6206-4d86-90c1-b5fb4b5ba2b2>
- Επαγγελματικό περίγραμμα «Εγκαταστατών και Επισκευαστών Οπτικοακουστικού Εξοπλισμού» σύμφωνα με το O*NET On Line:
49-2097.00 - Audiovisual Equipment Installers and Repairers
- Εθνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων:
<https://www.eett.gr/opencms/opencms/EETT/EETT>
- Ένωση Τεχνικών Ελληνικής Ραδιοφωνίας (ETER):
<http://www.eter.gr/>
- Ένωση Τεχνικών Ιδιωτικής Τηλεόρασης Αττικής (ETITA):
<http://www.etita.gr/portal/>
- Ένωση Τεχνικών Ιδιωτικής Τηλεόρασης Βορείου Ελλάδος (ETITBE):
<https://etitve.gr/web/>
- Ένωση Τεχνικών Ραδιοφωνίας Μακεδονίας-Θράκης (ETERM-Θ):
<https://www.etermth.gr/>
- Ελληνική Ομοσπονδία Ασφαλείας (EOA):
<https://www.eoa.com.gr/>
- Ιδιωτικές Επιχειρήσεις Παροχής Υπηρεσιών Ασφαλείας (ΙΕΠΥΑ):
<https://www.iepya.gr/>
- Διάφορα on-line fora.
- Εγχειρίδια κατασκευαστών ραδιοτηλεοπτικών και ηλεκτροακουστικών εγκαταστάσεων και συσκευών οικιακού και επαγγελματικού τύπου καθώς και εταιρειών συστημάτων συναγερμού.

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 Οπτικοακουστικών Διατάξεων και Συστημάτων Ασφαλείας».

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.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα επιμέρους προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα ανά ενότητα.

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 υποστήριξη του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού»	- Εγκαθιστούν τα απαιτούμενα επαγγελματικά ραδιοτηλεοπτικά και ηλεκτροακουστικά συστήματα για την κάλυψη επαγγελματικών χώρων και εκδηλώσεων (συναυλιών, αθλητικών γεγονότων, πολιτιστικών γεγονότων κ.ά.), - Εγκαθιστούν οπτικοακουστικά συστήματα για οικιακή χρήση, - Χρησιμοποιούν τα κατάλληλα όργανα για την παρακολούθηση της ποιότητας μετάδοσης ραδιοτηλεοπτικών σημάτων, - Πραγματοποιούν μελέτη του χώρου για την εγκατάσταση και τη λειτουργία συστημάτων ασφαλείας, - Παραμετροποιούν τα συστήματα ασφαλείας και τα κλειστά συστήματα παρακολούθησης χώρων και συσκευών καταγραφής, - Εγκαθιστούν τα συστήματα ασφαλείας και τα κλειστά συστήματα παρακολούθησης χώρων και συσκευών καταγραφής, - Αναβαθμίζουν το λογισμικό του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού όπως ορίζεται από τις προδιαγραφές των κατασκευαστών, - Αναβαθμίζουν τα εγκατεστημένα συστήματα ασφαλείας και παρακολούθησης με εξοπλισμό σύγχρονης τεχνολογίας, - Πραγματοποιούν ελέγχους λειτουργίας του εξοπλισμού της εγκατάστασης, ακολουθώντας τις οδηγίες του εγχειριδίου εγκατάστασης και των κατάλληλων πρωτοκόλλων ελέγχου, - Χρησιμοποιούν το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT) για την εγκατάσταση και τη διασύνδεση ευφυών συστημάτων ασφαλείας και ελέγχου, - Διασφαλίζουν την ετοιμότητα του εξοπλισμού σε συνεργασία με άλλους επαγγελματίες (ηλεκτρολόγους, ηλεκτρονικούς, μηχανολόγους μηχανικούς).

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:
Β. «Επισκευή και συντήρηση του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού»	- Ενημερώνονται από τον χειριστή του εξοπλισμού για τη δυσλειτουργία του, - Μελετούν το εγχειρίδιο συντήρησης (service manual) του κατασκευαστή, προκειμένου να προχωρήσουν σε ενέργειες εντοπισμού της βλάβης, - Χρησιμοποιούν τα κατάλληλα όργανα για τον εντοπισμό της βλάβης, - Επισκευάζουν τις βλάβες, επιλέγοντας τα κατάλληλα εργαλεία και ανταλλακτικά, - Ελέγχουν την ορθή λειτουργία του εξοπλισμού μετά την αποκατάσταση της βλάβης, - Ενημερώνουν το προσωπικό για την επιδιόρθωση της βλάβης και την καταλληλότητα του εξοπλισμού, - Καθορίζουν τα προβλεπόμενα χρονικά διαστήματα για την απαιτούμενη συντήρηση και τον λειτουργικό έλεγχο των μηχανημάτων με βάση τις προδιαγραφές τους, - Πραγματοποιούν την προγραμματισμένη συντήρηση του εξοπλισμού, σύμφωνα με το εγχειρίδιο συντήρησης (service manual) του κατασκευαστή.
Γ. «Επιλογή και επίδειξη του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού»	- Επιλέγουν κατάλληλους αισθητήρες για τη μέτρηση αντίστοιχων φυσικών μεγεθών, σε συνεργασία με άλλους επαγγελματίες (ηλεκτρολόγους, ηλεκτρονικούς, μηχανολόγους μηχανικούς), - Επιλέγουν τον καταλληλότερο εξοπλισμό, μελετώντας τον χώρο και τις ανάγκες του/της πελάτη/-ισσας, - Ενημερώνουν τους οικιακούς και επαγγελματικούς χρήστες για τις δυνατότητες των συστημάτων/ εγκαταστάσεων, - Επιδεικνύουν τον τρόπο λειτουργίας και σωστής χρήσης του εξοπλισμού κατά την εγκατάστασή του, - Απαντούν με σαφήνεια στα ερωτήματα των χειριστών, σύμφωνα με τις οδηγίες χρήσης του εξοπλισμού, - Διαμοιράζουν έντυπο ή ψηφιακό ενημερωτικό υλικό με βάση τις οδηγίες για τη βέλτιστη λειτουργία του εξοπλισμού.

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:
Δ. «Οργάνωση του εργαστηρίου ηλεκτρονικών»	- Διατηρούν τα εργαλεία (όργανα ηλεκτρικών/ηλεκτρονικών μετρήσεων, εργαλεία λογισμικού, notebooks κ.ά.) σε λειτουργική κατάσταση, - Ελέγχουν και αντικαθιστούν τα φθαρμένα εργαλεία με νέα, - Διατηρούν απόθεμα ανταλλακτικών και αναλωσίμων, - Μεριμνούν για την τήρηση του προγράμματος διακρίβωσης του εξοπλισμού, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή, - Διατηρούν αρχείο συντήρησης και ποιοτικών ελέγχων του εξοπλισμού, - Τηρούν αρχείο αποκατάστασης βλαβών ανά συσκευή, - Διατηρούν αρχεία με πληροφορίες σχετικά με την επικοινωνία με τους προμηθευτές και τις εγγυήσεις του εξοπλισμού, - Εφαρμόζουν τα κατάλληλα Μέτρα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία.
Ε. «Ανάλυση απαιτήσεων και σύνταξη τεχνικών προδιαγραφών και προσφορών»	- Ενημερώνονται από τους/τις πελάτες/-ισσες για τις απαιτήσεις της κάλυψης, - Καταγράφουν τις σχετικές με το έργο ανάγκες/απαιτήσεις του/της πελάτη/-ισσας, - Αναλύουν τις απαιτήσεις του χώρου, συνεργαζόμενοι με άλλους επαγγελματίες (ηλεκτρολόγους, ηλεκτρονικούς, μηχανολόγους μηχανικούς), - Προτείνουν εξοπλισμό/διατάξεις για την ικανοποίηση των αναγκών/απαιτήσεων του έργου, εφαρμόζοντας τεχνικά έγγραφα και εγχειρίδια, - Συντάσσουν οικονομοτεχνικές προσφορές προς τους/τις πελάτες/-ισσες για παροχή – εγκατάσταση σύγχρονου εξοπλισμού, - Συντάσσουν τεχνικές προδιαγραφές εξοπλισμού, - Υπολογίζουν το κόστος της εργασίας τους και των υλικών που χρησιμοποιήθηκαν.



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

1 | Ωρολόγιο πρόγραμμα

Παρατίθεται το ωρολόγιο πρόγραμμα της ειδικότητας «Τεχνικός Οπτικοακουστικών Διατάξεων και Συστημάτων Ασφαλείας», 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		
Α/Α	ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	Θ	Ε	Σ	Θ	Ε	Σ	Θ	Ε	Σ	Θ	Ε	Σ
1	ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑ	3	2	5									
2	ΑΝΑΛΟΓΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ	3	2	5									
3	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΨΗΦΙΑΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ	2	2	4									
4	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΗΧΟΥ ΚΑΙ ΕΙΚΟΝΑΣ	3		3									
5	ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ		3	3		3	3		3	3			
6	ΨΗΦΙΑΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ				2	2	4						
7	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ				2		2						
8	ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ – ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΒΛΑΒΩΝ				2	2	4						
9	ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ				2	3	5						
10	ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΔΙΣΘΗΤΗΡΩΝ				2		2						
11	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ								3	3			
12	ΜΙΚΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ							2	2	4			
13	ΣΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΗΧΟΥ & ΕΙΚΟΝΑΣ							3	2	5			
14	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ							2	3	5			
15	ΕΚΠΟΜΠΗ ΚΑΙ ΛΗΨΗ ΡΑΔΙΟΦΩΝΙΑΣ – ΤΗΛΕΟΡΑΣΗΣ										3	2	5
16	ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΗ ΤΗΛΕΟΡΑΣΗ											2	2
17	ΕΥΦΥΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ										2	3	5
18	ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ										2		2
19	ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ (ΑΝΑΘΕΣΗ ΔΙΑΘΕΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ)											6	6
ΣΥΝΟΛΟ		11	9	20	10	10	20	7	13	20	7	13	20

2 | Αναλυτικό περιεχόμενο προγράμματος θεωρητικής και εργαστηριακής κατάρτισης

2.1 • ΕΞΑΜΗΝΟ Α΄

2.1.A • ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σκοπός της συγκεκριμένης μαθησιακής ενότητας είναι οι εκπαιδευόμενοι/-ες να γνωρίσουν τα βασικά ηλεκτρικά μεγέθη. Έτσι, μέσα από την οπτική του τεχνίτη ηλεκτρονικού, θα διδαχθούν στη θεωρία και θα υλοποιήσουν στο εργαστήριο απλά ηλεκτρικά κυκλώματα συνεχούς και εναλλασσόμενου ρεύματος. Στο πλαίσιο αυτό, θα αναλυθούν οι βασικές έννοιες του ηλεκτρισμού, του μαγνητισμού, του ηλεκτρικού και του μαγνητικού πεδίου και του συνδυασμού τους. Η γνωριμία και η ανάλυση των ηλεκτρικών κυκλωμάτων θα είναι αναλυτική και εκτενής, ώστε η συγκεκριμένη μαθησιακή ενότητα να αποτελέσει το υπόβαθρο για σχεδόν όλες τις μαθησιακές ενότητες των δύο πρώτων εξαμήνων του προγράμματος σπουδών.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

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

- Αποσαφηνίζουν και να ερμηνεύουν τις έννοιες του ηλεκτρισμού και των ηλεκτρικών κυκλωμάτων και των βασικών αρχών λειτουργίας τους,
- Αναλύουν ένα ηλεκτρικό κύκλωμα περιγράφοντας τη λειτουργία του,
- Υπολογίζουν τα βασικά ηλεκτρικά μεγέθη όπως είναι η ηλεκτρική τάση, το ηλεκτρικό ρεύμα και η ισχύς,
- Υπολογίζουν την ολική αντίσταση των –σε σειρά και παράλληλα– συνδεδεμένων αντιστάσεων, πυκνωτών και πηνίων,
- Σχεδιάζουν κυκλώματα διαιρέτη τάσης και ρεύματος, χρησιμοποιώντας αντιστάσεις κατάλληλης τιμής,
- Απλουστεύουν σύνθετα ηλεκτρικά κυκλώματα σε αντίστοιχα ισοδύναμα, εφαρμόζοντας τα κατάλληλα θεωρήματα,
- Εντοπίζουν τη διαφορά συνεχούς, εναλλασσόμενου και μεταβαλλόμενου ηλεκτρικού μεγέθους,
- Μετατρέπουν την περίοδο ενός περιοδικά μεταβαλλόμενου μεγέθους σε συχνότητα και το αντίστροφο,
- Εντοπίζουν τις ιδιότητες και τα χαρακτηριστικά μεγέθη του ηλεκτροστατικού, του μαγνητικού πεδίου και του ηλεκτρομαγνητικού πεδίου,

- Εφαρμόζουν τους κανόνες και νόμους ανάλυσης κυκλωμάτων με ακρίβεια και ασφάλεια,
- Συνεργάζονται με άλλους/-ες εκπαιδευομένους/-ες, αλλά να λειτουργούν και αυτόνομα και με ασφάλεια στον χώρο ενός εργαστηρίου ηλεκτροτεχνίας,
- Αναγνωρίζουν τους κινδύνους του ηλεκτρικού ρεύματος, περιγράφοντας τα αποτελέσματά του και τον τρόπο αντίδρασης σε περίπτωση ηλεκτροπληξίας.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Βασικά ηλεκτρικά μεγέθη / Συνεχές/εναλλασσόμενο ρεύμα / Αντίσταση / Πηνίο / Πυκνωτής / Συνδεσμολογία σε σειρά και παράλληλα / Νόμος του Ohm / Νόμοι του Kirchhoff / Ανάλυση κυκλωμάτων / Ηλεκτρονικό πολύμετρο.

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	ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΣΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ, ΒΑΣΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ
2	ΕΝΕΡΓΙΑ ΚΑΙ ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ (ΠΗΓΗ ΤΑΣΗΣ, ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ, ΠΗΝΙΟ, ΠΥΚΝΩΤΗΣ), ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΕΣ – ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ
3	ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ
4	ΝΟΜΟΙ KIRCHHOFF, ΡΥΘΜΙΣΤΕΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ/ΤΑΣΗΣ – ΠΑΛΜΟΓΡΑΦΟΣ
5	ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΙΣΧΥΣ ΣΤΟ ΣΥΝΕΧΕΣ ΡΕΥΜΑ, ΘΕΩΡΗΜΑ ΜΕΓΙΣΤΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΙΣΧΥΟΣ
6	ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟ ΡΕΥΜΑ – ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΗ ΤΑΣΗ, ΩΜΙΚΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ, ΠΗΝΙΟ ΚΑΙ ΠΥΚΝΩΤΗΣ ΣΤΟ ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟ ΡΕΥΜΑ. ΣΤΙΓΜΙΑΙΑ ΙΣΧΥΣ, ΜΕΣΗ ΚΑΙ ΑΕΡΓΟΣ ΙΣΧΥΣ ΣΕ ΩΜΙΚΑ – ΕΠΑΓΩΓΙΚΑ ΚΑΙ ΧΩΡΗΤΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ

Κείμενο αναφοράς

2.1.A.1 | ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΣΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ, ΒΑΣΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες αρχικά, ειδικά κατά την πρώτη τους παρουσία στο εργαστήριο, πρέπει να ενημερωθούν για τους βασικούς κανόνες ασφαλείας, οι οποίοι πρέπει να τηρούνται απαρέγκλιτα καθ' όλη την διάρκεια της παρουσίας τους στους χώρους των εργαστηρίων. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξετάσουν παραδείγματα πιθανών ατυχημάτων που μπορούν να συμβούν αν δεν ακολουθούνται οι κανόνες, με σκοπό να γίνει απόλυτα κατανοητή η αναγκαιότητα της τήρησής τους. Θα δοθούν αντίστοιχα παραδείγματα ατυχημάτων και προξένησης βλαβών σε πραγματικούς χώρους εργασίας, όπως είναι τα προβλήματα λόγω στατικού ηλεκτρισμού, προβλήματα λόγω απουσίας γειώσεων κ.λπ., ώστε να δοθεί έμφαση στην ανάγκη εφαρμογής των μέσων ατομικής προστασίας και των γενικών κανόνων ασφαλείας/προστασίας με το εργασιακό περιβάλλον.

Παράλληλα, θα γίνει παρουσίαση των βασικών ηλεκτρικών μεγεθών, των εννοιών και των ποσοτήτων στο Διεθνές Σύστημα Μονάδων, όπως είναι το Ηλεκτρικό Φορτίο, το Ηλεκτρικό Δυναμικό, η Διαφορά Δυναμικού, η Αντίσταση, η Αγωγιμότητα, η Αυτεπαγωγή, η Ισχύς, η Τάση, η Ένταση, το Μαγνητικό Πεδίο, το Ηλεκτρικό Πεδίο, το Συνεχές Ηλεκτρικό Ρεύμα, το Εναλλασσόμενο Ηλεκτρικό Ρεύμα, ο Νόμος του Ohm. Στο θεωρητικό μέρος, θα γίνει παρουσίαση των μονάδων μέτρησης αυτών των μεγεθών και των συμβόλων τους, δίνοντας ιδιαίτερη έμφαση από το πρώτο μάθημα στις μετατροπές των μονάδων του ηλεκτρισμού μέσα από παραδείγματα μετατροπών (πολλαπλάσια-υποπολλαπλάσια).

Η εξοικείωση των εκπαιδευομένων με τις μετατροπές των μονάδων μέτρησης και τις μαθηματικές πράξεις είναι θεμελιώδους σημασίας, καθώς βοηθούν στη σωστή επίλυση προβλημάτων και στην ορθή κατανόηση της τάξης μεγέθους των ηλεκτρικών μεγεθών που χρησιμοποιούνται στις διάφορες βαθμίδες ενός οπτικοακουστικού συστήματος.

2.1.A.2 | ΕΝΕΡΓΙΑ ΚΑΙ ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ (ΠΗΓΗ ΤΑΣΗΣ, ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ, ΠΗΝΙΟ, ΠΥΚΝΩΤΗΣ), ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΕΣ – ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τις βασικές έννοιες του σχεδιασμού, καθώς και τους συμβολισμούς που χρησιμοποιούνται στα διαγράμματα του ηλεκτρολογικού και ηλεκτρονικού σχεδίου για παθητικά και ενεργητικά στοιχεία (αντίσταση, πηνίο, πυκνωτής, πηγή τάσης, πηγή ρεύματος κ.λπ.). Θα διδαχθούν επίσης τον κώδικα χρωμάτων για την αναγραφή των χαρακτηριστικών των αντιστάτων στο σώμα τους. Στο εργαστηριακό μέρος, θα γίνει επίδειξη ωμικών αντιστάσεων (αντιστατών) άνθρακα, ανθρακικής ταινίας, σύρματος, μεταλλικής ταινίας, ρυθμιζόμενων και μεταβλητών (ποτενσιόμετρων και ροοστατών).

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα ενημερωθούν για τα διάφορα στοιχεία από τα οποία αποτελείται ένα ηλεκτρικό κύκλωμα (πηγή τάσης, πηγή ρεύματος, αντίσταση, πηνίο, πυκνωτής), τόσο σε θεωρητικό όσο και σε πρακτικό επίπεδο μέσω παραδειγμάτων και ασκήσεων στο εργαστήριο, ώστε να αντιληφθούν τη διαφορά μεταξύ ενεργητικών και παθητικών στοιχείων. Θα αναγνωρίζουν τις βασικές συνδεσμολογίες (παράλληλα και σε σειρά) και θα μελετήσουν σε θεωρητικό επίπεδο κυκλώματα συνεχούς ρεύματος διαφόρων συνδεσμολογιών, καθώς και μεθόδους απλοποίησης σύνθετων κυκλωμάτων αντιστάσεων και πυκνωτών συνδεσμολογημένων σε σειρά και παράλληλα. Τέλος, θα διδαχθούν το συνεχές και το εναλλασσόμενο ηλεκτρικό ρεύμα, δίνοντας ιδιαίτερη έμφαση στην κατανόηση των μεταξύ τους διαφορών.

Όλα τα παραπάνω παρουσιάζονται τόσο σε θεωρητικό επίπεδο, μέσω βιβλίων, σημειώσεων και εγχειριδίων, όσο και σε πρακτικό επίπεδο στο εργαστήριο Ηλεκτρικών και Ηλεκτρονικών Κυκλωμάτων μέσω εργαστηριακών ασκήσεων, με την άμεση συμμετοχή του/της εκπαιδευομένου/-ης (hands on), και μέσω πολυμεσικών εφαρμογών προσομοίωσης.

2.1.A.3 | ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

Στο εργαστηριακό μέρος, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μελετήσουν πλήρως τις λειτουργίες των οργάνων μέτρησης (αμπερόμετρο, βολτόμετρο, ωμόμετρο, πολύμετρο) και θα πραγματοποιήσουν μετρήσεις, δίνοντας έμφαση στις μετρήσεις αντιστάσεων, συνεχούς ηλεκτρικής τάσης και έντασης ηλεκτρικού ρεύματος.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα συγκρίνουν τα αποτελέσματα των μετρήσεων ωμικών αντιστάσεων σε σχέση με τις τιμές που θα υπολογίζουν, χρησιμοποιώντας τον χρωματικό κώδικα, κατανοώντας έτσι έννοιες όπως είναι το σφάλμα μέτρησης και η ανοχή. Στη συνέχεια, θα υλοποιήσουν σε εργαστηριακές πινακίδες κυκλώματα στα οποία θα υπολογίσουν σύνθετες αντιστάσεις, κάνοντας συγκρίσεις με τα αποτελέσματα του θεωρητικού υπολογισμού. Θα πραγματοποιήσουν μετρήσεις διαφοράς δυναμικού σε πηγές τάσης, καθώς και στα άκρα ηλεκτρικών στοιχείων. Θα διενεργήσουν μετρήσεις υπολογισμού ηλεκτρικής τάσης και έντασης σε απλά κυκλώματα και θα συγκρίνουν τον τρόπο που συμπεριφέρονται τα μεγέθη της τάσης και της έντασης σε διάφορες συνδεσμολογίες. Κατά τη διαδικασία των μετρήσεων, θα γίνεται συνεχώς αντιπαραβολή των αποτελεσμάτων των θεωρητικών υπολογισμών και των αντίστοιχων αποτελεσμάτων των μετρήσεων.

Με την ολοκλήρωση της υποεπάρκειας, τη μελέτη των σημειώσεων και των κυκλωμάτων, και την υλοποίηση εργαστηριακών ασκήσεων, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μπορούν να αναλύουν απλά κυκλώματα και να πραγματοποιούν βασικές μετρήσεις με τη χρήση ηλεκτρονικού πολυμέτρου, όπως απαιτείται για τον έλεγχο ορθής λειτουργίας των συστημάτων και του εξοπλισμού που θα χειριστούν ως «Τεχνικοί Οπτικοακουστικών Διατάξεων και Συστημάτων Ασφαλείας».

2.1.A.4 | ΝΟΜΟΙ KIRCHHOFF, ΡΥΘΜΙΣΤΕΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ/ΤΑΣΗΣ, ΠΑΛΜΟΓΡΑΦΟΣ

Αρχικά, θα εξεταστεί η εφαρμογή του Νόμου του Ohm σε πλήρες κύκλωμα, πραγματοποιώντας αντίστοιχους υπολογισμούς σε κυκλώματα συνεχούς ρεύματος και αντιστάσεων σε διάφορες συνδεσμολογίες. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα κατανοήσουν ότι για την επίλυση πιο σύνθετων κυκλωμάτων δεν αρκεί ο Νόμος του Ohm. Στη θεωρία, θα διδαχθούν το πώς θα ορίζουν κλάδους κόμβους και βρόχους ενός κυκλώματος. Στη συνέχεια, θα διδαχθούν τον πρώτο κανόνα (νόμος ρευμάτων) και τον δεύτερο κανόνα (νόμος των τάσεων) του Kirchhoff, και θα προχωρήσουν σε επίλυση και απλοποίηση σύνθετων κυκλωμάτων. Είναι πολύ σημαντικό να κατανοηθούν έννοιες όπως είναι το βραχυκύκλωμα και η πτώση της τάσης σε μια αντίσταση.

Στη συνέχεια, θα μελετηθούν η λειτουργία ρυθμιστών ρεύματος με ρυθμιζόμενο αντιστάτη (ροοστάτες) και η λειτουργία ρυθμιστών τάσεων τροφοδοσίας (ποτενσιόμετρα), δίνοντας ιδιαίτερη έμφαση στο εργαστήριο μέσω ασκήσεων κατανόησης της λειτουργίας τους και των διαφορών τους. Για τη διευκόλυνση της επίλυσης σύνθετων κυκλωμάτων, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν το θεώρημα της υπέρθεσης (αρχή της επαλληλίας) και το θεώρημα Thevenin. Επιπρόσθετα, με σκοπό την ακόμα μεγα-

λύτερη εξοικείωση στη μέτρηση και τον υπολογισμό αντιστάσεων, στον χώρο του εργαστηρίου θα πραγματοποιηθεί επίδειξη της λειτουργίας της γέφυρας Wheatstone.

Τέλος, σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έρθουν σε επαφή με τη λειτουργία του παλμογράφου. Παρουσιάζονται διάφορες μετρήσεις, ώστε να γίνει κατανοητή η χρήση των καναλιών, της στάθμης κ.λπ. μέσω απεικόνισης απλών σημάτων συνεχούς και εναλλασσόμενου ρεύματος.

2.1.A.5 | ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΙΣΧΥΣ ΣΤΟ ΣΥΝΕΧΕΣ ΡΕΥΜΑ, ΘΕΩΡΗΜΑ ΜΕΓΙΣΤΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΙΣΧΥΟΣ

Στη συγκεκριμένη υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τις έννοιες της ενέργειας και της ισχύος. Θα πειραματιστούν σε μεθόδους μέτρησης της ισχύος, πραγματοποιώντας τις κατάλληλες συνδεσμολογίες, χρησιμοποιώντας τα απαραίτητα όργανα για τη μέτρηση της ισχύος. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να τοποθετούν στη συνδεσμολογία ενός ηλεκτρικού κυκλώματος τα όργανα μέτρησης ισχύος, όπως είναι τα βολτόμετρα και τα αμπερόμετρα. Επιπρόσθετα, θα γνωρίσουν τι είναι ισχύς και τι είναι έργο, ώστε να υπολογίζουν την ισχύ τόσο με έμμεσο (κάνοντας χρήση βολτομέτρου και χρήση αμπερομέτρου) όσο και άμεσο (κάνοντας χρήση βατομέτρου) τρόπο. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα ενημερωθούν για τον τρόπο υπολογισμού της απαραίτητης ισχύος, ώστε να λειτουργήσει σωστά μια συσκευή ή μια συστοιχία συσκευών, καθώς και για το οικονομικό κόστος λειτουργίας μιας συσκευής, ώστε να είναι σε θέση να προτείνουν τις βέλτιστες για κάθε ανάγκη λύσεις.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν το θεώρημα μέγιστης μεταφοράς ισχύος και τη σημασία να μεταφέρεται η μέγιστη ισχύς από βαθμίδα σε βαθμίδα κυκλωμάτων μεταφοράς δεδομένων και γενικότερα κυκλωμάτων επικοινωνιών, όπου η διαθέσιμη ισχύς είναι συνήθως περιορισμένη, αλλά και σε δίκτυα μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας όπου το ζήτημα της μέγιστης μεταφοράς ισχύος απαιτείται για οικονομικούς λόγους. Το θεώρημα θα παρουσιαστεί μέσα από ανάλυση και θεωρητικές ασκήσεις τόσο σε κυκλώματα συνεχούς όσο και σε κυκλώματα εναλλασσόμενου ρεύματος. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες, χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα όργανα (βατόμετρο, βολτόμετρο, αμπερόμετρο), θα υπολογίζουν την ισχύ με διαφορετικές τιμές αντιστάσεων.

2.1.A.6 | ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟ ΡΕΥΜΑ – ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΗ ΤΑΣΗ, ΩΜΙΚΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ, ΠΗΝΙΟ ΚΑΙ ΠΥΚΝΩΤΗΣ ΣΤΟ ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟ ΡΕΥΜΑ. ΣΤΙΓΜΙΑΙΑ ΙΣΧΥΣ, ΜΕΣΗ ΚΑΙ ΑΕΡΓΟΣ ΙΣΧΥΣ ΣΕ ΩΜΙΚΑ – ΕΠΑΓΩΓΙΚΑ ΚΑΙ ΧΩΡΗΤΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ

Στην τελευταία υποενότητα, θα παρουσιαστούν μεγέθη όπως είναι η συχνότητα και η περίοδος. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μάθουν να μετατρέπουν την περίοδο ενός περιόδου μεταβαλλόμενου μεγέθους σε συχνότητα και το αντίστροφο και θα έρθουν σε επαφή με το εναλλασσόμενο ρεύμα. Θα διδαχθούν τις έννοιες της ωμικής αντίστασης του ιδανικού πυκνωτή, του ιδανικού πηνίου, την αλληλεπίδραση των κυκλωμάτων

που περιέχουν στοιχεία R, L, C, πραγματοποιώντας στο εργαστήριο τα αντίστοιχα κυκλώματα, μελετώντας τη συμπεριφορά των στοιχείων αυτών στο εναλλασσόμενο και συνεχές ρεύμα.

Στο εργαστήριο, κατά τη διάρκεια των μετρήσεων, θα γίνει χρήση του ηλεκτρονικού παλμογράφου, ώστε μέσω της αποτύπωσης των σημάτων να γίνει κατανοητή η συμπεριφορά των στοιχείων R, L, C στο συνεχές και το εναλλασσόμενο ρεύμα. Στη συνέχεια, θα γίνει διερεύνηση με σκοπό την κατανόηση των εννοιών πραγματικής, άεργης και φαινόμενης ισχύος. Επίσης, θα γίνει εκτεταμένη αναφορά στον συντελεστή ισχύος και στους τρόπους βελτίωσής του.

Με την ολοκλήρωση της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξοικειωθούν με το εναλλασσόμενο ρεύμα που θα τους παρουσιαστεί μέσα από παλμογράφο, για να διακρίνουν τη μορφή του. Επίσης, θα κατανοούν τις διαφορές μεταξύ συνεχούς και εναλλασσόμενου ρεύματος και θα αναγνωρίζουν, μέσω παραδειγμάτων από εφαρμογές της καθημερινότητας, πού απαιτείται η χρήση του εναλλασσόμενου και του συνεχούς ηλεκτρικού ρεύματος. Θα έχουν κατανοήσει πλήρως τα ηλεκτρικά μεγέθη, την έννοια του βραχυκυκλώματος και τις συνέπειες που μπορεί να έχει για μια συσκευή, καθώς και την ηλεκτροπληξία, κάνοντας αναφορά στους κανόνες αυτοπροστασίας.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Φράγκος, Π. & Μαλάμου, Α. (2015). *Ηλεκτρικά κυκλώματα*. Αθήνα: Εκδόσεις Τσότρα.
2. Bastian, P., Bumiller, H. & Eichler, W. (2000). *Ηλεκτροτεχνία*. Αθήνα: Ευρωπαϊκές Τεχνολογικές Εκδόσεις.
3. Fowler, R. J. (1999). *Ηλεκτροτεχνία AC – DC*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.

Συμπληρωματικές

1. Βουρνάς, Κ., Δαφέρμος, Ο., Πάγκαλος, Σ. & Χατζαράκης, Γ. (χ.χ.). *Ηλεκτροτεχνία – Β΄ & Γ΄ ΕΠΑ.Λ.* Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
2. Ιωαννίδου, Μ., Μικρώνης, Θ. & Τσίλης, Β. (χ.χ.). *Ανάλυση ηλεκτρικών κυκλωμάτων*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

2.1.B • ΑΝΑΛΟΓΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σκοπός της συγκεκριμένης μαθησιακής ενότητας είναι οι εκπαιδευόμενοι/-ες να γνωρίσουν τις βασικές αρχές και τα χαρακτηριστικά των βασικών αναλογικών ηλεκτρονικών εξαρτημάτων: αντιστάσεων, πυκνωτών, πηνίων, ημιαγωγών, κρυσταλλοδίοδων (led, Zener, Varicap, Schottky), θυρίστορ (SCR, TRIAC), τρανζίστορ (BJT, MOSFET). Στη συνέχεια, θα γνωρίσουν τα διάφορα είδη τους και τον τρόπο με τον οποίο αυτά συνδυάζονται σε απλά και σύνθετα ηλεκτρονικά κυκλώματα. Θα δοθεί ιδιαίτερη βαρύτητα στο να αναγνωρίζουν και να χειρίζονται με ασφάλεια τα ποικίλα ηλεκτρονικά εξαρτήματα. Η ανάλυση των ηλεκτρονικών εξαρτημάτων και κυκλωμάτων θα είναι εκτενής και λεπτομερής, ώστε η συγκεκριμένη μαθησιακή ενότητα να αποτελέσει το υπόβαθρο για σύνθετες ηλεκτρονικές διατάξεις που θα μελετηθούν σε άλλες μαθησιακές ενότητες. Επίσης, σκοπός του μαθήματος είναι να γίνει εισαγωγή των εκπαιδευομένων στις εφαρμογές των ηλεκτρονικών συσκευών και εγκαταστάσεων.

Στο εργαστηριακό μέρος αυτής της μαθησιακής ενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξοικειωθούν με τον χώρο ενός εργαστηρίου ηλεκτρονικών, τους κανόνες ασφαλείας του εργαστηρίου και τα βασικά όργανα μέτρησης σε αυτό (ηλεκτρονικό πολύμετρο, γεννήτρια σημάτων, παλμογράφος). Θα γίνει επίσης μια πρώτη γνωριμία με τις κολλήσεις ηλεκτρονικών εξαρτημάτων και ακροδεκτών (π.χ. απαραίτητα αναλυσίμα και εργαλεία, σταθμός κόλλησης και αποκόλλησης κ.ά.).

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

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

- Περιγράφουν τη δομή του ατόμου και να διακρίνουν τον ρόλο των ηλεκτρονίων, πρωτονίων και νετρονίων, ώστε να αναγνωρίζουν την ύπαρξη ζωνών αγωγιμότητας και σθένους,
- Διακρίνουν τις χαρακτηριστικές ομοιότητες και διαφορές αγωγών, μονωτών και ημιαγωγών, προσδιορίζοντας τα ηλεκτρικά τους χαρακτηριστικά,
- Δηλώνουν τις διαφορές μεταξύ των ημιαγωγών τύπου N και τύπου P,
- Περιγράφουν και να αιτιολογούν την επίδραση της θερμοκρασίας και του φωτός στους ημιαγωγούς,
- Αναγνωρίζουν τα σύμβολα και τα τεχνικά χαρακτηριστικά των απλών διόδων P – N, των κρυσταλλοδίοδων (led, Zener, Varicap, Schottky) και των θυρίστορ (SCR, TRIAC),
- Περιγράφουν τη λειτουργία των απλών διόδων P – N, των κρυσταλλοδίοδων (led, Zener, Varicap, Schottky) και των θυρίστορ (SCR, TRIAC),
- Εφαρμόζουν και να ελέγχουν απλά κυκλώματα με απλές διόδους P – N, κρυσταλλοδίοδους (led, Zener, Varicap, Schottky) και θυρίστορ (SCR, TRIAC),

- Αναγνωρίζουν το σύμβολο του τρανζίστορ και της τριόδου ηλεκτρονικής λυχνίας,
- Αναγνωρίζουν τα τρανζίστορ BJT, JFET και MOSFET, συγκρίνοντας τις βασικές συνδεσμολογίες,
- Περιγράφουν τη δομή και τη λειτουργία του τρανζίστορ ως διακόπτη και ως ενισχυτή και να σχεδιάζουν τις χαρακτηριστικές καμπύλες ρεύματος βάσης και συλλέκτη,
- Εφαρμόζουν και να ελέγχουν απλά κυκλώματα με τρανζίστορ,
- Ερμηνεύουν τα τεχνικά χαρακτηριστικά των τρανζίστορ, μελετώντας τα φυλλάδια δεδομένων των κατασκευαστών,
- Αναγνωρίζουν τον χώρο του εργαστηρίου και τον εξοπλισμό του,
- Χειρίζονται κατάλληλα τα όργανα μετρήσεων (πολύμετρο, γεννήτρια σημάτων, παλμογράφο),
- Διακρίνουν τα διάφορα σήματα των γεννητριών,
- Αναφέρουν τις αρχές κόλλησης και αποκόλλησης ηλεκτρονικών εξαρτημάτων, διακρίνοντας μια κανονική από μια ψυχρή συγκόλληση,
- Συγκολλούν με το ηλεκτρικό κολλητήρι, χρησιμοποιώντας υλικό συγκόλλησης και ελέγχοντας την ποιότητα συγκόλλησης των εξαρτημάτων.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

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

Βασικές έννοιες-λέξεις κλειδιά

Ηλεκτρικό φορτίο / Πολύμετρο / Δίοδοι / Ανόρθωση / Διπολικά τρανζίστορ / Απολαβή ρεύματος / Ενίσχυση τάσης / Περιοχές λειτουργίας τρανζίστορ / Κόλληση/αποκόλληση ηλεκτρονικών εξαρτημάτων.

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΑΝΑΛΟΓΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ, ΠΟΛΥΜΕΤΡΟ
2	ΗΜΙΑΓΩΓΟΙ, ΔΙΟΔΟΙ, ΠΑΛΜΟΓΡΑΦΟΣ, ΓΕΝΝΗΤΡΙΑ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ
3	ΕΙΔΙΚΕΣ ΔΙΟΔΟΙ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ
4	ΔΙΠΟΛΙΚΑ ΤΡΑΝΖΙΣΤΟΡ
5	ΤΡΑΝΖΙΣΤΟΡ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΠΕΔΙΟΥ
6	ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΚΟΛΛΗΣΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΚΟΛΛΗΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ

Κείμενο αναφοράς

2.1.B.1 | ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΑΝΑΛΟΓΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ, ΠΟΛΥΜΕΤΡΟ

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα ενημερωθούν αρχικά για τη δομή του ατόμου, δίνοντας έμφαση στον ρόλο των ηλεκτρονίων, των πρωτονίων και των νετρονίων. Ειδικότερα,

στο θεωρητικό μέρος, θα γίνει παρουσίαση του μοντέλου της δομής του ατόμου, έτσι ώστε να προσδιορισθεί η έννοια του ηλεκτρικού φορτίου και να γίνει κατανοητός ο μηχανισμός της δημιουργίας του ηλεκτρικού ρεύματος. Στο πλαίσιο της υποενοτήτας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα πρέπει να μπορούν να αναγνωρίζουν την ύπαρξη ζωνών αγωγιμότητας και σθένους.

Στο εργαστήριο, οι εκπαιδευόμενοι/-ες, ειδικά κατά την πρώτη τους παρουσία εκεί, πρέπει να ενημερωθούν για τους βασικούς κανόνες ασφαλείας, οι οποίοι πρέπει να τηρούνται απαρέγκλιτα καθ' όλη τη διάρκεια της παρουσίας τους στους χώρους των εργαστηρίων. Παρουσιάζονται παραδείγματα πιθανών ατυχημάτων που μπορούν να συμβούν αν δεν ακολουθούνται οι κανόνες, έτσι ώστε να γίνει απόλυτα κατανοητή η αναγκαιότητα της τήρησης των κανόνων αυτών από όλους τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες.

Στη συνέχεια, θα γίνει πλήρη παρουσίαση της λειτουργίας του ψηφιακού και του αναλογικού πολυμέτρου, δίνοντας έμφαση στις μετρήσεις αντιστάσεων, τάσης και έντασης ηλεκτρικού ρεύματος. Θα πραγματοποιηθεί σχεδιασμός και επίλυση απλών κυκλωμάτων, έτσι ώστε να γίνουν κατανοητές έννοιες, όπως είναι η διαφορά δυναμικού στα άκρα ενός στοιχείου, η φορά ηλεκτρικού ρεύματος και η πολικότητα.

Η εν λόγω μαθησιακή υποενοότητα θα βοηθήσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να αποκτήσουν τις γνώσεις που απαιτούνται, ώστε να είναι σε θέση να αναγνωρίζουν την διαφορετική ηλεκτρική συμπεριφορά μεταξύ των υλικών και μέσα από παραδείγματα στο εργαστήριο θα μπορούν να διακρίνουν τις χαρακτηριστικές ομοιότητες και διαφορές μεταξύ αγωγών, μονωτών και ημιαγωγών, προσδιορίζοντας τα ηλεκτρικά τους χαρακτηριστικά.

2.1.B.2 | ΗΜΙΑΓΩΓΟΙ, ΔΙΟΔΟΙ, ΠΑΛΜΟΓΡΑΦΟΣ, ΓΕΝΝΗΤΡΙΑ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ

Στην υποενοότητα αυτή, στο θεωρητικό μέρος, θα αναλυθεί ο τρόπος δημιουργίας των ημιαγωγών μέσω της θεωρίας των ελεύθερων ηλεκτρονίων και οπών. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν τα υλικά και τη διαδικασία με την οποία κατασκευάζονται οι ημιαγωγοί μέσω προσμίξεων. Επίσης, θα γίνει εκτενής παρουσίαση των δύο βασικών τύπων ημιαγωγών τύπου P και τύπου N, δίνοντας έμφαση στην κατανόηση των διαφορών μεταξύ των ημιαγωγών τύπου N και τύπου P.

Στο θεωρητικό και κυρίως εργαστηριακό μέρος, θα μελετηθεί, μέσω πραγματοποίησης των αντίστοιχων κυκλωμάτων στις εργαστηριακές πινακίδες, η συμπεριφορά των διόδων Ge και Si σε ορθή και ανάστροφη πόλωση, μελετώντας όλες τις περιοχές λειτουργίας (ορθή λειτουργία, ανάστροφη λειτουργία και κατάρρευση). Σκοπός της υποενοτήτας είναι οι καταρτιζόμενοι/-ες να είναι σε θέση να σχεδιάζουν τη χαρακτηριστική καμπύλη και ευθεία φόρτου για τους δύο τύπους διόδων, κατανοώντας τις μεταξύ τους διαφορές και ομοιότητες.

Στο πλαίσιο της υποενοτήτας, θα πραγματοποιηθεί παρουσίαση της λειτουργίας του παλμογράφου και της γεννήτριας συχνοτήτων, καθώς και μετρήσεις, ώστε να γί-

νει κατανοητή η χρήση των καναλιών, της στάθμης κ.λπ. μέσω απεικόνισης απλών σημάτων συνεχούς και εναλλασσόμενου ρεύματος, αναλογικών και ψηφιακών σημάτων.

Όλα τα παραπάνω παρουσιάζονται τόσο σε θεωρητικό επίπεδο, μέσω βιβλίων, σημειώσεων και εγχειριδίων, όσο και σε πρακτικό επίπεδο στο εργαστήριο Αναλογικών Ηλεκτρονικών, μέσω εργαστηριακών ασκήσεων, με άμεση συμμετοχή του/της εκπαιδευμένου/-ης (hands on) και με χρήση πολυμεσικών εφαρμογών προσομοίωσης.

2.1.B.3 | ΕΙΔΙΚΕΣ ΔΙΟΔΟΙ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

Στην υποενότητα αυτή, θα μελετηθούν ειδικές διόδους, όπως η φωτοεκπέμπουσα διόδος (LED), η διόδος Schottky, η διόδος μεταβλητής χωρητικότητας (Varicap), η φωτοδιόδος και οι υγροί κρύσταλλοι. Για όλους του τύπους διόδων στο εργαστήριο θα πραγματοποιηθούν ασκήσεις, ώστε να γίνει πλήρως κατανοητή η λειτουργία τους. Ιδιαίτερη σημασία θα δοθεί στη μελέτη της συμπεριφοράς της διόδου τύπου Zener. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα ενημερωθούν για τη χρήση και τη χρησιμότητα των διόδων όλων των τύπων σε σύνθετα κυκλώματα και για τους τρόπους ελέγχου ορθής λειτουργίας αυτών.

Στη συνέχεια, θα γίνει αναλυτική αναφορά στη χρήση των διόδων σε κύκλωμα ημιανόρθωσης, κύκλωμα πλήρους ανόρθωσης, γέφυρα ανόρθωσης, φίλτρα εξομάλυνσης, σταθεροποίησης τάσης, πολλαπλασιαστή τάσης, κυκλώματα ψαλιδισμού και αναρρίχησης. Τα κυκλώματα αυτά θα υλοποιηθούν στο εργαστήριο, ενώ ειδική μνεία θα γίνει στην πραγματοποίηση κυκλώματος σταθεροποίησης τάσης με χρήση διόδων τύπου Zener. Κατά τη μελέτη των παραπάνω κυκλωμάτων, θα γίνει χρήση τόσο ηλεκτρικών πολυμέτρων όσο και παλμογράφου, ώστε να γίνουν κατανοητές στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες όλες οι παραπάνω εφαρμογές.

Στο τέλος της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τους τρεις βασικούς τύπους θυρίστορ, ελεγχόμενος ανορθωτής (SCR), αμφίδρομη διόδος (DIAC) και αμφίδρομος ελεγχόμενος ανορθωτής (TRIAC).

Με την ολοκλήρωση της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να αναγνωρίζουν τα σύμβολα και τα τεχνικά χαρακτηριστικά όλων των τύπων διόδων και να αντιληφθούν πιθανές βλάβες σε διατάξεις που γίνεται χρήση διόδων, προκειμένου να προχωρούν σε επίλυσή τους.

2.1.B.4 | ΔΙΠΟΛΙΚΑ ΤΡΑΝΖΙΣΤΟΡ

Σε αυτή τη υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έρθουν σε επαφή με τα διπολικά τρανζίστορ ή κρυσταλλοτρίοδους (Bipolar Junction Transistor, BJT). Θα διδαχθούν τη δομή, τους διάφορους τύπους PNP ή NPN, την αρχή λειτουργίας και τα ηλεκτρονικά σύμβολα των τρανζίστορ. Επίσης, θα μελετήσουν τις βασικές συνδεσμολογίες, τις πολώσεις, τις χαρακτηριστικές καμπύλες εισόδου-εξόδου με βάση τα φύλλα δεδομένων (datasheet) διαφόρων κατασκευαστών και την ευθεία φόρτου, ώστε να είναι σε θέση να περιγράφουν τα μέρη από τα οποία αποτελείται ένα τρανζίστορ.

Επιπλέον, θα διδαχθούν τους τύπους, τα σύμβολά τους και τον μηχανισμό κίνησης των φορέων, ώστε να είναι σε θέση να σχεδιάζουν τις διάφορες συνδεσμολογίες των τρανζίστορ, δηλαδή του κοινού εκπομπού (CE), της κοινής βάσης (CB) και του κοινού συλλέκτη (CC), και να διατυπώνουν τα βασικότερα χαρακτηριστικά τους, όπως την αντίσταση εισόδου – εξόδου, την απολαβή τάσης, ρεύματος, την αναστροφή φάσης σήματος εισόδου – εξόδου, και να εφαρμόζουν κατάλληλες πολώσεις ανάλογα με τον τύπο του τρανζίστορ και την περιοχή λειτουργίας του.

Ιδιαίτερη έμφαση θα δοθεί στη συνδεσμολογία κοινού εκπομπού, όπου οι εκπαιδευόμενοι/-ες, μελετώντας τις χαρακτηριστικές καμπύλες εισόδου – εξόδου, θα είναι σε θέση να προσδιορίζουν την αντίσταση εισόδου και εξόδου του τρανζίστορ, την απολαβή ρεύματος, την ενίσχυση τάσης, τις περιοχές λειτουργίας του τρανζίστορ, δηλαδή την ενεργό περιοχή, την περιοχή αποκοπής, την περιοχή κόρου και την περιοχή διάσπασης, το σημείο λειτουργίας (ή ηρεμίας) Q και να εκτιμούν την επίδραση της θερμοκρασίας σε αυτό.

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

2.1.B.5 | ΤΡΑΝΖΙΣΤΟΡ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΠΕΔΙΟΥ

Σε αυτή τη υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έρθουν σε επαφή με τα τρανζίστορ επίδρασης πεδίου (Field Effect Transistor, FET), την άλλη μεγάλη κατηγορία τρανζίστορ εκτός από τα διπολικά BJT. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξοικειωθούν με τη δομή και την αρχή λειτουργίας διαφόρων τύπων FET, δηλαδή των JFET, MOSFET, n-channel JFET, p-channel JFET, NMOS και PMOS MOSFET, Enhancement και Depletion Type MOSFETS (αραίωσης και πύκνωσης MOSFET), VMOS MOSFET. Επίσης, παρουσιάζονται τα ηλεκτρονικά σύμβολα, οι τεχνολογίες κατασκευής και επισημαίνεται η ανάγκη προστασίας της πύλης των MOSFET από στατικό ηλεκτρισμό.

Στη συνέχεια, θα διδαχθούν τα ηλεκτρονικά σύμβολα των FET, οι βασικές συνδεσμολογίες, οι πολώσεις, οι χαρακτηριστικές καμπύλες εισόδου-εξόδου με βάση τα φύλλα δεδομένων διαφόρων κατασκευαστών, καθώς επίσης και η ευθεία φόρτου. Σκοπός της υποενότητας αυτής είναι οι εκπαιδευόμενοι/-ες να είναι σε θέση να περιγράφουν τα μέρη από τα οποία αποτελείται ένα FET, τους τύπους, τα σύμβολά τους, τον μηχανισμό κίνησης των φορέων, να σχεδιάζουν τις διάφορες συνδεσμολογίες των FET, να διατυπώνουν τα βασικότερα χαρακτηριστικά τους, όπως είναι η χωρητικότητα πύλης, η αντίσταση εισόδου – εξόδου, η απολαβή τάσης, η αναστροφή φάσης σήματος εισόδου – εξόδου, και να εφαρμόζουν κατάλληλες πολώσεις ανάλογα με τον τύπο του FET και την περιοχή λειτουργίας του. Επίσης, κρίνεται σκόπιμη η αναφορά στη χρησιμοποίηση των FET και ιδιαίτερα των MOSFET ως ηλεκτρονικών διακοπών.

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

2.1.B.6 | ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΚΟΛΛΗΣΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΚΟΛΛΗΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τις τεχνικές κόλλησης και αποκόλλησης ηλεκτρονικών εξαρτημάτων πάνω σε πλακέτα και θα γνωρίσουν όλα τα απαραίτητα για τις παραπάνω εργασίες εργαλεία. Στο εργαστήριο, θα έρθουν σε επαφή και θα εργαστούν με ηλεκτρικό κολλητήρι, πραγματοποιώντας κολλήσεις ηλεκτρονικών εξαρτημάτων σε πλακέτα pcb. Θα χρησιμοποιήσουν μικρό κοφτάκι και μυτοσίμπιδο, κόβοντας τους ακροδέκτες στα εξαρτήματα, σειρά κατασαβιδιών, εργαλείο αποκόλλησης για την αναρρόφηση της συγκόλλησης (τρόμπα) και μικρό τρυπάνι για διάνοιξη οπών σε πλακέτα. Θα ενημερωθούν, ακόμη, για τις δύο τεχνολογίες τοποθέτησης ηλεκτρονικών εξαρτημάτων σε PCB πλακέτα, τη συμβατική (Through-hole-technology), όπου τα εξαρτήματα με ακροδέκτες, οι οποίοι εισέρχονται στις οπές της πλακέτας, συγκολλώνται στην άλλη μεριά της και είναι αυτή που θα χρησιμοποιηθεί στο εργαστήριο, και την τεχνολογία επιφανειακής στήριξης (SMT Surface Mount Technology).

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μάθουν ότι κατά τη διάρκεια της κόλλησης είναι απαραίτητη η χρήση της σολντερίνης για την αποφυγή της οξείδωσης του χαλκού στο σημείο κόλλησης. Επίσης, θα μελετήσουν τις αιτίες εμφάνισης του φαινομένου των ψυχρών κολλήσεων (χαμηλή θερμοκρασία κατά την κόλληση, έλλειψη σολντερίνης κ.λπ.), θα διδαχθούν να πραγματοποιούν οπτικό έλεγχο των κολλήσεων και θα μάθουν να κολλούν εκ νέου τα εξαρτήματα όπου απαιτείται.

Όλα τα παραπάνω παρουσιάζονται τόσο σε θεωρητικό επίπεδο, μέσω βιβλίων, σημειώσεων και εγχειριδίων, όσο και σε πρακτικό επίπεδο στο εργαστήριο Αναλογικών Ηλεκτρονικών, μέσω εργαστηριακών ασκήσεων, με άμεση συμμετοχή του/της εκπαιδευομένου/-ης (hands on).

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Λιαπέρδος, Ι. (2015). *Εισαγωγή στην ηλεκτρονική*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις. Ανακτήθηκε από:
<https://repository.kallipos.gr/handle/11419/50?locale=el>
2. Τόμπρας, Γ. Σ. (2015). *Εισαγωγικά θέματα ηλεκτρονικής*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις. Ανακτήθηκε από:
<https://repository.kallipos.gr/handle/11419/2037?locale=el>

Συμπληρωματικές

1. Μπρακατσούλας, Ε. Κ., Παπαδάκης, Ι. Α. & Παπαϊωάννου, Γ. Ι. (χ.χ.). *Γενικά ηλεκτρονικά, Μέρος Α΄: Θεωρία – Β΄ ΕΠΑ.Λ.* Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
2. Μπρακατσούλας, Ε. Κ., Παπαδάκης, Ι. Α. & Παπαϊωάννου, Γ. Ι. (χ.χ.). *Γενικά ηλεκτρονικά, Μέρος Β΄: Εργαστήριο – Β΄ ΕΠΑ.Λ.* Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

2.1.Γ • ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΨΗΦΙΑΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σκοπός της συγκεκριμένης μαθησιακής ενότητας είναι οι εκπαιδευόμενοι/-ες να γνωρίσουν και να διακρίνουν το ψηφιακό ηλεκτρικό σήμα από το αναλογικό ηλεκτρικό σήμα, και να εξοικειωθούν με ένα πλατύ φάσμα ολοκληρωμένων κυκλωμάτων (ΟΚ) και κυκλωμάτων συνδυαστικής λογικής. Αναλυτικότερα, στην ενότητα αυτή, περιγράφονται τα αριθμητικά συστήματα (δεκαδικό, δυαδικό, δεκαεξαδικό), οι έννοιες bit, byte, word, MSB, LSB και οι βασικές πράξεις στα αριθμητικά συστήματα, καθώς και οι μετατροπές μεταξύ των συστημάτων. Περιγράφονται βασικά συστήματα κωδικοποίησης, θεωρήματα και αξιώματα της άλγεβρας Boole. Γίνεται αναλυτική παρουσίαση των λογικών πυλών (OR, AND, NOT, NOR, NAND, XOR, XNOR) με τα σύμβολά τους, τους πίνακες λειτουργίας, τα διαγράμματα συνδέσεων, τη μελέτη φύλλων δεδομένων OK (datasheets), και παρουσίαση των απλών λογικών κυκλωμάτων, των συνδυαστικών ψηφιακών κυκλωμάτων και της απλοποίηση λογικής συνάρτησης με τη χρήση του χάρτη Karnaugh. Στο εργαστηριακό μέρος, εκτός των παραπάνω υλοποιήσεων απλών εφαρμογών των ψηφιακών πυλών σε breadboard, παρουσιάζονται αναλυτικά οι οικογένειες των ΟΚ (TTL, CMOS και υποκατηγορίες), τα είδη συσκευασίας των ΟΚ, οι παράγοντες και τα κριτήρια επιλογής ΟΚ για συγκεκριμένες εφαρμογές.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

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

- Αναφέρουν τα πλεονεκτήματα της ψηφιακής τεχνολογίας σε σχέση με την αναλογική,
- Αναγνωρίζουν τα χαρακτηριστικά των λογικών πυλών σε τεχνικά φυλλάδια κατασκευαστών,
- Διακρίνουν ποια είναι η διαφορά ενός συνδυαστικού από ένα ακολουθιακό κύκλωμα,
- Διακρίνουν τη λειτουργία των λογικών πυλών,
- Συνδυάζουν λογικές πύλες για να δημιουργούν λογικές συναρτήσεις,
- Υλοποιούν το λογικό κύκλωμα μιας λογικής συνάρτησης,
- Υπολογίζουν το αποτέλεσμα των λογικών συναρτήσεων, χρησιμοποιώντας την άλγεβρα Boole,
- Υιοθετούν τη χρήση πινάκων (χαρτών) Karnaugh για την απλούστευση πολύπλοκων λογικών πράξεων,
- Περιγράφουν τη λειτουργία και να αναφέρουν εφαρμογές κωδικοποιητών – αποκωδικοποιητών,
- Επιλέγουν το κατάλληλο είδος ψηφιακού ολοκληρωμένου κυκλώματος, ανάλογα με την απαίτηση, μελετώντας το φύλλο δεδομένων του κατασκευαστή (datasheet),
- Χειρίζονται κατάλληλα την πινακίδα breadboard και να υλοποιούν συνδυαστικά κυκλώματα λογικών πυλών σε αυτό,
- Σχεδιάζουν και να υλοποιούν το ισοδύναμο λογικό κύκλωμα με χρήση οικουμενικών πυλών (NAND ή NOR).

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Άλγεβρα Boole / Λογικές πράξεις / Λογικές πύλες / Συστήματα αριθμών / Δυαδικά ψηφία / Συνδυαστικά κυκλώματα / Αριθμητικοί και αλφαριθμητικοί κώδικες / Ισοδύναμα λογικά κυκλώματα.

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	ΔΥΑΔΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ, ΝΟΜΟΙ ΔΥΑΔΙΚΗΣ ΑΛΓΕΒΡΑΣ, ΛΟΓΙΚΕΣ ΠΡΑΞΕΙΣ ΚΑΙ ΠΥΛΕΣ
2	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΡΙΘΜΩΝ, ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΕΣ ΠΡΑΞΕΙΣ ΚΑΙ ΚΩΔΙΚΕΣ
3	ΑΛΓΕΒΡΑ ΔΙΑΚΟΠΤΩΝ, ΛΟΓΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΔΙΑΚΟΠΤΩΝ, ΑΠΛΟΠΟΙΗΣΗ ΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΩΝ
4	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ
5	ΣΧΕΔΙΑΣΗ, ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΣΥΝΔΥΑΣΤΙΚΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ
6	ΑΠΟΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΤΕΣ – ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΤΕΣ

Κείμενο αναφοράς

2.1.Γ.1 | ΔΥΑΔΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ, ΝΟΜΟΙ ΔΥΑΔΙΚΗΣ ΑΛΓΕΒΡΑΣ, ΛΟΓΙΚΕΣ ΠΡΑΞΕΙΣ ΚΑΙ ΠΥΛΕΣ

Στην πρώτη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξοικειωθούν με την έννοια του δυαδικού (digital) μεγέθους, ενώ θα αναδειχθεί και η διαφορά των αναλογικών και των ψηφιακών μεγεθών. Θα διδαχθούν τη δίτιμη Άλγεβρα Boole (Boolean Algebra), τις βασικές λογικές πράξεις, τα σύμβολα των εν λόγω λογικών πράξεων, τους πίνακες αληθείας τους, τα βασικά αξιώματα και θεωρήματα της δίτιμης άλγεβρας Boole και την προτεραιοποίηση στην εκτέλεση των πράξεων των δυαδικών αριθμών, ώστε να είναι σε θέση να διατυπώνουν και να εφαρμόζουν τις βασικές πράξεις, τα αξιώματα και τα θεωρήματα της άλγεβρας Boole. Στη συνέχεια, θα παρουσιαστούν οι βασικότερες λογικές πύλες μίας, δύο ή περισσότερων εισόδων (NOT, AND, OR, NAND, NOR, XOR, XNOR), τα κυκλωματικά τους σχήματα (γραφικά σύμβολα) κατά IEC 60617-12, ANSI/IEEE 91-1984-ANSI/IEEE Std 91a-1991, DIN 40700, η έξοδός τους ως συνάρτηση των εισόδων και οι πίνακες αληθείας. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αναγνωρίζουν τις λογικές πύλες και θα αναπαριστούν τις λογικές πράξεις με τις αντίστοιχες λογικές πύλες.

Με την ολοκλήρωση της μαθησιακής υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να επιλύουν ασκήσεις απλών λογικών πράξεων και να επαληθεύουν τα αποτελέσματά τους πειραματικά, κατασκευάζοντας απλά λογικά κυκλώματα, αποτελούμενα από λογικές πύλες σε πινακίδα δοκιμών (breadboard).

2.1.Γ.2 | ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΡΙΘΜΩΝ, ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΕΣ ΠΡΑΞΕΙΣ ΚΑΙ ΚΩΔΙΚΕΣ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξοικειωθούν με τα διάφορα συστήματα αριθμών (δεκαδικό, δυαδικό, οκταδικό και δεκαεξαδικό). Θα διδαχθούν την αναπαράσταση των αριθμών από δυαδικά ψηφία (bit-binary digit), τα πολλαπλάσια (KBit, MBit, GBit, TBit, PBit), τη σημασία των Περισσότερο και Λιγότερο Σημαντικών Ψηφίων (MSD και LSD αντίστοιχα) και την έννοια του byte και τα πολλαπλάσιά του (KB, MB, GB, TB, PB). Αυτές οι γνώσεις θα βοηθήσουν τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να κατανοούν τις βασικές έννοιες των δυαδικών αριθμών, όπως τη βάση αριθμητι-

κού συστήματος, την αξία θέσης και τα Περισσότερο και Λιγότερο Σημαντικά Ψηφία, ώστε να μετατρέπουν αριθμούς από το ένα αριθμητικό σύστημα σε άλλο.

Στη συνέχεια, θα διδαχθούν τους βασικότερους κώδικες μετατροπής των αριθμών από τη δεκαδική μορφή στη δυαδική (κώδικας Binary-Coded Decimal-BCD και αντίστροφα, κώδικας GRAY), τις τεχνικές ανίχνευσης & διόρθωσης λαθών, καθώς και τις εφαρμογές των κωδίκων αυτών. Για την καλύτερη εμπέδωση της διαδικασίας, προτείνεται η πραγματοποίηση ασκήσεων μετατροπής δεκαδικών αριθμών στο δυαδικό σύστημα.

Με την ολοκλήρωση της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να γνωρίζουν την έννοια των κωδίκων και τη χρήση τους, να είναι ικανοί/-ές να πραγματοποιούν πράξεις στο δυαδικό και δεκαεξαδικό σύστημα και να μετατρέπουν αριθμούς από τον έναν κώδικα σε άλλον.

2.1.Γ.3 | ΑΛΓΕΒΡΑ ΔΙΑΚΟΠΤΩΝ, ΛΟΓΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΔΙΑΚΟΠΤΩΝ, ΑΠΛΟΠΟΙΗΣΗ ΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΩΝ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξοικειωθούν με την αναπαράσταση των λογικών τιμών της άλγεβρας Boole με διακόπτες, ώστε να αναγνωρίζουν ότι το λογικό 1 αντιστοιχεί σε κλειστό διακόπτη, ενώ το συμπλήρωμά του λογικό 0 σε ανοικτό διακόπτη. Θα παρουσιαστούν υλοποιήσεις λογικών συναρτήσεων με τη βοήθεια διακοπών και θα επεξηγηθεί η εφαρμογή της άλγεβρας των διακοπών στα κυκλώματα αυτοματισμών.

Στη συνέχεια, θα αναφερθεί η ανάγκη να απλοποιούνται οι πολύπλοκες και σύνθετες λογικές συναρτήσεις και θα παρουσιαστούν μέθοδοι απλοποίησης με χρήση της άλγεβρας Boole και χαρτών Karnaugh. Έπειτα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τις μεθόδους απλοποίησης των λογικών συναρτήσεων, χρησιμοποιώντας τα βασικά αξιώματα και θεωρήματα της δίτιμης άλγεβρας Boole, τα οποία παρουσιάστηκαν σε προηγούμενη υποενότητα, τη διαδικασία απλοποίησης αθροισμάτων γινομένων και απλοποίησης γινομένων αθροισμάτων, ενώ θα παρουσιαστεί η μέθοδος απλοποίησης με τη χρήση χαρτών Karnaugh δύο, τριών και τεσσάρων μεταβλητών. Συγκεκριμένα, θα οριστούν οι ελάχιστοι όροι μιας λογικής συνάρτησης, θα περιγραφεί η απεικόνισή της σε χάρτη Karnaugh και θα αναλυθεί η διαδικασία απλοποίησής της μέσω του χάρτη.

Με την ολοκλήρωση της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να περιγράφουν τις μεθόδους απλοποίησης πολύπλοκων και σύνθετων λογικών συναρτήσεων, να ακολουθούν τα λογικά βήματα απλοποίησής τους και να επαληθεύουν τα αποτελέσματα στο εργαστήριο, χρησιμοποιώντας λογικές πύλες σε πινακίδα δοκιμών (breadboard).

2.1.Γ.4 | ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξοικειωθούν με την έννοια των Ολοκληρωμένων Κυκλωμάτων-OK (Integrated Circuits-IC) ως βασικού στοιχείου για την υλοποίηση των

ψηφιακών κυκλωμάτων. Θα παρουσιαστεί και θα επεξηγηθεί ο τρόπος κατασκευής τους, τα σχηματικά τους διαγράμματα κατά IEC-IEEE/ANSI και η διάκρισή τους σε οικογένειες (TTL, ECL, IIL, CMOS κ.λπ.). Ιδιαίτερη έμφαση θα πρέπει να δοθεί στην παρουσίαση Φύλλων Δεδομένων (datasheet) διαφόρων κατασκευαστών ΟΚ, στον εντοπισμό και στην επεξήγηση των φυσικών και ηλεκτρικών χαρακτηριστικών, όπως είναι η αρίθμηση των ακροδεκτών, η τάση τροφοδοσίας, η τάση και το 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.

Θα επισημανθεί το πρόβλημα που υπάρχει στη διασύνδεση μεταξύ διαφορετικών οικογενειών ΟΚ (π.χ. TTL και CMOS), οι τρόποι αντιμετώπισής του, καθώς και η χρησιμότητα των απομονωτών (buffers) στα ψηφιακά κυκλώματα, ώστε οι εκπαιδευόμενοι/-ες να είναι σε θέση να αναγνωρίσουν τους ακροδέκτες εισόδου, εξόδου, τροφοδοσίας, και να ορίζουν τις λογικές στάθμες, με βάση τις τάσεις που δίνει ο κατασκευαστής του ΟΚ (VIH, VIL, VOH, VOL). Επίσης, θα γίνει ειδική αναφορά στις περισσότερες συνηθισμένες βλάβες των ΟΚ.

Με την ολοκλήρωση της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να μελετάνε τα Φύλλα Δεδομένων ΟΚ, να επιλέγουν τα κατάλληλα και να τα διασυνδέουν, ώστε να υλοποιούν λογικές συναρτήσεις σε πινακίδα δοκιμών (breadboard).

2.1.Γ.5 | ΣΧΕΔΙΑΣΗ, ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΣΥΝΔΥΑΣΤΙΚΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξοικειωθούν με την έννοια των συνδυαστικών κυκλωμάτων, στα οποία η τιμή της εξόδου ή των εξόδων διαμορφώνεται από τις αντίστοιχες τιμές στην είσοδο. Επίσης, θα περιγραφούν οι λογικές πύλες ως δομικό στοιχείο αυτών των κυκλωμάτων, ενώ θα αναφερθούν εφαρμογές των συνδυαστικών κυκλωμάτων στα συστήματα αυτοματισμών. Επιπρόσθετα, θα διδαχθούν τα βήματα που αποτελούν τη μέθοδο σχεδίασης ενός συνδυαστικού κυκλώματος. Πιο συγκεκριμένα, θα αναλυθεί η κατανόηση του προβλήματος, ο καθορισμός των μεταβλητών εισόδου και εξόδου, η κατασκευή του πίνακα αληθείας του συνδυαστικού κυκλώματος, η εύρεση και η απλοποίηση των συναρτήσεων εξόδου και η σχεδίαση του λογικού κυκλώματος. Στο πλαίσιο της υποενότητας, μελετώνται τα βήματα που αποτελούν τη μέθοδο ανάλυσης, δηλαδή η περιγραφή της λειτουργίας ενός δοθέντος συνδυαστικού κυκλώματος, που αφορούν την εύρεση των συναρτήσεων εξόδου του, την κατασκευή του πίνακα αληθείας του και την επαλήθευση της υποτιθέμενης λειτουργίας του, ώστε οι εκπαιδευόμενοι/-ες 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.

Με την ολοκλήρωση της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να κατανοούν απλά λογικά προβλήματα συνδυαστικής λογικής, όπως π.χ. ενός συστήματος συναγερμού, να καθορίζουν τις μεταβλητές εισόδου και εξόδου, να υπολογίζουν τη λογική συνάρτηση και τον πίνακα αληθείας του και να υλοποιούν το συνδυαστικό κύκλωμα που προκύπτει, χρησιμοποιώντας λογικές πύλες ή ηλεκτρονικούς σε πινακίδα δοκιμών (breadboard).

2.1.Γ.6 | ΑΠΟΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΤΕΣ – ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΤΕΣ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξοικειωθούν με τα βασικά συνδυαστικά κυκλώματα αποκωδικοποιητών και κωδικοποιητών. Αρχικά, θα αναφερθεί ο ορισμός τους και θα περιγραφεί η λειτουργία τους με τη χρήση δομικών διαγραμμάτων. Στη συνέχεια, θα παρουσιαστούν και θα αναλυθούν αποκωδικοποιητές BCD σε οκταδικό (3Χ8), δεκαδικό (4Χ10) και δεκαεξαδικό (4Χ16), ώστε οι εκπαιδευόμενοι/-ες να είναι σε θέση να σχεδιάζουν τον πίνακα αληθείας και να υλοποιούν συνδυαστικά κυκλώματα αποκωδικοποιητών BCD με τη χρήση λογικών πυλών.

Ιδιαίτερη έμφαση θα δοθεί στην παρουσίαση των ενδεικτών επτά τμημάτων (7 segment display) LED και LCD, την έννοια του τμήματος (segment), την ανάλυση των διαφόρων τύπων τους (κοινής ανόδου και κοινής καθόδου-common anode, common cathode), τον τρόπο λειτουργίας τους και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους. Έτσι, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μπορούν να αναγνωρίζουν τον τύπο τους (κοινής ανόδου ή κοινής καθόδου), και θα είναι σε θέση να εντοπίζουν τον κοινό ακροδέκτη, ώστε να τον συνδέουν κατάλληλα στην τάση τροφοδοσίας ή στη γείωση, και να υπολογίζουν το ρεύμα οδήγησής τους, επιλέγοντας την κατάλληλη αντίσταση.

Με την ολοκλήρωση της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να κατασκευάζουν σε πινακίδα δοκιμών (breadboard) συνδυαστικά κυκλώματα αποκωδικοποιητών και κωδικοποιητών τόσο με διακριτές λογικές πύλες όσο και με εξειδικευμένα OK, τα οποία επιλέγουν, μελετώντας κατάλληλα τα Φύλλα Δεδομένων των κατασκευαστών.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Φανουράκης, Κ. Θ., Πάτσης, Γ. Π. & Τσακιρίδης, Ο. Π. (2017). *Θεωρία και ασκήσεις ψηφιακών ηλεκτρονικών*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίλων.
2. Floyd, T. L. (2007). *Ψηφιακά ηλεκτρονικά*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίλων.

Συμπληρωματικές

1. Ασημάκης, Ν., Μουστάκας, Γ. & Παπαγέωργας, Π. (2009). *Ψηφιακά ηλεκτρονικά, Μέρος Α΄: Θεωρία – Β΄ & Γ΄ ΕΠΑ.Λ.* Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

2.1.Δ • ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΗΧΟΥ ΚΑΙ ΕΙΚΟΝΑΣ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σκοπός της συγκεκριμένης μαθησιακής ενότητας είναι οι εκπαιδευόμενοι/-ες να γνωρίσουν τις συσκευές και τις απλές διατάξεις μετατροπής του ήχου και της εικόνας. Αναλυτικότερα, γίνεται εισαγωγή στην ακουστική και περιγράφονται σύντομα η φυσική έννοια του ηχητικού κύματος, ο τρόπος διάδοσης των ηχητικών κυμάτων στα διάφορα μέσα, τα χαρακτηριστικά του ήχου (ύψος, ένταση, χροιά) και οι ιδιότητες των ηχητικών κυμάτων. Ακόμη, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν βασικές έννοιες σχετικές με τον ήχο (decibel, αρμονικές συχνότητες, οκτάβα κ.λπ.).

Επίσης, γίνεται περιγραφή της αρχής λειτουργίας του μικροφώνου και του ηχείου και περιγραφή των τεχνικών χαρακτηριστικών των διαφόρων τύπων μικροφώνων και ηχείων. Αντίστοιχα, γίνεται εισαγωγή στην οπτική και περιγράφονται σύντομα η έννοια του φωτός και ο τρόπος διάδοσής του στα διάφορα μέσα, καθώς και τα χαρακτηριστικά και οι ιδιότητες των φωτεινών κυμάτων. Ακόμη, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν βασικές έννοιες σχετικές με την εικόνα (ανάλυση, φωτεινότητα, χρώμα, κορεσμός, φωτογραφική εικόνα, βίντεο εικόνα κ.λπ.).

Τέλος, γίνεται περιγραφή της αρχής λειτουργίας της βιντεοκάμερας και της οθόνης, καθώς και των τεχνικών χαρακτηριστικών των διαφόρων τύπων και τεχνολογιών στη βιντεοκάμερα και την οθόνη.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

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

- Περιγράφουν τη φυσική έννοια και τις ιδιότητες του ηχητικού κύματος και του φωτεινού κύματος,
- Αναφέρουν το ακουστικό και το φωτεινό φάσμα συχνοτήτων,
- Εξηγούν τα χαρακτηριστικά μεγέθη του ήχου, του φωτός και της εικόνας,
- Αναγνωρίζουν και να κατονομάζουν τα βασικά είδη των μικροφώνων και των ηχείων,
- Περιγράφουν τη λειτουργία, τα τεχνικά χαρακτηριστικά και τα επιμέρους τμήματα των μικροφώνων και των ηχείων,
- Ερμηνεύουν το πολικό διάγραμμα ενός μικροφώνου και ενός ηχείου,
- Αναγνωρίζουν και να κατονομάζουν τα βασικά είδη των βιντεοκαμερών και οθονών,
- Περιγράφουν τη λειτουργία, τα τεχνικά χαρακτηριστικά και τα επιμέρους τμήματα των βιντεοκαμερών και των οθονών,
- Απαντούν με σαφήνεια σε ερωτήματα ή προβλήματα των χειριστών, σύμφωνα με τις οδηγίες χρήσης του παραπάνω εξοπλισμού ήχου και εικόνας,
- Ενημερώνουν τους οικιακούς χρήστες για τις δυνατότητες των οπτικοακουστικών συστημάτων,
- Ενημερώνουν τους χειριστές για τη σωστή εγκατάσταση του εξοπλισμού,

- Εκπαιδεύουν τους χειριστές στην ασφαλή χρήση του παραπάνω εξοπλισμού,
- Διαμοιράζουν έντυπο ή ψηφιακό ενημερωτικό υλικό με βάση τις οδηγίες για τη βέλτιστη λειτουργία του παραπάνω εξοπλισμού.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Ακουστική – Ήχος / Διαμήκη κύματα – Εγκάρσια κύματα / Ύψος, ένταση, χροιά / Μικρόφωνα dynamic, ribbon, condenser / Decibel / Ενίσχυση, Προενίσχυση / Μεγάφωνο, Crossover, Ηχείο / Πόλωση, μήκος κύματος, / Ανάλυση, αντίθεση, φωτεινότητα / Ισοστάθμιση λευκού, εστίαση, Fade in – Fade out, ταχύτητα διαφράγματος / Pixel, Aspect ratio, Response time, Refresh rate, Contrast ratio / CRT, PLASMA, LCD-TFT, LED, OLED, Amoled, VA, IPS.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

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

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ: ΗΧΟΣ ΚΑΙ ΑΚΟΥΣΤΙΚΗ
2	ΜΙΚΡΟΦΩΝΟ: ΑΡΧΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΤΥΠΟΙ ΜΙΚΡΟΦΩΝΩΝ
3	ΕΝΙΣΧΥΤΕΣ, ΜΕΓΑΦΩΝΑ, CROSSOVER, ΗΧΕΙΑ
4	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΟΠΤΙΚΗ, ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΕΙΚΟΝΑΣ
5	ΚΑΜΕΡΕΣ: ΑΡΧΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΤΥΠΟΙ ΚΑΜΕΡΩΝ
6	ΟΘΟΝΕΣ: ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΤΥΠΟΙ ΟΘΟΝΩΝ

Κείμενο αναφοράς

2.1.Δ.1 | ΕΙΣΑΓΩΓΗ: ΗΧΟΣ ΚΑΙ ΑΚΟΥΣΤΙΚΗ

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες, μέσω της παρουσίασης καθημερινών εφαρμογών και της σύνδεσής τους με τον ήχο και την εικόνα, θα ενημερωθούν για εφαρμογές που αφορούν τις τηλεπικοινωνίες, τα δίκτυα (ασύρματα και ενσύρματα) τα συστήματα ασφαλείας, τις τέχνες (συναυλίες, θέατρο, σινεμά) κ.λπ. Στη συνέχεια, θα γίνει μια εισαγωγή στην ακουστική, παρουσιάζοντας τον ήχο ως ένα μηχανικό κύμα που διεγείρει την ακοή. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξοικειωθούν με την έννοια και τη σημασία του όρου «ήχος» και θα μάθουν ότι ήχος είναι μηχανική δόνηση που ταξιθεύει σε όλες τις μορφές της ύλης αλλά όχι στο κενό, κάνοντας αναφορά στον τρόπο μετάδοσης του ήχου ανάλογα με το μέσο (σε υγρά και αέρια μεταδίδεται με διαμήκη κύματα, ενώ σε στερεά τόσο με διαμήκη όσο και με εγκάρσια κύματα). Ακόμη, θα παρουσιαστεί το ακουστικό φάσμα συχνοτήτων και θα γίνει πλήρης περιγραφή της λειτουργίας του

ανθρώπινου αυτιού, ώστε να γίνει κατανοητός ο τρόπος με τον οποίο αντιλαμβάνεται ο άνθρωπος τον ήχο.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τις βασικές ιδιότητες των ηχητικών κυμάτων που χαρακτηρίζουν τον ήχο, όπως είναι η συχνότητα, το μήκος κύματος, το πλάτος, η ταχύτητα κ.λπ. Τέλος, θα αναλυθούν όλα τα υποκειμενικά χαρακτηριστικά του ήχου (ύψος, ένταση, χροιά), θα γίνει αναφορά στις βασικές κατηγορίες ήχου (τόνος, φθόγγος, θόρυβος, κρότος) και στις ιδιότητες των ηχητικών κυμάτων (ηχώ, διακροτήματα, στάσιμα κύματα).

2.1.Δ.2 | ΜΙΚΡΟΦΩΝΟ: ΑΡΧΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΤΥΠΟΙ ΜΙΚΡΟΦΩΝΩΝ

Σε αυτή την υποενότητα, θα γίνει παρουσίαση των αρχών λειτουργίας και χρήσης του μικροφώνου, καθώς και των βασικών τύπων μικροφώνων. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έρθουν σε επαφή με τα βασικά χαρακτηριστικά, όπως είναι η ευαισθησία, η απόκριση, η κατευθυντικότητα, το μέγεθος, το κόστος, η αντοχή στις μηχανικές καταπονήσεις κ.ά. που πρέπει ένας χρήστης να αξιολογεί, ώστε να επιλέγει ανάλογα με την εφαρμογή τον κατάλληλο τύπο μικροφώνου.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξοικειωθούν με τη βασική λειτουργία του μικροφώνου, παρουσιάζοντάς το ως μετατροπέα που μετατρέπει τον ήχο από ακουστική σε ηλεκτρική ενέργεια (γνωστό ως ακουστικό σήμα). Επίσης, θα διδαχθούν ότι η λειτουργία του μικροφώνου βασίζεται στη χρήση ενός διαφράγματος στο οποίο, όταν ο ήχος πέφτει πάνω του, αρχίζει να πάλλεται, μετατρέποντας τη μηχανική ταλάντωση σε ακουστικό σήμα.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα ενημερωθούν για τους τρεις βασικούς τύπους μικροφώνων: τα δυναμικά μικρόφωνα (dynamic), τα μικρόφωνα ταινίας (ribbon) και τα πυκνωτικά μικρόφωνα (condenser), με πλήρη ανάλυση του τρόπου λειτουργίας κάθε τύπου. Επίσης, με χαρακτηριστικά παραδείγματα χρήσης κάθε τύπου, θα αναγνωρίζουν τον κατάλληλο τύπο για κάθε εφαρμογή. Τέλος, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα πραγματοποιήσουν θεωρητικούς υπολογισμούς με χρήση της μονάδας decibel, θα αναγνωρίζουν τις έννοιες της οκτάβας και των αρμονικών συχνοτήτων και θα ερμηνεύουν τα διαγράμματα κατευθυντικότητας και καμπύλης απόκρισης των μικροφώνων.

2.1.Δ.3 | ΕΝΙΣΧΥΤΕΣ, ΜΕΓΑΦΩΝΑ, CROSSOVER, ΗΧΕΙΑ

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξοικειωθούν με τα βασικά είδη ενισχυτών ακουστικών συχνοτήτων (ΕΑΣ) και θα σχεδιάσουν το γενικό μπλοκ διάγραμμα ενισχυτή, περιγράφοντας τη λειτουργία των βασικών βαθμίδων του ενισχυτή και αναλύοντας τα τεχνικά χαρακτηριστικά του. Θα παρουσιαστούν οι συσκευές προενίσχυσης και θα γίνει σύγκριση με τους ενισχυτές. Θα πραγματοποιηθεί, ακόμη, σχεδιασμός διατάξεων με χρήση ενισχυτών, προενισχυτών και σύνδεση περισσότερων ενισχυτών μεταξύ τους, ώστε να επιτευχθεί η αύξηση της τελικής ισχύος και οι εκπαιδευόμενοι/-ες να γνωρίζουν να χειρίζονται τους ενισχυτές.

Στη συνέχεια αυτής της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν την αρχή λειτουργίας του μεγαφώνου, αναγνωρίζοντας και κατονομάζοντας τα βασικά είδη μεγαφώνων (μεγάφωνα μόνιμου μαγνήτη, ηλεκτροδυναμικά μεγάφωνα, μεγάφωνα χοάνης ή κόρνες, πιεζοηλεκτρικά μεγάφωνα κόρνας κ.ά.), περιγράφοντας τα τεχνικά χαρακτηριστικά κάθε τύπου. Θα διδαχθούν τις διάφορες συνδεσμολογίες μεγαφώνων (σε σειρά, παράλληλα, μικτή σύνδεση και σύνδεση με M/T γραμμής-Line transformer) και τους απαραίτητους υπολογισμούς της ολικής αντίστασης των ηχείων, την αντίσταση εξόδου του ενισχυτή, την ισχύ του ενισχυτή και το πώς αυτή μοιράζεται στα ηχεία. Θα αναλυθεί, επίσης, η χρήση του crossover και θα αναγνωριστεί ένα κύκλωμα crossover, εντοπίζοντας την είσοδο και τις εξόδους του, και η λειτουργία παθητικών φίλτρων ακουστικών συχνοτήτων πρώτου και δεύτερου βαθμού.

Στο τέλος της υποενότητας, θα περιγραφεί η αρχή λειτουργίας των ηχείων ως κατασκευών στις οποίες προσαρμόζονται τα μεγάφωνα και τα crossover. Θα γίνει αναφορά στους διάφορους τύπους κατασκευής κουτιών των ηχείων (με ακουστική ανάρτηση, με ανάκλαση χαμηλών, με γραμμή μεταφοράς), παρουσίαση και ερμηνεία του πολικού διαγράμματος ενός ηχείου.

2.1.Δ.4 | ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΟΠΤΙΚΗ, ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΕΙΚΟΝΑΣ

Η εν λόγω υποενότητα είναι αφιερωμένη στην έννοια της οπτικής. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν την έννοια του φωτός ως την πιο γνωστή μορφή ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων. Επιπλέον, θα εξοικειωθούν με τον τρόπο διάδοσης του φωτός στα διάφορα μέσα ως εγκάρσιου κύματος προς την κατεύθυνση της διάδοσης που δίνουν στο φως την ικανότητα πόλωσης, καθώς και τις ιδιότητες και τα χαρακτηριστικά των φωτεινών κυμάτων. Θα τονιστεί ότι στον κενό χώρο η ταχύτητα του φωτός είναι ανεξάρτητη από τη συχνότητα των κυμάτων.

Στο πλαίσιο της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν ότι το φως ταξιδεύει μέσω αέρα και κενού με τη γνωστή ταχύτητα του φωτός ενώ, εκτός από το κύμα, το φως παρουσιάζει και ιδιότητες σωματιδίων. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μάθουν ότι το φως μπορεί να εκπέμπεται και να απορροφάται ως μικροσκοπικά πακέτα ενέργειας που ονομάζονται φωτόνια και, τέλος, θα διδαχθούν τις βασικές ιδιότητες του φωτός, όπως είναι η ένταση, η συχνότητα ή το μήκος κύματος, η κατεύθυνση και η πόλωση.

Στη συνέχεια, θα μελετηθούν οι βασικές έννοιες που σχετίζονται με την εικόνα, όπως είναι τα εικονοστοιχεία (pixel), οι διαστάσεις μιας εικόνας (πλάτος και ύψος σε εικονοστοιχεία), ο λόγος των διαστάσεων πλάτος/ύψος (4:3, 16:9), η ανάλυση, η φωτεινότητα, η αντίθεση, η όξυνση, το βάθος χρώματος, ο κορεσμός, η φωτογραφική εικόνα, η βίντεο εικόνα κ.λπ. Τέλος, θα αναφερθούν οι βασικές μορφές (format) ψηφιακών εικόνων: Jpeg, jpg, png, gif, tiff, bmp κ.λπ.

2.1.Δ.5 | ΚΑΜΕΡΕΣ: ΑΡΧΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΤΥΠΟΙ ΚΑΜΕΡΩΝ

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν τις αρχές λειτουργίας της κάμερας, τα διάφορα είδη των καμερών, τις βασικές ρυθμίσεις των καμερών και τη χρήση τους. Αρχικά, οι κάμερες θα παρουσιαστούν ως συσκευές που συλλαμβάνουν το ανακλώμενο φως της εικόνας που σκοπεύουν και το μετατρέπουν σε ηλεκτρικό σήμα και θα διακριθούν σε δύο βασικές κατηγορίες: τις επαγγελματικές και τις ερασιτεχνικές.

Στη συνέχεια, θα γίνει παρουσίαση των χαρακτηριστικών κάθε τύπου. Κρίνεται σκόπιμο να αναφερθεί ότι οι ερασιτεχνικές κάμερες διαθέτουν ενσωματωμένο μικρόφωνο και μονάδα εγγραφής σήματος βίντεο και ήχου, καθώς επίσης και ότι οι περισσότερες ρυθμίσεις, όπως η ρύθμιση της εστίασης, γίνονται αυτόματα. Για τις επαγγελματικές κάμερες, θα γίνει αναφορά στους δύο βασικούς τύπους: για περιβάλλον studio και για εξωτερικούς χώρους. Επίσης, τονίζεται το γεγονός ότι οι επαγγελματικές κάμερες χρησιμοποιούνται σε λήψεις σε studio ή εξωτερικούς χώρους, μπορούν να συνδέονται σε δίκτυο καμερών και να ελέγχονται μέσω μονάδας ελέγχου. Τέλος, θα παρουσιαστούν οι τύποι ENG και EFP.

Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τη δομή της βιντεοκάμερας (σύστημα φακών, οπτικά φίλτρα, ηλεκτρονικοί αισθητήρες, ηλεκτρονικά κυκλώματα επεξεργασίας και σύστημα αποθήκευσης), με αναλυτική παρουσίαση του ρόλου και της λειτουργίας κάθε μέρους. Τέλος, θα γίνει αναλυτική περιγραφή των βασικών ρυθμίσεων λειτουργίας της κάμερας, όπως είναι η ισοστάθμιση λευκού, η εστίαση, η λειτουργία macro, τα Fade in – Fade out, η ταχύτητα διαφράγματος, τα zoom in-zoom out κ.ά.).

6. ΟΘΟΝΕΣ: ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΤΥΠΟΙ ΟΘΟΝΩΝ

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα ενημερωθούν για τους διάφορους τύπους οθονών, τις αρχές λειτουργίας κάθε τύπου και τα χαρακτηριστικά τους. Θα διδαχθούν τα βασικά χαρακτηριστικά των οθονών, όπως τον ορισμό του μεγέθους μιας οθόνης που εκφράζει το μέγεθος της διαγωνίου της σε ίντσες, την ανάλυση της οθόνης που αναφέρεται στον αριθμό των pixel που διαθέτει, τον λόγο πλευρών-aspect ratio (4:3, 16:9), τον χρόνο απόκρισης (Response time), τη συχνότητα ανανέωσης (Refresh rate) και τον λόγο αντίθεσης (Contrast ratio). Για να μπορέσουν οι εκπαιδευόμενοι/-ες να κατανοήσουν όλες αυτές τις έννοιες, προτείνεται να παρουσιαστούν συγκεκριμένα παραδείγματα. Ειδικότερα, θα εξεταστεί ποια η σχέση του μεγέθους με την ανάλυση, ποιο είναι το κατάλληλο μέγεθος οθόνης σε σχέση με τη χρήση και την απόσταση από τον χρήστη, πώς επηρεάζει η γωνία θέασης κ.ά.

Στη συνέχεια, θα παρουσιαστούν οι βασικές τεχνολογίες οθονών, ο τρόπος λειτουργίας κάθε τεχνολογίας και οι τύποι πάνελ των οθονών. Ειδικότερα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τις τεχνολογίες CRT (οθόνη καθοδικού σωλήνα), PLASMA, LCD-TFT, LED, OLED, Amoled – Super Amoled, Twisted Nematic (TN), Vertical Alignment (VA), In Plane Switching (IPS), Plane-to-line Shifting (PLS).

Ολοκληρώνοντας την υποενοότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τις επιλογές σύνδεσης που προσφέρουν οι διάφορες οθόνες. Θα αναγνωρίζουν τη σύνδεση VGA (Video Graphics Array), τη σύνδεση DVI (Digital Video Interface), τη σύνδεση HDMI (High Definition Multimedia Interface) και τη σύνδεση DisplayPort.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Κουλούρης, Κ. & Πετρίδης, Α. (2009). *Ηχοτεχνία*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.
2. Συνδουκάς, Δ. (χ.χ.). *Τεχνολογίες πολυμέσων*. Ανακτήθηκε από:
<https://openclass.teiwm.gr/courses/BA-G118/>

Συμπληρωματικές

1. Γεωργάκης, Θ. & Κάππας, Κ. (χ.χ.). *Παραγωγή & επεξεργασία σήματος (Μέρος Α΄: Θεωρία)*. Αθήνα: Οργανισμός Εκδόσεων Διδακτικών Βιβλίων.

2.1.Ε • ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σκοπός της συγκεκριμένης μαθησιακής ενότητας είναι οι εκπαιδευόμενοι/-ες να συνδυάσουν την απόκτηση θεωρητικών γνώσεων με τις πρακτικές δεξιότητες που απαιτούνται στην άσκηση του επαγγέλματος.

Κατά τη μαθησιακή αυτή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αναλαμβάνουν διαθεματική ομαδική εργασία (project), την οποία παρουσιάζουν σε όλο το τμήμα στο τέλος του εξαμήνου. Εκτός της παρουσίασης, κάθε ομάδα παραδίδει γραπτή εργασία και –αν απαιτείται– κατασκευή, η οποία βαθμολογείται και κοινοποιείται σε όλο το τμήμα.

Κατά το εξάμηνο Α΄, οι προτεινόμενες θεματικές είναι σχετικές με τους μετατροπείς ήχου και εικόνας:

- Τεχνολογίες κατασκευής μικροφώνου: δυναμικά, πυκνωτικά, κατευθυντικά.
- Τεχνολογίες κατασκευής ηχείου: μεμβράνης, ηλεκτροστατικά, συστήματα πολλαπλών ηχείων τρισδιάστατου ήχου (Dolby Digital, DTS, THX, 2.0, 2.1, 5.1, 7.1 κ.ά.).
- Τεχνολογίες κατασκευής βιντεοκάμερας: αναλογικής καταγραφής, ψηφιακής καταγραφής (CCD, φακοί, παρελκόμενα κ.λπ.), κατηγορίες (Pro, Semi pro, consumer), δικτυακή κάμερα κ.ά.
- Τεχνολογίες κατασκευής οθονών/τηλεοράσεων και βιντεοπροβολέων: LCD, TFT, PLASMA, LED, OLED, DLP κ.λπ.

Στο πλαίσιο της πρακτικής εφαρμογής της ειδικότητας, δίνεται η δυνατότητα επισκέψεων σε χώρους εργαστηριακών κέντρων (ΕΚ), καθώς και σε τεχνικό τμήμα αντιπροσωπειών και καταστημάτων εμπορίας ραδιοτηλεοπτικού και ηλεκτροακουστικού εξοπλισμού, σε ραδιοτηλεοπτικά στούντιο παραγωγής κ.ά.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

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

- Κατονομάζουν τα είδη των μικροφώνων, ηχείων, οθονών, βιντεοκαμερών, βιντεοπροβολέων βάσει της τεχνολογίας κατασκευής τους,
- Αναφέρουν τα τεχνικά χαρακτηριστικά των μικροφώνων, ηχείων, οθονών, βιντεοκαμερών, βιντεοπροβολέων,
- Περιγράφουν συνοπτικά την αρχή λειτουργίας σε μικρόφωνα, ηχεία, οθόνες, τηλεοράσεις, βιντεοκάμερες, βιντεοπροβολείς,
- Αντιλαμβάνονται τον στόχο και τον σκοπό των εργασιών τους, ενώ αναστοχάζονται κριτικά για το αντικείμενο της μάθησής τους,
- Εργάζονται δημιουργικά, αναπτύσσοντας μεταγνωστικές πρακτικές,
- Αλληλεπιδρούν αποτελεσματικά, επιλύοντας τρέχοντα πρακτικά προβλήματα των εργασιών που ανέλαβαν, συνεργαζόμενοι/-ες με τους/τις άλλους/-ες εκπαιδευόμενους/-ες, τους/τις εκπαιδευτές/-τριές τους αλλά και επαγγελματίες του κλάδου,
- Επιδεικνύουν συνεργατικό πνεύμα, αξιοποιώντας τη δυναμική της ομαδικότητας της τάξης και να συνδέουν τις αποκτηθείσες γνώσεις και δεξιότητες με την αγορά εργασίας και την καθημερινότητά τους,
- Αναπτύσσουν δεξιότητες συλλογής στοιχείων για την εκπόνηση της εργασίας τους, μελετώντας ειδικά τεχνικά περιοδικά, βιβλία και τεχνικά εγχειρίδια,
- Ανατρέχουν στις πρόσφατες αναφορές των τεχνικών εγχειριδίων του εξοπλισμού, αποτυπώνοντας τις τεχνολογικές εξελίξεις στην εργασία που ανέλαβαν,
- Αναπτύσσουν δεξιότητες επικοινωνίας, παρουσιάζοντας στο τέλος του εξαμήνου την εργασία τους στο τμήμα.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Έργο (Project) / Ατομική και ομαδική εργασία / Οδηγίες σύνταξης εργασιών / Δημιουργία παρουσιάσεων / Παρουσίαση εργασίας / Ομαδοσυνεργατικότητα.

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	ΟΔΗΓΙΕΣ ΣΥΝΤΑΞΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ
2	ΕΠΙΛΟΓΗ ΘΕΜΑΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΕΞΑΜΗΝΟΥ ΚΑΙ ΑΝΑΘΕΣΗ
3	ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΚΑΙ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΥΛΙΚΟΥ ΕΡΓΑΣΙΩΝ
4	ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΚΑΙ ΑΝΑΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗ
5	ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΕΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ
6	ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Κείμενο αναφοράς

2.1.Ε.1 | ΟΔΗΓΙΕΣ ΣΥΝΤΑΞΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Οι οδηγίες σύνταξης εργασιών είναι σημαντικές για να διασφαλιστεί η καλή ποιότητα και η κατανόηση της παρουσίασης των ιδεών και των πληροφοριών που περιλαμβάνονται σε μία εργασία. Αρχικά, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αντιληφθούν την αξία της κατανόησης του θέματος μιας εργασίας και των απαιτήσεών της, πριν από το ξεκίνημα της σύνταξής της. Στη συνέχεια, θα γίνει αναφορά στη διάρθρωση της εργασίας και, ειδικότερα, στα στοιχεία που περιλαμβάνονται σε αυτή (εξώφυλλο, περίληψη, πίνακας περιεχομένων – εικόνων – διαγραμμάτων, εισαγωγή, κύριο μέρος, συμπεράσματα, βιβλιογραφία, παραρτήματα). Επίσης, είναι σημαντικό να οριστεί όριο λέξεων και κανόνες μορφοποίησης των παραπάνω στοιχείων σύμφωνα με τα ισχύοντα πρότυπα ή/και με κανόνες που θα καθορίσουν οι εκπαιδευτές/-τριες.

Στην εισαγωγή της εργασίας, γίνεται αναφορά του σκοπού και της σημασίας της εργασίας, παρουσιάζονται τα βασικά ερωτήματα που θα αναπτυχθούν και περιγράφεται η δομή της. Στο κύριο μέρος της εργασίας, γίνεται ανάπτυξη των ιδεών και των πληροφοριών που συλλέχθηκαν. Δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στην αποφυγή της συρραφής κομματιών από τη βιβλιογραφία που χρησιμοποιήθηκε. Κάθε ενότητα της εργασίας πρέπει να ακολουθεί μια λογική ροή και να συνδέεται με τις υπόλοιπες. Στα συμπεράσματα της εργασίας γίνεται σύνοψη των κυριότερων σημείων που αναπτύχθηκαν στην εργασία και δίνεται απάντηση στα κύρια ερωτήματα που τέθηκαν στην εισαγωγή. Επίσης, κρίνεται σκόπιμο να τονιστεί ότι είναι σημαντική η αναφορά και η παράθεση, με ακρίβεια, των πηγών που χρησιμοποιήθηκαν για την εκπόνηση της εργασίας.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες, στο τέλος της υποενότητας αυτής, θα βελτιώσουν τις δεξιότητές τους στη συγγραφή και την αποτελεσματική επικοινωνία των ιδεών τους και θα κατανοήσουν τον τρόπο δόμησης επαγγελματικών εγγράφων (τεχνικές προσφορές, εγχειρίδια κ.ά.).

2.1.E.2 | ΕΠΙΛΟΓΗ ΘΕΜΑΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΕΞΑΜΗΝΟΥ ΚΑΙ ΑΝΑΘΕΣΗ

Στην υποενότητα αυτή, οι εκπαιδευτές/-τριες καταγράφουν τις γνώσεις/εμπειρίες και τα ενδιαφέροντα των εκπαιδευομένων. Στο πλαίσιο της ανταλλαγής εμπειριών που αφορούν τις μαθησιακές ενότητες που έχουν διδαχθεί οι εκπαιδευόμενοι/-ες, οι εκπαιδευτές/-τριες δημιουργούν νέες απορίες και ενδιαφέροντα στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες. Με σκοπό την αξιοποίηση και τον εμπλουτισμό των γνώσεων των εκπαιδευομένων, καθώς και την εμπέδωση της θεωρητικής κατάρτισης από το σύνολο των μαθησιακών ενοτήτων που έχουν διδαχθεί, εξετάζονται πρακτικά θέματα που αφορούν αντίστοιχα θεωρητικά μαθήματα της κατάρτισης. Από τη διεργασία αυτή προκύπτουν θέματα εργασιών, τα οποία είναι δυνατόν να περιλαμβάνουν και υλοποίηση κατασκευής, που μπορούν να αναλάβουν οι εκπαιδευόμενοι/-ες. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποφασίζουν αν θα εκπονήσουν ατομική εργασία ή θα συμμετέχουν σε ομαδική. Προτείνεται η προτροπή των εκπαιδευομένων για συμμετοχή τους σε ομαδική εργασία (ομάδες δύο-τριών ατόμων). Η κάθε ομάδα επιλέγει ελεύθερα το θέμα της εργασίας της, ορίζεται υπεύθυνος/-η εκπαιδευτής/-τρια και χρονοδιάγραμμα εργασιών (συγκέντρωση και ταξινόμηση υλικού εργασιών, δημιουργία δομής, δημιουργία κύριου σώματος εργασιών, ανατροφοδότηση – διορθώσεις, δημιουργία παρουσιάσεων εργασιών, παράδοση εργασιών, παρουσίαση εργασιών στην ολομέλεια της τάξης).

Με τον τρόπο αυτόν, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αυτενεργούν, αντιλαμβάνονται την ευθύνη της πραγματοποίησης ενός έργου, καλλιεργούν την πρωτοβουλία τους και εκφράζουν τα ενδιαφέροντά τους. Η ύπαρξη χρονοδιαγράμματος εργασιών και η δέσμευση ότι θα ακολουθείται προσομοιώνει την επαγγελματική υποχρέωση του/της εργαζομένου/-ης.

2.1.E.3 | ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΚΑΙ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΥΛΙΚΟΥ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Πριν από την εκκίνηση της διαδικασίας συλλογής, οργάνωσης και διάταξης των διαφόρων πηγών πληροφοριών και υλικού που χρειάζονται οι εκπαιδευόμενοι/-ες για την εργασία τους, είναι απαραίτητο να καθορίσουν με σαφήνεια τους στόχους και το θέμα της εργασίας τους. Αυτό θα τους/τις βοηθήσει να περιορίσουν το εύρος της έρευνας και να επικεντρωθούν στις σχετικές πηγές.

Χρησιμοποιώντας τους διαθέσιμους Η/Υ του εργαστηρίου, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αναζητούν στο Διαδίκτυο πηγές πληροφοριών που χρειάζονται για την εργασία τους. Αυτές μπορεί να είναι επιστημονικά άρθρα, βιβλία, άρθρα ειδήσεων, ιστοσελίδες, βίντεο κ.ά.

Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αξιολογούν τις πηγές τους όσον αφορά την αξιοπιστία, την εγκυρότητα και τη συνάφειά τους με το θέμα τους. Επιλέγουν τις πιο αντιπροσωπευτικές και ενδιαφέρουσες πηγές για να τις χρησιμοποιήσουν στην εργασία τους και καταγράφουν τις σημαντικές πληροφορίες από κάθε πηγή. Μπορούν να χρησιμοποιήσουν σημειώσεις, αποσπάσματα ή άλλα μέσα για να οργανώσουν τα δεδομένα τους. Κατανοούν τις κύριες θεματικές κατηγορίες ή τμήματα της εργασίας

τους και οργανώνουν τις πληροφορίες τους ανάλογα. Αυτό μπορεί να γίνει με την κατάρτιση ενός σχεδίου για την εργασία τους, όπου θα καθορίσουν τις ενότητες και τη σειρά με την οποία θα παρουσιάσουν τις πληροφορίες.

Ο/Η υπεύθυνος/-η εκπαιδευτής/-τρια εποπτεύει τη διαδικασία της συγκέντρωσης και ταξινόμησης του υλικού. Διευκολύνει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες, παρέχοντας πηγές πληροφοριών και διευκρινίσεις σχετικές με το θέμα και τη μορφή της εργασίας. Τονίζει στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες ότι η ακρίβεια, η αξιοπιστία και η ευανάγνωστη δομή είναι βασικοί παράγοντες για μια πετυχημένη εργασία και ενθαρρύνει την ομαδική συνεργασία, διασφαλίζοντας έτσι ένα πραγματικό εργασιακό περιβάλλον για τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες.

2.1.E.4 | ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΚΑΙ ΑΝΑΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗ

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες ξεκινούν τη δημιουργία της εργασίας τους, ακολουθούν το σχέδιο που έχουν καταρτίσει και εισάγουν τις πληροφορίες με λογική σειρά. Στην περίληψη της εργασίας τους, κάνουν μια σύντομη ανασκόπηση του περιεχομένου και των κύριων σημείων της. Σκοπός της περίληψης είναι να παράσχει μια γρήγορη επισκόπηση του συνόλου της εργασίας. Στην εισαγωγή της εργασίας, παρουσιάζουν το θέμα, τους στόχους, τη δομή και τη σημασία της εργασίας. Στο κύριο μέρος της εργασίας, παρουσιάζουν τα επιμέρους υποερωτήματα και τις πληροφορίες με λογική σειρά. Κάθε ενότητα πρέπει να έχει μια καθαρή δομή με εισαγωγή, ανάπτυξη και συμπεράσματα. Αναλύουν τα δεδομένα, τα γεγονότα και τις πληροφορίες που παρουσιάζουν και εξηγούν τη σημασία τους και τις συνέπειες που προκύπτουν. Στα συμπεράσματα, συνοψίζουν τα κύρια σημεία της εργασίας και απαντούν στα βασικά ερωτήματα που έθεσαν και εκφράζουν την άποψή τους για το θέμα. Αφού οι εκπαιδευόμενοι/-ες ολοκληρώσουν το πρώτο πρόχειρο, το επανεξετάζουν για τυπογραφικά, γραμματικά και λογικά λάθη. Είναι σημαντικό να τονιστεί στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες ότι πρέπει να παράσχουν αναφορές και παραπομπές για κάθε πηγή που χρησιμοποίησαν στην εργασία τους.

Τέλος, οι εκπαιδευόμενοι/-ες προχωρούν στην τελική μορφοποίηση της εργασίας τους σύμφωνα με τους προκαθορισμένους κανόνες. Δημιουργούν το εξώφυλλο, τους πίνακες περιεχομένων – εικόνων – διαγραμμάτων και προσθέτουν τυχόν παραρτήματα. Στη βιβλιογραφία, παρέχουν τις πηγές που χρησιμοποίησαν για την εργασία, ακολουθώντας τον κατάλληλο τρόπο παραπομπής.

Καθ' όλη τη διάρκεια της παραπάνω διαδικασίας, ο/η υπεύθυνος/-η εκπαιδευτής/-τρια τροφοδοτεί με στοχευμένες παρεμβάσεις και παρατηρήσεις την επεξεργασία (ανάλυση, κριτική προσέγγιση) των ερευνητικών δεδομένων, καθώς και τη μορφή και τη δομή της εργασίας.

2.1.E.5 | ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΕΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες, με σκοπό τη διάχυση της πληροφορίας, τον διαμοιρασμό της γνώσης και της εμπειρίας που αποκόμισαν, προχωρούν στην παρουσίαση της εργα-

σίας τους στην ολομέλεια της τάξης. Δημιουργούν έναν κατάλογο με τα κύρια θέματα που θα παρουσιάσουν, οργανώνοντας την παρουσίασή τους με λογική σειρά. Καθορίζουν τη δομή της παρουσίασής τους: μια παρουσίαση περιλαμβάνει εισαγωγή, κύρια μέρη, συμπεράσματα και, ενδεχομένως, ερωτήσεις από το κοινό. Επιλέγουν ένα λογισμικό για τη δημιουργία των διαφανειών τους, όπως το Microsoft PowerPoint, το Google Slides ή άλλο. Δημιουργούν μια διαφάνεια για κάθε θέμα που θα παρουσιάσουν. Χρησιμοποιούν σύντομα κείμενα, σημεία-κλειδιά και σαφείς φράσεις στις διαφάνειές τους. Προσθέτουν εικόνες, γραφήματα και διαγράμματα για να βοηθήσουν στην κατανόηση των πληροφοριών. Επιλέγουν μια ευανάγνωστη γραμματοσειρά και διατηρούν τη συνοχή στον σχεδιασμό των διαφανειών τους. Λαμβάνουν υπόψη τους το χρώμα, τις γραφικές λεπτομέρειες και το πώς θα καταλάβει το ακροατήριο το περιεχόμενο, καθώς και τον χρόνο που θα έχουν στη διάθεσή τους για την παρουσίαση της εργασίας τους στην ολομέλεια της τάξης.

Ο/Η υπεύθυνος/-η εκπαιδευτής/-τρια παρέχει την απαιτούμενη βοήθεια για τη δημιουργία μιας επιτυχημένης παρουσίασης, ώστε να επιτευχθεί η αποτελεσματική κοινοποίηση των αποτελεσμάτων της εργασίας των εκπαιδευομένων στην ολομέλεια της τάξης.

2.1.E.6 | ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες καλούνται να μοιραστούν τις γνώσεις, τις εμπειρίες, τις ιδέες τους και τα αποτελέσματα των εργασιών τους με τους/τις υπόλοιπους/-ες εκπαιδευόμενους/-ες. Αν η παρουσίαση αφορά ομαδική εργασία, κάθε μέλος της ομάδας θα αναλάβει να παρουσιάσει ένα μέρος της. Συστήνεται στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες να συντάξουν κείμενο για κάθε διαφάνεια ή κάθε μέσο παρουσίασης, που θα το χρησιμοποιήσουν ως βάση για την ομιλία τους κατά την παρουσίαση, χωρίς όμως να το διαβάζουν κυριολεκτικά. Κρίνεται χρήσιμο να δοκιμάσουν την παρουσίασή τους προηγουμένως, για να βεβαιωθούν ότι ο χρόνος είναι σωστός, οι διαφάνειες λειτουργούν σωστά και η ροή είναι λογική.

Κατά τη διάρκεια της παρουσίασης, ο/η εκπαιδευόμενος/-η που παρουσιάζει οφείλει: να γνωρίζει το μέρος που έχει αναλάβει να παρουσιάσει, να μιλάει με καθαρή φωνή, να απευθύνεται σε όλο το ακροατήριο, να προσαρμόζει τον ρυθμό του/της στην ανταπόκρισή τους και να κρατάει τον ρυθμό της παρουσίασής του/της υπό έλεγχο.

Το ξεκίνημα της παρουσίασης με μια ενδιαφέρουσα εισαγωγή που διεγείρει ερωτήσεις, προκαλεί το κοινό να σκεφτεί και να συμμετέχει ενεργά. Οι διαφάνειες της παρουσίασης είναι κατευθυντήριο νήμα, αλλά δεν πρέπει να διαβάζονται κυριολεκτικά. Το κλείσιμο της παρουσίασης περιλαμβάνει τη σύνοψη των κύριων σημείων της παρουσίασης και τονίζεται το κύριο μήνυμα που προκύπτει από της εργασία που παρουσιάζεται.

Στη συνέχεια, γίνονται ερωτήσεις από το κοινό, με σκοπό την επίλυση αποριών που προέκυψαν από το θέμα της παρουσίασης και την τυχόν περαιτέρω διερεύνηση

συγκεκριμένων θεμάτων. Στην παρούσα φάση, οι εκπαιδευτές/-τριες συμμετέχουν στη διαδικασία και παροτρύνουν τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να συμμετέχουν και οι ίδιοι/-ες.

Τέλος, ζητείται από τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες που παρουσίασαν την εργασία τους να αξιολογήσουν την απόδοσή τους. Επίσης, αναλύουν την αποτελεσματικότητα των χρησιμοποιημένων τεχνικών και διαδικασιών, καθώς και τις προκλήσεις που αντιμετώπισαν κατά την εκτέλεση του έργου. Η αξιολόγηση προσφέρει έναν τρόπο βελτίωσης της πρακτικής εφαρμογής για μελλοντικές προσπάθειες.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Δημόσιο Ινστιτούτο Κατάρτισης (ΔΙΕΚ) Πειραιά. (2016). *Οδηγίες εκπόνησης εργασίας*. Ανακτήθηκε από: https://iekpeiraia.gr/images/downloads/2_odhgies_ekponhshs_ptyhiakhs_IEK_Peiriaia.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

Συμπληρωματικές

1. Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής. (2010). *Οδηγίες για τη δημιουργία παρουσιάσεων των πτυχιακών εργασιών*. Ανακτήθηκε από: http://www.teiath.gr/userfiles/mdendr/documents/presentation_guide.pdf

2.2 • ΕΞΑΜΗΝΟ Β΄

2.2.A • ΨΗΦΙΑΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σκοπός της συγκεκριμένης μαθησιακής ενότητας είναι οι εκπαιδευόμενοι/-ες να γνωρίσουν τα δομικά στοιχεία των ακολουθιακών συστημάτων (Flip-Flop [FF], SR, JK, D, T). Επίσης, αντικείμενο της ενότητας αυτής είναι η μελέτη των απλών καταχωρητών και των καταχωρητών ολίσθησης με FF, τα κυκλώματα σύγχρονων και ασύγχρονων μετρητών, τα ψηφιακά κυκλώματα απαριθμητών και διαιρετών με FF.

Τέλος, στη μαθησιακή αυτή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μελετούν τα ψηφιακά κυκλώματα πολυπλεξίας (επιλογέας δεδομένων, πολυπλέκτης – αποπολυπλέκτης με λογικές πύλες), τη λειτουργία των αποκωδικοποιητών και τα κυκλώματα μετατροπής από αναλογικό σε ψηφιακό και αντίστροφα (ADC, DAC).

Στο εργαστηριακό μέρος, πραγματοποιείται η εφαρμογή των παραπάνω ψηφιακών κυκλωμάτων και η ένταξή τους σε κυκλώματα απλών εφαρμογών αυτοματισμού.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

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

- Κατατάσσουν τα flip-flop σε διάφορες κατηγορίες (RS, JK, D, T), μελετώντας τον πίνακα αληθείας τους,
- Επιλέγουν τα κατάλληλα OK, ερμηνεύοντας τις πληροφορίες που υπάρχουν στα φύλλα δεδομένων (datasheets),
- Υλοποιούν κύκλωμα με flip-flops, ελέγχοντας τη σωστή λειτουργία τους,
- Αναλύουν απλά ψηφιακά κυκλώματα καταχωρητών, ολισθητών και απαριθμητών, περιγράφοντας τη λειτουργία των λογικών πυλών και των flip-flop που τα συνθέτουν,
- Υλοποιούν κύκλωμα καταχωρητή τεσσάρων bits, PIPO, με Flip-Flops,
- Αναγνωρίζουν απλούς πολυπλέκτες – αποπολυπλέκτες, προσδιορίζοντας τις χρήσεις τους,
- Σχεδιάζουν πολύπλοκα αριθμητικά κυκλώματα, όπως αθροιστές, αφαιρέτες, πολυπλέκτες – αποπολυπλέκτες, χρησιμοποιώντας λογικές πύλες και flip-flop,
- Αναγνωρίζουν και να περιγράφουν τη λειτουργία κωδικοποιητών/αποκωδικοποιητών,
- Υλοποιούν συνδυαστικά κυκλώματα αποκωδικοποιητών,
- Συνδέουν απαριθμητή με τον κατάλληλο αποκωδικοποιητή και ενδείκτη led επτά τμημάτων,
- Χειρίζονται κατάλληλα την πινακίδα breadboard, υλοποιώντας ψηφιακά ακολουθιακά κυκλώματα σε αυτή.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Flip-Flop / Ακολουθιακό κύκλωμα / MSB – LSB / SISO – PIPO / Απαριθμητές / Καταχωρητές / Πολυπλέκτης – Αποπολυπλέκτης / A/D – D/A Conversion.

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	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΝΗΜΗΣ, ΜΑΝΔΑΛΩΤΕΣ ΚΑΙ FLIP-FLOP
2	ΣΧΕΔΙΑΣΗ, ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΑΚΟΛΟΥΘΙΑΚΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ
3	ΚΑΤΑΧΩΡΗΤΕΣ
4	ΣΥΓΧΡΟΝΟΙ ΚΑΙ ΑΣΥΓΧΡΟΝΟΙ ΔΥΑΔΙΚΟΙ ΑΠΑΡΙΘΜΗΤΕΣ
5	ΣΥΓΚΡΙΤΕΣ, ΠΟΛΥΠΛΕΚΤΕΣ – ΑΠΟΠΟΛΥΠΛΕΚΤΕΣ
6	ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΙΣ A/D ΚΑΙ D/A

Κείμενο αναφοράς

2.2.A.1 | ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΝΗΜΗΣ, ΜΑΝΔΑΛΩΤΕΣ ΚΑΙ FLIP-FLOP

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έρθουν σε επαφή με τους μανδαλωτές. Πιο συγκεκριμένα, θα αναφερθεί ο ορισμός τους ως κυκλωμάτων μνήμης, θα περιγραφεί η λειτουργία τους με τη χρήση δομικών διαγραμμάτων, θα διατυπωθούν υλοποιήσεις μανδαλωτών με πύλες NAND και OR, και θα παρουσιαστούν οι πίνακες αληθείας τους. Επιπλέον, θα γίνει αναφορά στις απροσδιόριστες καταστάσεις τους και στις συνθήκες που οδηγούν σε αυτές, ώστε οι εκπαιδευόμενοι/-ες να μπορούν να κατανοούν και να περιγράφουν τη λειτουργία τους και να είναι σε θέση να σχεδιάζουν κυκλώματα μανδαλωτών.

Στη συνέχεια, θα οριστούν τα flip-flops, θα διατυπωθεί η διαφορά τους από τους μανδαλωτές, θα παρουσιαστούν οι διάφοροι τύποι τους (R-S flip-flop, D flip-flop, J-K flip-flop, T flip-flop) και ο πίνακας αληθείας τους. Στο πλαίσιο της υποενότητας, θα μελετηθούν τα Φύλλα Δεδομένων κατασκευαστών Ολοκληρωμένων Κυκλωμάτων flip-flop, θα αναλυθεί η υλοποίησή τους με πύλες AND, NAND, OR και NOR, θα επεξηγηθεί ο μηχανισμός διέγερσης των flip-flop, η έννοια και η χρησιμότητα της θετικής λογικής και της αρνητικής λογικής αντίστοιχα, οι ασύγχρονες είσοδοι των flip-flop και η χρησιμότητά τους.

Με την ολοκλήρωση της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να αναγνωρίζουν τους διάφορους τύπους flip-flop και τους πίνακες αληθείας τους, να σχεδιάζουν και να υλοποιούν λογικά κυκλώματα, χρησιμοποιώντας flip-flops διαφόρων τύπων σε πινακίδα δοκιμών (breadboard), και να ελέγχουν την ορθή λειτουργία τους.

2.2.A.2 | ΣΧΕΔΙΑΣΗ, ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΑΚΟΛΟΥΘΙΑΚΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξοικειωθούν με την έννοια των ακολουθιακών κυκλωμάτων και την ταξινόμησή τους σε σύγχρονα και ασύγχρονα. Αρχικά, θα περιγραφούν τα στοιχεία μνήμης ως δομικό στοιχείο αυτών των κυκλωμάτων, και θα αναφερθούν εφαρμογές των ακολουθιακών κυκλωμάτων στα συστήματα αυτοματισμών. Επίσης, θα διδαχθούν τα βήματα που αποτελούν τη μέθοδο σχεδίασης ενός ακολουθιακού κυκλώματος. Πιο συγκεκριμένα, θα μάθουν την κατασκευή του πίνακα αληθείας του ακολουθιακού κυκλώματος, την εύρεση των συναρτήσεων εξόδου, τη σχεδίαση και την υλοποίηση του λογικού κυκλώματος που προκύπτει. Στη συνέχεια, θα διδαχθούν τα βήματα που αποτελούν τη μέθοδο ανάλυσης, δηλαδή την περιγραφή της λειτουργίας ενός δοθέντος ακολουθιακού κυκλώματος, τα οποία αφορούν την εύρεση των συναρτήσεων εξόδου του, την κατασκευή του πίνακα αληθείας του και την επαλήθευση της υποτιθέμενης λειτουργίας του. Με αυτόν τον τρόπο, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα 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. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν να προσδιορίζουν τα δομικά στοιχεία από τα οποία αποτελείται ένα ακολουθιακό κύκλωμα.

Στο τέλος της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να ορίζουν τη διαφορά των σύγχρονων και των ασύγχρονων ακολουθιακών κυκλωμάτων, να επιλύουν απλά λογικά προβλήματα ακολουθιακής λογικής, όπως τον έλεγχο ενός φαναριού κυκλοφορίας, να καθορίζουν τις μεταβλητές εισόδου και εξόδου, να υπολογίζουν τη λογική συνάρτηση και τον πίνακα αληθείας του και να υλοποιούν το ακολουθιακό κύκλωμα που προκύπτει, χρησιμοποιώντας flip-flop και λογικές πύλες σε πινακίδα δοκιμών (breadboard).

2.2.A.3 | ΚΑΤΑΧΩΡΗΤΕΣ

Σε αυτή την υποενότητα και σε συνέχεια της προηγούμενης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έρθουν σε επαφή με την έννοια των καταχωρητών. Αρχικά, θα διατυπωθεί ο ορισμός και θα αναφερθούν τα βασικά τους χαρακτηριστικά που δικαιολογούν την κατάταξή τους στα ακολουθιακά κυκλώματα. Επιπλέον, θα αναλυθεί η χρήση τους για τη σειριακή και παράλληλη μεταφορά δεδομένων με τη μορφή δυαδικών ψηφίων (bits). Στο πλαίσιο της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εισαχθούν στους καταχωρητές 4 bits και θα περιγραφεί ο τρόπος με τον οποίο η αποθηκευμένη πληροφορία μεταφέρεται από την είσοδο στην έξοδο. Επιπλέον, θα αναλυθεί η σημασία των λιγότερο και περισσότερων σημαντικών ψηφίων (MSB και LSB), των σύγχρονων και ασύγχρονων εισόδων. Με αυτόν τον τρόπο, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να σχεδιάζουν τον πίνακα αληθείας και να υλοποιούν ακολουθιακά κυκλώματα καταχωρητών ολίσθησης με τη χρήση flip-flop.

Στη συνέχεια, θα εισαχθούν στην έννοια των καταχωρητών ολίσθησης και θα περιγραφεί η λειτουργία τους, όπου η έξοδος κάθε flip-flop τροφοδοτεί την είσοδο

του γειτονικού του. Επιπλέον, θα ταξινομηθούν ανάλογα με τον τρόπο τοποθέτησης των δεδομένων εισόδου και τον τρόπο εξόδου των περιεχομένων σε καταχωρητές ολίσθησης σειριακής εισόδου με σειριακή έξοδο (serial-in, serial-out SISO), σειριακής εισόδου με παράλληλη έξοδο (serial-in, parallel-out SIPO), παράλληλης εισόδου με σειριακή έξοδο (parallel-in, serial-out SIPO), παράλληλης εισόδου με παράλληλη έξοδο (serial-in, parallel-out SIPO) δεξιάς ή αριστερής ολίσθησης (right-left shift register) και σε αμφίδρομους καταχωρητές μετατόπισης.

Με την ολοκλήρωση της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί/-ές να κατασκευάζουν, σε πινακίδα δοκιμών (breadboard) ή λογισμικό προσομοίωσης, κυκλώματα καταχωρητών με flip-flop και διακριτές λογικές πύλες, αλλά και με εξειδικευμένα ΟΚ, τα οποία επιλέγουν μελετώντας κατάλληλα τα Φύλλα Δεδομένων.

2.2.A.4 | ΣΥΓΧΡΟΝΟΙ ΚΑΙ ΑΣΥΓΧΡΟΝΟΙ ΔΥΑΔΙΚΟΙ ΑΠΑΡΙΘΜΗΤΕΣ

Η εν λόγω εκπαιδευτική υποενότητα αφιερώνεται στη χρήση των δυαδικών απαριθμητών. Αρχικά, θα διατυπωθεί ο ορισμός τους ως ακολουθιακών κυκλωμάτων που έχουν τη δυνατότητα να αποθηκεύουν πληροφορία, στα οποία οι έξοδοι κάνουν κύκλο διαδοχικών καταστάσεων μέσα από ένα σύνολο ορισμένων τιμών. Έπειτα, θα ταξινομηθούν σε αύξοντες, φθίνοντες και αμφίδρομους, σε σύγχρονους απαριθμητές και ασύγχρονους απαριθμητές. Στο εργαστήριο, θα πραγματοποιηθούν ασκήσεις όπου οι είσοδοι ρολογιού των flip-flop θα είναι κοινές, καθώς και ασκήσεις που οι είσοδοι θα οδηγούνται από την έξοδο του προηγούμενου, ώστε οι εκπαιδευόμενοι/-ες να κατανοήσουν τις διαφορές ανάμεσα σε σύγχρονους και ασύγχρονους δυαδικούς απαριθμητές. Στη συνέχεια, θα παρουσιαστεί και η ανάγκη αλλαγής του μέγιστου αριθμού απαρίθμησης σε κάποιο ενδιάμεσο αριθμό και θα αναλυθεί η μέθοδος που ακολουθείται για την πραγματοποίησή της.

Με την ολοκλήρωση της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να ορίζουν τη διαφορά των σύγχρονων και ασύγχρονων απαριθμητών, να γνωρίζουν τη λειτουργία τους, να κατασκευάζουν τον πίνακα αληθείας και τις κυματομορφές των εξόδων διαφόρων απαριθμητών (π.χ. αύξοντες και φθίνοντες απαριθμητές BCD), να τροποποιούν τον μέγιστο αριθμό απαρίθμησης και να υλοποιούν αντίστοιχα κυκλώματα, χρησιμοποιώντας πινακίδα δοκιμών (breadboard) ή λογισμικό προσομοίωσης, flip-flop και λογικές πύλες ή αντίστοιχα Ολοκληρωμένα Κυκλώματα απαριθμητών, τα οποία επιλέγουν μελετώντας κατάλληλα τα Φύλλα Δεδομένων του κατασκευαστή.

2.2.A.5 | ΣΥΓΚΡΙΤΕΣ, ΠΟΛΥΠΛΕΚΤΕΣ – ΑΠΟΠΟΛΥΠΛΕΚΤΕΣ

Σε αυτή την υποενότητα και σε συνέχεια της προηγούμενης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έρθουν σε επαφή με λογικά κυκλώματα συγκριτών, πολυπλεκτών και αποπολυπλεκτών. Αρχικά, θα διατυπωθεί ο ορισμός τους και θα αναφερθούν τα βασικά τους χαρακτηριστικά που δικαιολογούν την κατάταξή τους στα συνδυαστικά κυκλώματα. Στη συνέχεια, θα παρουσιαστεί η διαδικασία σύγκρισης δυαδικών αριθμών δύο και τριών

bits και θα παρουσιαστεί η διαδικασία σχεδίασης και η υλοποίησή της με τη χρήση λογικών πυλών. Με αυτόν τον τρόπο, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μπορούν να σχεδιάζουν και να υλοποιούν λογικό κύκλωμα, το οποίο συγκρίνει δυαδικούς αριθμούς χρησιμοποιώντας λογικές πύλες σε πινακίδα δοκιμών (breadboard), και να ελέγχουν τη σωστή λειτουργία του. Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξοικειωθούν με τον όρο της επιλογής δεδομένων και τη χρησιμότητα των πολυπλεκτών και αποπολυπλεκτών ως επιλογείς δεδομένων. Επίσης, θα μάθουν να υλοποιούν λογικές συναρτήσεις με έναν πολυπλέκτη, καθώς και με τον συνδυασμό δύο ή και περισσότερων πολυπλεκτών. Έτσι, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να προσδιορίζουν τις χρήσεις των πολυπλεκτών – αποπολυπλεκτών, να σχεδιάζουν και να υλοποιούν απλούς πολυπλέκτες και αποπολυπλέκτες, χρησιμοποιώντας λογικές πύλες σε πινακίδα δοκιμών (breadboard).

Τέλος, θα παρουσιαστούν οι βασικότερες εφαρμογές των πολυπλεκτών και αποπολυπλεκτών στην υλοποίηση λογικών συναρτήσεων και συνδυαστικών κυκλωμάτων, ενώ θα παρουσιαστούν και θα μελετηθούν τα Φύλλα Δεδομένων κατασκευαστών Ολοκληρωμένων Κυκλωμάτων πολυπλεκτών – αποπολυπλεκτών, ώστε οι εκπαιδευόμενοι/-ες να είναι σε θέση να εντοπίζουν τη χρήση τους σε κυκλώματα αυτοματισμού και να διατυπώνουν τα βασικά φυσικά και ηλεκτρικά τους χαρακτηριστικά.

2.2.A.6 | ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΙΣ A/D ΚΑΙ D/A

Στην υποενότητα αυτή, θα επαναδιατυπωθεί η χρήση του δυαδικού αριθμητικού συστήματος στα ψηφιακά υπολογιστικά συστήματα, σε αντίθεση με την καθημερινότητά μας όπου κυριαρχούν τα αναλογικά, και θα αναφερθεί η ανάγκη μετατροπής των αναλογικών σημάτων σε ψηφιακά (Analog to Digital conversion-A/D) και το αντίστροφο (Digital to Analog conversion-D/A). Αρχικά, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξοικειωθούν με την έννοια του μετατροπέα ψηφιακού σήματος σε αναλογικό (Digital to Analog Converter-DAC), ο οποίος δέχεται ως είσοδο μια ψηφιακή λέξη την οποία μετατρέπει σε αναλογική τάση ή ρεύμα στην έξοδο. Επίσης, θα παρουσιαστεί το δομικό διάγραμμα και θα διδαχθούν τεχνικές μετατροπής ψηφιακών σημάτων σε αναλογικά, όπως είναι οι μετατροπές D/A με δικτυώματα αντιστάσεων τύπου R/2R, ώστε να μπορούν να περιγράψουν τη διαδικασία της μετατροπής του ψηφιακού σήματος σε αναλογικό.

Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν την αντίστροφη διαδικασία, δηλαδή τη μετατροπή των αναλογικών σημάτων σε ψηφιακά (Analog to Digital Converter-ADC). Θα εξηγηθεί η μέθοδος κβάντισης και δειγματοληψίας και θα αναλυθεί το θεώρημα των Nyquist-Shannon. Επίσης, θα παρουσιαστούν τα κυριότερα χαρακτηριστικά του δημιουργούμενου ψηφιακού σήματος, δηλαδή ο ρυθμός δειγματοληψίας (sample rate), η ανάλυση της ψηφιακής λέξης σε bits (bit depth), ενώ θα αναφερθούν και οι απαιτήσεις των κυκλωμάτων σε ταχύτητα και μέγεθος μνήμης ανάλογα με την περίπτωση.

Με την ολοκλήρωση της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να ορίζουν τα κύρια χαρακτηριστικά, να υλοποιούν κυκλώματα μετατροπών A/D

& D/A, χρησιμοποιώντας Ολοκληρωμένα Κυκλώματα DAC και ADC, τα οποία επιλέγουν μελετώντας τα Φύλλων Δεδομένων του κατασκευαστή, και να διαπιστώνουν την ανάλυση, την ακρίβεια και την ορθή τους λειτουργία.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Λιαπέρδος, Ι. (2016). *Μαθήματα ψηφιακών ηλεκτρονικών*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.
2. Floyd, T. (2007). *Ψηφιακά ηλεκτρονικά*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.

Συμπληρωματικές

1. Ασημάκης, Ν., Μουστάκας, Γ. & Παπαγέωργας, Π. (2009). *Ψηφιακά ηλεκτρονικά, Μέρος Α΄: Θεωρία – Β΄ & Γ΄ ΕΠΑ.Λ.* Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

2.2.B • ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σκοπός της συγκεκριμένης μαθησιακής ενότητας είναι οι εκπαιδευόμενοι/-ες να αποκτήσουν τις βασικές γνώσεις και δεξιότητες που αφορούν τις τηλεπικοινωνίες, την ενσύρματη και ασύρματη μετάδοση δεδομένων, καθώς και τη λειτουργία των ανάλογων τηλεπικοινωνιακών δικτύων, συστημάτων, διατάξεων και συσκευών, ώστε να μπορέσουν να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις του επαγγέλματός τους.

Ειδικότερα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μελετούν βασικές έννοιες τηλεπικοινωνιών (πομπός, δέκτης, μέσο μετάδοσης, φίλτρα, ηλεκτρομαγνητικό πεδίο), ασύρματων μεταδόσεων (κεραίες, ηλεκτρομαγνητικό κύμα), αναλογικών σημάτων και διατάξεων μετάδοσης (διαμορφώσεις πλάτους, συχνότητας και φάσης), ψηφιακών σημάτων και συστημάτων μετάδοσης, ψηφιακών διαμορφώσεων (PCM, ASK, FSK, PSK, QAM), μετατροπών αναλογικού σήματος σε ψηφιακό (δειγματοληψία, κβαντοποίηση, κωδικοποίηση), πολυπλεξιών (TDM, FDM, OFDM, CDM), τερματικών διατάξεων (τηλέφωνο, ραδιόφωνο, τηλεόραση, MODEM), ασύρματων επικοινωνιών (σύστημα DECT & TETRA, δορυφορικές επικοινωνίες, GPS), ενσύρματων και ασύρματων δικτύων μετάδοσης δεδομένων ευρείας περιοχής και τηλεματικής (LAN, XDSL, VPN, WLAN, WiFi, Zigbee κ.ά). Τέλος, σε αυτή τη μαθησιακή ενότητα γίνεται μια πρώτη αναφορά για τη σύγκλιση των τεχνολογιών εικόνας και ήχου στις τηλεπικοινωνίες, την κοινωνία της πληροφορίας, την απελευθέρωση των τηλεπικοινωνιών (ρύθμιση, εποπτεία έλεγχος), καθώς και στο υφιστάμενο θεσμικό πλαίσιο (Εθνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων-ΕΕΤΤ).

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

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

- Περιγράφουν το αντικείμενο και τις βασικές έννοιες των τηλεπικοινωνιών και τη συμβολή τους στην εξέλιξη του τεχνολογικού κόσμου,
- Αναφέρουν τον ορισμό και να διακρίνουν τα είδη του τηλεπικοινωνιακού σήματος,
- Εξηγούν τις έννοιες και τα βασικά είδη: του θορύβου, των αρμονικών συχνοτήτων, του ηλεκτρομαγνητικού κύματος, του συντονισμού, της διαμόρφωσης σήματος,
- Περιγράφουν και να αναγνωρίζουν τις κυματομορφές από τα βασικά είδη αναλογικής διαμόρφωσης, αναλογικών σημάτων (διαμορφώσεις πλάτους, συχνότητας και φάσης),
- Περιγράφουν και να αναγνωρίζουν τις κυματομορφές από τα βασικά είδη αναλογικής διαμόρφωσης, ψηφιακών σημάτων (ASK, FSK, PSK, QAM),
- Περιγράφουν και να αναγνωρίζουν τις κυματομορφές από τα βασικά είδη ψηφιακής διαμόρφωσης, αναλογικών σημάτων (PCM),
- Αναφέρουν τα χαρακτηριστικά και τις τεχνικές πολυπλεξίας,
- Περιγράφουν τις κατηγορίες του ρυθμού μετάδοσης,
- Περιγράφουν τις ασύρματες επικοινωνίες (DECT, TETRA, δορυφορικές επικοινωνίες, GPS),
- Περιγράφουν τα ενσύρματα και ασύρματα δίκτυα μετάδοσης δεδομένων και τηλεματικής.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Πληροφορία / Δεδομένα / Σήμα / Θόρυβος / Ρυθμός μετάδοσης / Μοντέλο επικοινωνιών / Μετάδοση δεδομένων / Εύρος ζώνης / Χωρητικότητα καναλιού / Αναλογικά/Ψηφιακά σήματα / Ασύρματα/Ενσύρματα/Δορυφορικά δίκτυα / Διαμόρφωση / Πολυπλεξία.

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 ΣΤΙΣ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ, ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ
2	ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ, ΜΟΝΤΕΛΟ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ
3	ΣΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΣΗΜΑΤΩΝ
4	ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ
5	ΠΟΛΥΠΛΕΞΙΑ ΚΑΙ ΡΥΘΜΟΣ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ
6	ΤΕΡΜΑΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

Κείμενο αναφοράς

2.2.B.1 | ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ, ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ

Η εν λόγω υποενότητα αφιερώνεται στην ενημέρωση των εκπαιδευομένων για την ιστορική εξέλιξη των τηλεπικοινωνιών. Συγκεκριμένα, παρουσιάζεται η ανάγκη των ανθρώπων από την αρχαιότητα να μπορούν να αποστέλλουν ένα μήνυμα από ένα σημείο σε ένα άλλο και την επιβεβαίωση της ορθής και πλήρους λήψης του από τον/την παραλήπτη/-τρια. Διδάσκεται η διαφορά μεταξύ επικοινωνίας και τηλεπικοινωνίας και ανάγκης, όταν η επικοινωνία αφορά μεγάλες αποστάσεις, και η αλλαγή μορφής της μεταδιδόμενης πληροφορίας, ώστε να είναι δυνατή η μετάδοσή της ανάλογα με το μέσο μετάδοσης.

Στη συνέχεια, παρουσιάζονται παραδείγματα για το πώς εξελίχθηκαν οι τηλεπικοινωνίες, δίνοντας έμφαση στην ανάγκη της ταχύτητας της μετάδοσης και του αυξανόμενου όγκου της προς μετάδοσης πληροφορίας και παραδείγματα που θα αποδεικνύουν τη συμβολή των τηλεπικοινωνιών τόσο στην εξέλιξη του τεχνολογικού κόσμου όσο και των υπολοίπων επιστημών. Στο τέλος αυτής της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν το πώς η εμφάνιση του ηλεκτρισμού έφερε επανάσταση στις τηλεπικοινωνίες μέσω του τηλεγράφου και του τηλεφώνου, φτάνοντας στην ψηφιακή τεχνολογία των ημερών μας και την αλματώδη και απρόβλεπτη εξέλιξη στις τεχνικές και τις τεχνολογίες των επικοινωνιών.

Συνοψίζοντας, η εκπαιδευτική υποενότητα επιδιώκει να καταρτίσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες σε θεωρητικό επίπεδο, μέσω βιβλίων, σημειώσεων και εγχειριδίων, ώστε να λάβουν τις απαραίτητες γνώσεις σχετικά με τις έννοιες των τηλεπικοινωνιών, όπως είναι τα δεδομένα, η πληροφορία, το μέσο μετάδοσης, ο ρυθμός μετάδοσης κ.ά.

2.2.B.1 | ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ, ΜΟΝΤΕΛΟ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

Η εκπαιδευτική υποενότητα εστιάζεται στο βασικό μοντέλο επικοινωνιών, το οποίο περιλαμβάνει πομπό, σύστημα κωδικοποίησης, διαμορφωτή, αποδιαμορφωτή, σύστημα αποκωδικοποίησης και δέκτη. Επιπλέον, γίνεται αναφορά στα μέσα μετάδοσης, ώστε να γίνει κατανοητή η ανάγκη μετατροπής της προς μετάδοσης πληροφορίας ανάλογα με το μέσο και το είδος μετάδοσης.

Όσον αφορά τα μέσα μετάδοσης, θα γίνει παρουσίαση των βασικών μέσων μετάδοσης, όπως είναι τα χάλκινα καλώδια, οι οπτικές ίνες και ο αέρας. Με τον τρόπο αυτόν, προωθείται η κατανόηση της ανάγκης της μετατροπής της πληροφορίας σε ηλεκτρικό σήμα, φως και ηλεκτρομαγνητικό κύμα αντίστοιχα. Επίσης, αναλύονται τα βασικά χαρακτηριστικά μετάδοσης, όπως είναι ο ρυθμός μετάδοσης δεδομένων πληροφορίας διαμορφωμένου σήματος, η χωρητικότητα καναλιού, το εύρος ζώνης, το μέγιστο μήκος, η ευαισθησία στον θόρυβο, η ευκολία χρήσης και η ασφάλεια.

Στο πλαίσιο της υποενότητας, γίνεται ανάλυση της σειριακής και της παράλληλης μετάδοσης δεδομένων, κάνοντας αναφορά στα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα

κάθε τρόπου, έτσι ώστε να γίνουν κατανοητές έννοιες, όπως είναι ο χρόνος μετάδοσης και το κόστος μέσου μετάδοσης.

Θα διδαχθούν, ακόμη, η ανάγκη του συγχρονισμού μέσω μελέτης της σύγχρονης και ασύγχρονης μετάδοσης ψηφιακών δεδομένων, και τα τρία είδη επικοινωνίας με βάση την κατεύθυνση της πληροφορίας (simplex, half duplex και full duplex), δίνοντας αντίστοιχα παραδείγματα από την καθημερινότητα. Με την ολοκλήρωση της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να περιγράψουν το μοντέλο ενός τηλεπικοινωνιακού συστήματος και να αντιλαμβάνονται πλήρως τον ρόλο, την αναγκαιότητα ύπαρξης και τη λειτουργία κάθε βαθμίδας του.

2.2.B.3 | ΣΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΣΗΜΑΤΩΝ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τον ορισμό του τηλεπικοινωνιακού σήματος, καθώς και τη διάκριση των σημάτων σε αναλογικά/ψηφιακά και περιοδικά/μη περιοδικά. Αρχικά, θα αναγνωρίσουν τα είδη και τις πηγές τηλεπικοινωνιακών σημάτων, τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα, ενώ θα διδαχθούν το πώς προκύπτουν οι αρμονικές συχνότητες, τα βασικά είδη θορύβου και τον τρόπο με το οποίο επιδρούν στα τηλεπικοινωνιακά σήματα.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μάθουν να ερμηνεύουν τα χαρακτηριστικά των σημάτων και των καμπυλών απόκρισής τους, ενώ θα διδαχθούν την έννοια της μονάδας decibel, εκτελώντας αντίστοιχους υπολογισμούς. Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν να σχεδιάζουν σήματα σε συνάρτηση με τον χρόνο και τη συχνότητα και να κάνουν τις απαραίτητες αναλύσεις, σχεδιάζοντας καμπύλες ζωνών διέλευσης συχνοτήτων.

Στη συνέχεια, θα γίνει εκτενής αναφορά στα ενσύρματα και ασύρματα δίκτυα μετάδοσης δεδομένων ευρείας περιοχής και τηλεματικής. Ειδικότερα, θα αναλυθεί ο τρόπος μετάδοσης των σημάτων σε ενσύρματα δίκτυα χαλκού διαφόρων τύπων, σε δίκτυα οπτικών ινών, σε ασύρματα και δορυφορικά δίκτυα, συγκρίνοντας τις διάφορες τεχνολογίες και δίνοντας έμφαση τόσο στο μέσο όσο και στους πομπούς και τους δέκτες για κάθε περίπτωση. Έτσι, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να επιλέγουν τη βέλτιστη λύση για κάθε περίπτωση που θα αντιμετωπίσουν στον επαγγελματικό τους βίο.

2.2.B.4 | ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ

Αρχικά, Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν αρχικά τη γενική διαδικασία της διαμόρφωσης σήματος, τονίζοντας την ανάγκη της χρήσης της διαμόρφωσης σημάτων στις τηλεπικοινωνίες. Επίσης, θα διδαχθούν τον γενικό ορισμό της διαμόρφωσης και θα είναι σε θέση να αναγνωρίζουν τον ρόλο που παίζει το φέρον κύμα στη μετάδοση των σημάτων, καθώς και τα χαρακτηριστικά του (πλάτος, συχνότητα και φάση).

Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξοικειωθούν με τα διάφορα είδη διαμορφώσεων. Συγκεκριμένα, θα μάθουν για: α) τα βασικά είδη αναλογικής διαμόρφωσης αναλογικών σημάτων (Διαμόρφωση Πλάτους AM, Διαμόρφωση Συχνότητας FM,

και Διαμόρφωση Φάσης PM), αναφέροντας τα χαρακτηριστικά τους και αναγνωρίζοντας τις κυματομορφές τους, β) τα βασικά είδη αναλογικής διαμόρφωσης ψηφιακών σημάτων (Ψηφιακή Διαμόρφωση Πλάτους ASK, Ψηφιακή Διαμόρφωση Συχνότητας FSK, Ψηφιακή Διαμόρφωση Φάσης PSK-QPSK και Συνδυασμένη Ψηφιακή Διαμόρφωση Πλάτους και Φάσης (QAM), αναφέροντας τα χαρακτηριστικά τους και αναγνωρίζοντας τις κυματομορφές τους και γ) τα βασικά είδη ψηφιακής διαμόρφωσης αναλογικών σημάτων (Διαμόρφωση πλάτους παλμών PAM, Διαμόρφωση διάρκειας παλμών PWM/PDM/PLM, και Διαμόρφωση θέσης παλμών PPM), αναφέροντας τα χαρακτηριστικά τους και αναγνωρίζοντας τις κυματομορφές τους.

Τέλος, ιδιαίτερη σημασία θα δοθεί στην κατανόηση των εννοιών της δειγματοληψίας, της κβαντοποίησης, της κωδικοποίησης και της περιγραφής της μεθόδου παλμοκωδικής διαμόρφωσης PCM. Συνοψίζοντας, η εκπαιδευτική υποενότητα επιδιώκει να καταρτίσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες σε θεωρητικό επίπεδο, μέσω βιβλίων, σημειώσεων και εγχειριδίων, ώστε να λάβουν τις απαραίτητες γνώσεις σχετικά με τα διαφορετικά είδη διαμορφώσεων.

2.2.B.5 | ΠΟΛΥΠΛΕΞΙΑ ΚΑΙ ΡΥΘΜΟΣ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν την τεχνική σύνθεσης δεδομένων, προερχόμενων από διαφορετικούς/-ές χρήστες/-τριες, προκειμένου να μεταδοθούν με τη χρήση του ίδιου φυσικού καναλιού μετάδοσης (πολυπλεξία). Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μάθουν το βασικό πλεονέκτημα της πολυπλεξίας, δηλαδή την εξοικονόμηση τηλεπικοινωνιακών πόρων τόσο των καλωδίων όσο και των συσκευών. Επίσης, θα γνωρίσουν τη λειτουργία πολυπλέκτη και αποπολυπλέκτη σε ένα τηλεπικοινωνιακό δίκτυο.

Ειδικότερα, θα λάβουν γνώσεις για τη συνδυασμένη χρήση ενός κοινού καναλιού μετάδοσης από διαφορετικούς/-ές χρήστες/-τριες χωρίς αμοιβαία παρεμβολή σε μια βάση χρονικού καταμερισμού (σύστημα πολυπλεξίας με διαίρεση χρόνου TDM), καθώς και για την πολυπλεξία με χρήση φερόντων σημάτων διαφορετικών συχνοτήτων (Πολυπλεξία Συχνότητας FDM). Επιπλέον, θα εξοικειωθούν με τις τεχνικές πολλαπλής πρόσβασης που εφαρμόζεται στις δορυφορικές επικοινωνίες. Θα διδαχθούν την πολλαπλή πρόσβαση διαίρεσης συχνότητας (FDMA) που στηρίζεται στις αρχές της Πολυπλεξίας Συχνότητας και την πολλαπλή πρόσβαση με διαίρεση χρόνου (TDMA) με αναφορά στα αντίστοιχα συστήματα.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν, επίσης, τις διάφορες κατηγορίες ρυθμού μετάδοσης. Θα μάθουν για τον ρυθμό μετάδοσης δεδομένων (bit rate), τον ρυθμό μετάδοσης διαμορφωμένου σήματος (baud rate) και τον ρυθμό μετάδοσης καθαρής πληροφορίας (transfer rate). Έχοντας αποκτήσει όλες τις παραπάνω γνώσεις, στο τέλος της ενότητας θα γίνει αναφορά στη χωρητικότητα των καναλιών μετάδοσης πληροφορίας.

2.2.B.6 | ΤΕΡΜΑΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τις βασικές αρχές λειτουργίας των τερματικών διατάξεων που συναντούν στον τομέα των τηλεπικοινωνιών. Θα μελετήσουν τη λειτουργία ενός πομπού FM, με χρήση μπλοκ διαγράμματος, διακρίνοντας τι είναι η στερεοφωνική εκπομπή στα FM και πώς αυτή επιτυγχάνεται. Επίσης, θα μελετήσουν τη λειτουργία ενός τηλεοπτικού δέκτη και τη λειτουργία ενός τηλεοπτικού πομπού, με τη χρήση του αντίστοιχου μπλοκ διαγράμματος και την επεξήγηση των τεχνικών χαρακτηριστικών.

Στη συνέχεια, θα μελετήσουν τη λειτουργία της απλής ενσύρματης και της ασύρματης τηλεφωνικής συσκευής, καθώς επίσης και τη λειτουργία του modem με τη χρήση των αντίστοιχων μπλοκ διαγραμμάτων, αναφέροντας τα αντίστοιχα χαρακτηριστικά και τους τύπους. Ιδιαίτερα, για τις ασύρματες τηλεφωνικές συσκευές θα αναλυθεί το πρωτόκολλο DECT.

Επιπλέον, θα διδαχθούν τη λειτουργία του δορυφορικού κατόπτρου, αναφέροντας τα διάφορα είδη και τα χαρακτηριστικά των δορυφορικών κατόπτρων. Θα γίνει περιγραφή της αρχής λειτουργίας του LNB με τη βοήθεια μπλοκ διαγράμματος. Θα διδαχθούν τα είδη και τα χαρακτηριστικά κάθε τύπου LNB, αναφέροντας τα χαρακτηριστικά κάθε τύπου, ενώ θα ενημερωθούν για τις ρυθμίσεις που γίνονται σε έναν δορυφορικό δέκτη και για όλα τα εξαρτήματα που απαιτούνται για την εγκατάσταση δορυφορικού συστήματος.

Τέλος, θα γίνει μια πρώτη αναφορά στη σύγκλιση των τεχνολογιών εικόνας και ήχου στις τηλεπικοινωνίες, στην κοινωνία της πληροφορίας, στην απελευθέρωση των τηλεπικοινωνιών (ρύθμιση, εποπτεία έλεγχος), καθώς και στο υφιστάμενο θεσμικό πλαίσιο (Εθνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων-ΕΕΤΤ και Αρχή Διασφάλισης Απορρήτου των Επικοινωνιών-ΑΔΑΕ).

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Αλεξόπουλος, Α. & Λαγογιάννης, Γ. (2016). *Τηλεπικοινωνίες και Δίκτυα Υπολογιστών*. Αθήνα: Εκδόσεις Γιαλός.
2. Καψάλης, Χ. & Κωνσταντίνου, Φ. (1995). *Εισαγωγή στις τηλεπικοινωνίες*. Αθήνα: Εκδόσεις Παπασωτηρίου.

Συμπληρωματικές

1. Αρβανίτης, Κ., Κολυβάς, Γ. & Ούτσιος, Σ. (χ.χ.). *Τεχνολογία δικτύων επικοινωνιών – Γ' ΕΠΑ.Λ.* Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
2. Νασιόπουλος, Α. & Χατζόπουλος, Δ. (χ.χ.). *Συστήματα εκπομπής και λήψης – Γ' ΕΠΑ.Λ.* Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ». Ανακτήθηκε από:
<http://ebooks.edu.gr/ebooks/handle/8547/3868>

2.2.Γ • ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ – ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΒΛΑΒΩΝ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σκοπός της συγκεκριμένης μαθησιακής ενότητας είναι οι εκπαιδευόμενοι/-ες να γνωρίσουν τον εξοπλισμό και τα κατάλληλα όργανα για τις ηλεκτρικές μετρήσεις τόσο στον χώρο του εργαστηρίου ηλεκτρονικών όσο και στον χώρο εργασίας.

Στο θεωρητικό και το εργαστηριακό μέρος αυτής της μαθησιακής ενότητας, γίνεται μια επανάληψη σε ό,τι αφορά τις βασικές μετρήσεις συνεχούς ρεύματος (μετρήσεις τάσης, ρεύματος, συνδεσμολογία πηγών, αντίστασης, ισχύος) και επιπλέον μετρήσεις σε διατάξεις διαιρέτη τάσης, ποτενσιομέτρου και ροοστάτη. Σε ό,τι αφορά το εναλλασσόμενο ρεύμα γίνεται μια επανάληψη ασκήσεων και μετρήσεων (πυκνωτών, πηνίων, ισχύος στο εναλλασσόμενο κ.λπ.).

Στο εργαστηριακό μέρος, δίνεται ιδιαίτερη έμφαση από τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες στην επίδειξη και στην εφαρμογή της μεθοδολογίας ανίχνευσης βλαβών, αποκατάστασης και ελέγχου καλής λειτουργίας των ηλεκτρονικών κυκλωμάτων, καθώς και στους κανόνες ασφαλείας του εξοπλισμού και των μέσων ατομικής προστασίας του ηλεκτρονικού.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

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

- Αναγνωρίζουν τα όργανα του εργαστηρίου που χρησιμοποιούν,

- Διαβάζουν τις οδηγίες του κατασκευαστή,
- Διακρίνουν τα όργανα μέτρησης που χρησιμοποιούνται στις ηλεκτρικές μετρήσεις (σύστημα μετρήσεων και αρχή λειτουργίας), επιλέγοντας από τα χαρακτηριστικά τους τα κατάλληλα κατά περίπτωση,
- Αιτιολογούν τις διαφορές που παρατηρούνται στα αποτελέσματα των ηλεκτρικών μετρήσεων κατά την εκτέλεσή τους,
- Αναγνωρίζουν την ακρίβεια των οργάνων από τους συμβολισμούς που έχουν,
- Διακρίνουν τα σφάλματα των οργάνων από τα σφάλματα των μετρήσεων,
- Υπολογίζουν σφάλματα που προκύπτουν στις μετρήσεις,
- Αναγνωρίζουν τα στοιχεία ρύθμισης σε μια γεννήτρια αναλογικών σημάτων,
- Χειρίζονται κατάλληλα τη γεννήτρια αναλογικών σημάτων (συναρτήσεων) και να ρυθμίζουν τα αναλογικά σήματα,
- Αναγνωρίζουν τα στοιχεία ρύθμισης σε έναν παλμογράφο,
- Εξηγούν τη λειτουργία του παλμογράφου διπλής δέσμης,
- Χειρίζονται κατάλληλα τον παλμογράφο διπλής δέσμης για τη μέτρηση και τον υπολογισμό μεγεθών, όπως V_p - r , V_{rms} , V_{max} , Περίοδος (T) Συχνότητα (f),
- Αναγνωρίζουν οπτικά τα κατεστραμμένα ηλεκτρονικά εξαρτήματα, παρατηρώντας αλλοιώσεις στα εξωτερικά χαρακτηριστικά τους,
- Περιγράφουν τις τεχνικές εντοπισμού και αποκατάστασης βλαβών σε πλακέτα τυπωμένου κυκλώματος (PCB),
- Περιγράφουν τις τεχνικές εντοπισμού και αποκατάστασης βλαβών των ηλεκτρονικών εξαρτημάτων και OK (οπτικός έλεγχος, έλεγχος λειτουργίας με χρήση παλμογράφου κ.λπ.)
- Προστατεύονται από το ηλεκτρικό ρεύμα, τηρώντας τα κατάλληλα Μέτρα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), σύμφωνα με τις προβλεπόμενες μεθόδους προστασίας.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Όργανα μέτρησης / Αποτέλεσμα μέτρησης / Ακρίβεια μέτρησης / Διόρθωση σφάλματος μέτρησης / Συσκευές εργαστηρίου / Εγχειρίδια κατασκευαστών / Πλακέτα τυπωμένου κυκλώματος (PCB) / Σχηματικά διαγράμματα / Ιχνηλάτηση σήματος / Διάγνωση βλάβης / Αποκατάσταση βλάβης / Έλεγχος καλής λειτουργίας.

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	ΑΝΑΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΨΗΦΙΑΚΑ ΣΗΜΑΤΑ, ΘΕΜΕΛΙΩΔΕΙΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ
2	ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ
3	ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΜΕ ΠΟΛΥΜΕΤΡΟ
4	ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΜΕ ΠΑΛΜΟΓΡΑΦΟ
5	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ
6	ΑΝΑΓΝΩΣΗ ΣΧΗΜΑΤΙΚΩΝ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ
7	ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΒΛΑΒΩΝ ΣΤΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ

Κείμενο αναφοράς

2.2.Γ.1 | ΑΝΑΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΨΗΦΙΑΚΑ ΣΗΜΑΤΑ, ΘΕΜΕΛΙΩΔΕΙΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έρθουν να μάθουν τον ορισμό και τις κυριότερες έννοιες και τα χαρακτηριστικά των σημάτων, ενώ θα επεξηγηθεί η διαφορά των ψηφιακών και των αναλογικών σημάτων, καθώς και των περιοδικών και μη περιοδικών σημάτων. Επίσης, θα παρουσιαστούν οι κυριότερες μορφές σημάτων, όπως είναι τα ημιτονοειδή, τα συνημιτονοειδή, τα τριγωνικά, τα τετραγωνικά, οι παλμοί, τα πριονωτά. Επιπλέον, θα αναλυθούν οι βασικοί παράγοντες που περιγράφουν τη συμπεριφορά των σημάτων, όπως είναι το πλάτος, η περίοδος, το εύρος παλμού, το duty cycle, ο χρόνος ανόδου και καθόδου (rise-fall time), η συχνότητα, η διαφορά φάσης, ενώ θα επεξηγηθεί η διαφορά των εναλλασσόμενων και των μεταβαλλόμενων σημάτων και ο ρόλος της συνεχούς συνιστώσας στα εναλλασσόμενα σήματα. Ιδιαίτερη έμφαση θα δοθεί στα ημιτονοειδή σήματα και στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους, όπως είναι η μέγιστη, η ελάχιστη, η ενεργός, η μέση τιμή, οι συχνότητες μισής ισχύος και οι μαθηματικές σχέσεις που τα συνδέουν.

Στη συνέχεια, θα οριστεί η έννοια του ηλεκτρικού προτύπου και η ταξινόμηση των προτύπων σε πρωτεύοντα και δευτερεύοντα. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τις θεμελιώδεις ηλεκτρικές έννοιες, τα ηλεκτρικά μεγέθη, τις μονάδες μέτρησής τους και τις μαθηματικές σχέσεις που τα συνδέουν. Παραδείγματα ηλεκτρικών μεγεθών αποτελούν το ηλεκτρικό φορτίο, η τάση, η αντίσταση, η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος, η χωρητικότητα, η επαγωγή, η συχνότητα, η ισχύς, η ενέργεια, η εξασθένιση και η ενίσχυση.

Η εν λόγω μαθησιακή υποενότητα παρέχει την απαραίτητη βάση τόσο για την κατανόηση των χαρακτηριστικών των ηλεκτρικών σημάτων όσο και για την επίλυση ασκήσεων, εφαρμόζοντας τις μαθηματικές σχέσεις που διδάχθηκαν.

2.2.Γ.2 | ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ

Σε προηγούμενες ενότητες, οι εκπαιδευόμενοι/-ες έχουν ήδη εισαχθεί στις κυριότερες λειτουργίες βασικών εργαστηριακών οργάνων και συσκευών: αναλογικών και

ψηφιακών πολυμέτρων, αναλογικών και ψηφιακών παλμογράφων διπλής δέσμης, μεταβλητών τροφοδοτικών AC & DC, γεννητριών συχνοτήτων. Επιπλέον, σε αυτή την υποενότητα, θα παρουσιαστούν, ανάλογα βέβαια και με τη διαθεσιμότητα του εργαστηρίου, και άλλα χρήσιμα όργανα και συσκευές, όπως είναι οι μετρητές συχνότητας, αναλυτές αρμονικής παραμόρφωσης, τα πεδιόμετρα, οι αναλυτές φάσματος, τα power meters, οι γέφυρες στάσιμων κυμάτων.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση, μελετώντας τα τεχνικά εγχειρίδια κατασκευαστών, να εντοπίζουν τα χαρακτηριστικά των εργαστηριακών συσκευών και οργάνων και να επιλέγουν τις κατάλληλες, ανάλογα με τα προς μέτρηση ηλεκτρικά μεγέθη. Στη συνέχεια, θα διδαχθούν τη χρήση των διαφόρων καλωδίων και ακροδεκτών, καθώς και των φορτίων διέλευσης και τερματισμού, ώστε να είναι σε θέση, συνδέοντάς τα κατάλληλα με τα εργαστηριακά όργανα και τις συσκευές, να λαμβάνουν μετρήσεις.

Η εν λόγω μαθησιακή υποενότητα θα βοηθήσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να εξοικειωθούν με τη χρήση των εργαστηριακών οργάνων και συσκευών για την πραγματοποίηση βασικών μετρήσεων συνεχούς ρεύματος, που περιλαμβάνουν κιβώτια μεταβλητών αντιστάσεων, ρυθμιστές ρεύματος και τάσης, αντιστάσεις διακλαδώσεως, αντιστάσεις σειράς. Επίσης, θα πραγματοποιήσουν ασκήσεις εναλλασσόμενου ρεύματος που περιλαμβάνουν πυκνωτές, πηνία, μετρήσεις ισχύος. Στο τέλος της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να αναγνωρίζουν και να χρησιμοποιούν τα όργανα και τις συσκευές του εργαστηρίου, συνδέοντάς τα κατάλληλα, και να ερμηνεύουν τις μετρήσεις και τις κυματομορφές που λαμβάνουν, συγκρίνοντάς τις με τις θεωρητικές που έχουν ήδη διδαχθεί.

2.2.Γ.3 | ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΜΕ ΠΟΛΥΜΕΤΡΟ

Σκοπός της υποενότητας είναι η ενδεδειγμένη ανάλυση της χρήσης του πολυμέτρου και οι λειτουργίες του, ώστε οι εκπαιδευόμενοι/-ες να ορίζουν τη σχέση μεταξύ κλιμάκων και περιοχών μέτρησης του πολυμέτρου, να εξοικειωθούν με τον χειρισμό και τις δυνατότητές του και να επιλέγουν την κατάλληλη περιοχή και κλίμακα του πολυμέτρου για να μετρήσουν αντίσταση, τάση ή ένταση.

Η εν λόγω μαθησιακή υποενότητα θα βοηθήσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να εκτιμούν την τιμή και την ανοχή των συνηθισμένων αντιστάσεων από τον χρωματικό κώδικα και να προσδιορίζουν τα όρια απόκλισης. Επιπλέον, θα μάθουν να επιλέγουν την κατάλληλη κλίμακα/περιοχή μέτρησης στο αναλογικό ή ψηφιακό πολύμετρο, ώστε να μετράνε με ακρίβεια και ταχύτητα αντιστάσεις, πυκνωτές, πηνία, διόδους, τρανζίστορ που βρίσκονται εκτός κυκλώματος, και να εκτιμούν τη σωστή λειτουργία τους, να ελέγχουν με το ωμόμετρο αγωγούς, ασφάλειες, καλώδια με πολλούς αγωγούς, και να αποφαινούνται για την καταλληλότητά τους. Επίσης, θα μπορούν να διαπιστώνουν πότε πρέπει να αντικαταστήσουν τον ηλεκτρικό συσσωρευτή (μπαταρία) του πολυμέτρου.

Θα εξοικειωθούν με την τάση του δικτύου, ενώ θα διδαχθούν να μετράνε τάσεις δικτύου, συνεχή και εναλλασσόμενη τάση και ρεύμα εργαστηριακών τροφοδοτι-

κών, ώστε να είναι ικανοί/-ές να χειρίζονται τα τροφοδοτικά του εργαστηρίου και να προσδιορίζουν τις παρεχόμενες τάσεις και τις δυνατότητές τους. Θα μπορούν να επιλέγουν την κατάλληλη κλίμακα/περιοχή μέτρησης στο αναλογικό ή ψηφιακό πο-λύμετρο, ώστε να μετράνε με ακρίβεια, ταχύτητα και ασφάλεια dc και ac τάσεις και ρεύματα, να ρυθμίζουν την τάση εξόδου σε ρυθμιζόμενα τροφοδοτικά και να προσδι-ορίζουν την πολικότητα ηλεκτρικών πηγών συνεχούς τάσης.

2.2.Γ.4 | ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΜΕ ΠΑΛΜΟΓΡΑΦΟ

Σε αυτή την υποενότητα, θα αναλυθεί η αξία του παλμογράφου ως κύριου εργαστη-ριακού οργάνου μέτρησης. Οι παλμογράφοι θα ταξινομηθούν σε αναλογικούς και ψηφιακούς και θα αναλυθούν τα χαρακτηριστικά τους, ώστε οι εκπαιδευόμενοι/-ες να μπορούν να επιλέγουν τον κατάλληλο τύπο παλμογράφου, εντοπίζοντας τα χαρα-κτηριστικά του από τα εγχειρίδια των κατασκευαστών, ανάλογα με τις ιδιαιτερότητες του προς μέτρηση σήματος (περιοδικό ή μη περιοδικό, μέγιστη συχνότητα και τάση).

Στη συνέχεια, αναγνωρίζοντας τα βασικά σήματα των ηλεκτρονικών εφαρμογών, θα μάθουν να επιλέγουν την κατάλληλη σύζευξη dc ή ac στην είσοδο του παλμογρά-φου, να τοποθετούν τους βαθμονομητές χρόνου και τάσης στις σωστές θέσεις, ώστε να μετρούν με ασφάλεια, ακρίβεια και ταχύτητα τη συνεχή τάση. Θα διδαχθούν να μετρούν και να υπολογίζουν, από τις μετρούμενες τιμές, τα χαρακτηριστικά ημιτο-νικών και τριγωνικών σημάτων και τετραγωνικών παλμών, ενώ θα είναι σε θέση να υπολογίζουν τα χαρακτηριστικά του σήματος που προκύπτει από την υπέρθεση ac σήματος σε dc τάση, και να επαληθεύουν τα αποτελέσματα των υπολογισμών, με-τρώντας τα χαρακτηριστικά του με τον παλμογράφο. Επίσης, θα μπορούν να προσ-διορίζουν στην οθόνη του παλμογράφου, με τη χρήση των σχημάτων Lissajous, τα χαρακτηριστικά κυματομορφών.

Επιπλέον, θα παρουσιαστούν οι ακροδέκτες (probes x1, x10) και θα τονιστεί η χρήση των probes (X10, υποβιβασμού τάσης) για τη μέτρηση κυματομορφών τάσεων μεγαλύτερων από 20V (και μικρότερων από 200V) και για τη μέτρηση κυματομορφών σε κυκλώματα που απαιτούν υψηλή αντίσταση και χαμηλή χωρητικότητα εισόδου (π.χ. ταλαντωτές).

Συνοψίζοντας, η εν λόγω μαθησιακή υποενότητα θα βοηθήσει τους/τις εκπαιδευ-όμενους/-ες να εξοικειωθούν με τους παλμογράφους και να πραγματοποιούν μετρή-σεις, βρίσκοντας το πλάτος, την περίοδο, τη συχνότητα και τη διαφορά φάσης μεταξύ δύο κυματομορφών.

2.2.Γ.5 | ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τα χαρακτηριστικά των ηλεκτρονικών μετρήσεων, ώστε να γνωρίζουν την έννοια του σταθερού σφάλματος (bias), της ακρίβειας (precision), της ορθότητας (accuracy), της επαναληψιμότητας (repeatability), της αναπαραγωγιμότητας (reproducibility) και της ανοχής (tolerance)

μιας μέτρησης, καθώς και τους παράγοντες που την επηρεάζουν. Θα εξοικειωθούν με όρους όπως είναι το εύρος μέτρησης, η ευαισθησία και η ολίσθηση (drift) ενός οργάνου. Θα εισαχθούν στους παράγοντες που καθορίζουν το εύρος μέτρησης, την ευαισθησία και την ολίσθηση ενός οργάνου, τις συνέπειες της ολίσθησης και τον τρόπο αντιμετώπισής της. Επιπλέον, θα γνωρίσουν την έννοια της διακριτικής ικανότητας ενός οργάνου, τους παράγοντες που την καθορίζουν, ενώ θα επιδειχθούν παραδείγματα καλής πρακτικής μετρήσεων, σε σχέση με τη διακριτική ικανότητα του οργάνου. Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τους τύπους των σφαλμάτων (random, systematic, gross), τις πιθανές πηγές τους και τις μεταξύ τους διαφορές. Στο πλαίσιο της υποεπάρκειας, κρίνεται σκόπιμη μια απλή αναφορά, χωρίς τη χρήση απαιτητικών μαθηματικών, στη μαθηματική έκφραση των σφαλμάτων μέτρησης, των πιθανών πηγών τους και τον τρόπο αντιμετώπισής τους στις μετρήσεις. Επιπλέον, θα αναλυθεί ο ορισμός της αβεβαιότητας στις μετρήσεις, καθώς και τα βασικά χαρακτηριστικά της αβεβαιότητας Τύπου Α και Τύπου Β.

Η εν λόγω μαθησιακή υποεπάρκεια θα βοηθήσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να εξοικειωθούν με τα χαρακτηριστικά των ηλεκτρικών μετρήσεων, να αιτιολογούν τις διαφορές που παρατηρούνται στα αποτελέσματα κατά την εκτέλεσή τους και να διακρίνουν τα σφάλματα των οργάνων από τα σφάλματα των μετρήσεων, ώστε να είναι σε θέση να υπολογίζουν και να διορθώνουν τα σφάλματα που προκύπτουν από αυτές.

2.2.Γ.6 | ΑΝΑΓΝΩΣΗ ΣΧΗΜΑΤΙΚΩΝ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Σε αυτή την υποεπάρκεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εστιαστούν 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 απλά τροφοδοτικά και τα παλμοτροφοδοτικά, οι ενισχυτές, τα συστήματα αυτοματισμών κ.ά. Κρίνεται σκόπιμη η αναφορά στη συμπεριφορά βασικών εξαρτημάτων, όπως είναι οι αντιστάσεις, οι πυκνωτές, τα πηνία, οι μετασχηματιστές, οι δίοδοι, τα τρανζίστορ, το συνεχές και το 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 του ανοικτού κυκλώματος. 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 απαρίθμησης 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 είχαν παρουσιαστεί 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.Γ.7 | ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΒΛΑΒΩΝ ΣΤΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ

Η υποενότητα θα εστιαστεί στην αντιμετώπιση των βλαβών που υπόκεινται οι ηλεκτρονικές συσκευές και στη διαδικασία διάγνωσης και αποκατάστασής τους. Θα επισημανθεί η ανάγκη προσήλωσης των εκπαιδευόμενων στα μέτρα ασφαλείας, 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. Επίσης, θα παρουσιαστούν οι διάφορες μορφές ηλεκτρονικών βλαβών, όπως είναι η παντελής απουσία λειτουργιών, η κακή απόδοση, οι διακοπτόμενες βλάβες, τα μεταβατικά φαινόμενα, οι βλάβες από υπερθέρμανση εξαρτημάτων και οι αιτίες που τις προκαλούν.

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. Παπακωνσταντίνου, Χ. (2006). *Τεχνολογία ηλεκτρονικών εξαρτημάτων & Στοιχεία ηλεκτρονικού σχεδίου*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.
3. Καραγιάννης, Α. (2001). *Τεχνολογία ηλεκτρονικών εξαρτημάτων*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.

Συμπληρωματικές

1. Kasar, S., Ξανθάκης, Ι. & Τσαμάκης, Δ. (2004). *Αρχές ηλεκτρονικών υλικών και διατάξεων*. Αθήνα: Εκδόσεις Παπασωτηρίου.
2. Χριστοφόρου, Ε. (2015). *Ηλεκτροτεχνία και ηλεκτρονική τεχνολογία*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.
3. Callister, W. (2004). *Επιστήμη και τεχνολογία των υλικών*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.
4. Σεργάκη, Ε. & Πετράκης, Π. (2015). *Εργαστηριακές ασκήσεις Φυσικής ΙΙ*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.

2.2.Δ • ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σκοπός της συγκεκριμένης μαθησιακής ενότητας είναι οι εκπαιδευόμενοι/-ες να γνωρίσουν μια σειρά από πλήρεις αναλογικές ηλεκτρονικές διατάξεις, χρησιμοποιώντας διακριτά υλικά και πινακίδα δοκιμών (breadboard).

Ειδικότερα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αναλύουν τη λειτουργία πιο σύνθετων ηλεκτρονικών διατάξεων, όπως τροφοδοτικών, ενισχυτικών και ενεργών φίλτρων, βασισμένων κυρίως σε τελεστικούς ενισχυτές, χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα όργανα και τις κατάλληλες συσκευές. Επίσης, λαμβάνουν τις απαιτούμενες μετρήσεις, παρατηρούν τη λειτουργία του κυκλώματος και εξάγουν συμπεράσματα.

Στο θεωρητικό και στο εργαστηριακό μέρος της ενότητας, ανάλογα με τον διαθέσιμο εξοπλισμό, εναλλακτικά ή συμπληρωματικά, μπορεί να χρησιμοποιηθεί κατάλληλο λογισμικό σχεδιασμού και προσομοίωσης (λ.χ. Tina, Filter Pro, Tinkercad κ.ά.).

Ακολουθούν ενδεικτικοί τίτλοι ηλεκτρονικών διατάξεων που μπορούν να μελετηθούν και να υλοποιηθούν στο εργαστήριο:

- Παθητικά φίλτρα-crossover ηχείου (χαμηλοπερατά, ζωνοπερατά, υψιπερατά),
- Τροφοδοτικό σε οπτικοακουστική συσκευή,

- Αθροιστής και συγκριτής τάσης με τελεστικό ενισχυτή,
- Ενεργά φίλτρα με τελεστικό ενισχυτή,
- Ενισχυτής ισχύος με τρανζίστορ.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

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

- Εξηγούν τις βασικές λειτουργίες ενός τελεστικού ενισχυτή, αναγνωρίζοντας τις βαθμίδες από τις οποίες αποτελείται,
- Ερμηνεύουν τον τρόπο λειτουργίας των τροφοδοτικών, μελετώντας το σχηματικό τους διάγραμμα,
- Επιλέγουν τον κατάλληλο τύπο τροφοδοτικού για κάθε συσκευή, ανάλογα με την τάση λειτουργίας του και την απορροφούμενη ισχύ,
- 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,
- Ανιχνεύουν μικροβλάβες σε ηλεκτρονικές διατάξεις, ακολουθώντας συγκεκριμένη μεθοδολογία,
- Επισκευάζουν μικροβλάβες των ηλεκτρονικών διατάξεων (λ.χ. τροφοδοτικό, crossover ηχείου κ.ά.), αντικαθιστώντας τα κατεστραμμένα ηλεκτρονικά τους εξαρτήματα.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Τελεστικός ενισχυτής / Τροφοδοτικό / Παλμοτροφοδοτικό / Σταθεροποίηση τάσης / Ενισχυτές ισχύος / Ενισχυτές με ΤΕ / Παθητικά φίλτρα / Ενεργά φίλτρα / Crossover ηχείου / Εφαρμογές με τελεστικούς.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

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

Διάρθρωση των μαθησιακών εννοιών σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΕΝΙΣΧΥΤΕΣ ΙΣΧΥΟΣ
2	ΤΕΛΕΣΤΙΚΟΙ ΕΝΙΣΧΥΤΕΣ
3	ΒΑΣΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΜΕ ΤΕΛΕΣΤΙΚΟ ΕΝΙΣΧΥΤΗ
4	ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΦΙΛΤΡΑ
5	ΕΝΕΡΓΑ ΦΙΛΤΡΑ
6	ΤΡΟΦΟΔΟΤΙΚΑ

Κείμενο αναφοράς

2.2.Δ.1 | ΕΝΙΣΧΥΤΕΣ ΙΣΧΥΟΣ

Σε συνέχεια της μαθησιακής ενότητας «Αναλογικά ηλεκτρονικά» και της μελέτης των διπολικών ενισχυτών χαμηλού σήματος, παρουσιάζονται οι ενισχυτές ισχύος με διπολικά. Αναλύονται τα χαρακτηριστικά τους, η λειτουργία τους και υλοποιούνται διάφορα κυκλώματα ενισχυτών με σκοπό την πρακτική μελέτη τους.

Αρχικά, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μελετήσουν την έννοια της αρνητικής ανάδρασης και τη χρήση της στους ενισχυτές. Θα γνωρίσουν την επίδρασή της στην απολαβή, στις αντιστάσεις εισόδου/εξόδου και στην απόκριση συχνότητας των ενισχυτών, καθώς και στην παραμόρφωση. Επιπλέον, θα εξετάσουν τους πολυβάθμιους ενισχυτές, τη λειτουργία τους, τις ιδιότητές τους και τα χαρακτηριστικά τους. Θα γνωρίσουν την ανάγκη χρήσης πυκνωτή (σύζευξης) για τη ζεύξη της εισόδου και εξόδου των ενισχυτών με την πηγή διέγερσης και το φορτίο αντίστοιχα.

Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξετάσουν τις τάξεις λειτουργίας των ενισχυτών ισχύος και τα λειτουργικά χαρακτηριστικά τους. Θα μελετήσουν τη δομή και λειτουργία του ενισχυτή push-pull και την παραμόρφωση διασταύρωσης (crossover), καθώς και τις λοιπές παραμορφώσεις των ενισχυτών ισχύος. Θα συγκρίνουν τους ενισχυτές των διαφόρων τάξεων μεταξύ τους και θα γνωρίσουν τις εφαρμογές τους και την ανάγκη θερμικής σταθεροποίησης των τρανζίστορ ισχύος.

Στο πλαίσιο της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα υλοποιήσουν κυκλώματα ενισχυτικών διατάξεων στο εργαστήριο ή μέσω πολυμεσικών εφαρμογών προσομοίωσης, όπως είναι ο ενισχυτής τρανζίστορ με αρνητική ανάδραση, ο διβάθμιος ενισχυτής τρανζίστορ με αρνητική ανάδραση, ο ενισχυτής ισχύος push-pull, κ.ά. Επίσης, θα χρησιμοποιήσουν κατάλληλα όργανα και συσκευές, θα λάβουν τις απαιτούμενες μετρήσεις και θα παρατηρήσουν τη λειτουργία των κυκλωμάτων.

Με την ολοκλήρωση της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να συνδεσμολογούν κυκλώματα ενισχυτών ισχύος, να κατανοούν και να ελέγχουν τη λειτουργία τους και να ανιχνεύουν βλάβες.

2.2.Δ.2 | ΤΕΛΕΣΤΙΚΟΙ ΕΝΙΣΧΥΤΕΣ

Στην υποενότητα αυτή, εξετάζονται οι τελεστικοί ενισχυτές (ΤΕ), η δομή τους και τα χαρακτηριστικά τους. Αναλύεται η λειτουργία τους και υλοποιείται βασικό κύκλωμα τελεστικού ενισχυτή στο εργαστήριο για τη μελέτη των βασικών χαρακτηριστικών τους.

Ειδικότερα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν τη δομή του τελεστικού ενισχυτή (βαθμίδα εισόδου – διαφορικός ενισχυτής, ενδιάμεση βαθμίδα – ενισχυτές, βαθμίδα εξόδου – ακόλουθος εκπομπού), την ολοκληρωμένη μορφή του, τις βασικές παραμέτρους του (αντίσταση εισόδου – εξόδου, απολαβή, απόκριση συχνότητας κ.ά.), καθώς και τη χρήση του ιδανικού τελεστικού ενισχυτή στην ανάλυση κυκλωμάτων με τελεστικούς ενισχυτές. Θα εξετάσουν, επιπλέον, τις βασικές και τις χαρακτηριστικές

παραμέτρους του πραγματικού τελεστικού ενισχυτή και θα αντιληφθούν τις απαιτήσεις κατά τον σχεδιασμό κυκλωμάτων με τελεστικούς ενισχυτές, προκειμένου να τις λαμβάνουν υπόψη τους. Επίσης, θα γνωρίσουν την ανάγκη αντιστάθμισης τάσης και ρεύματος στους τελεστικούς ενισχυτές.

Στο πλαίσιο της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα υλοποιήσουν βασικό κύκλωμα τελεστικού ενισχυτή στο εργαστήριο ή μέσω πολυμεσικών εφαρμογών προσομοίωσης. Επιπλέον, θα προσδιορίσουν τον τρόπο σύνδεσης του τελεστικού ενισχυτή στο κύκλωμα και τη λειτουργικότητα κάθε ακροδέκτη του. Θα μελετήσουν τα χαρακτηριστικά του τελεστικού ενισχυτή και πώς αυτά μεταβάλλονται για διάφορες τιμές τροφοδοσίας, αντιστάσεων, σήματος εισόδου.

Με τη μελέτη σημειώσεων, τεχνικών εγχειριδίων και την υλοποίηση κυκλώματος τελεστικού ενισχυτή στο εργαστήριο, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να εξηγούν τη λειτουργία του τελεστικού ενισχυτή, να αναγνωρίζουν τους ακροδέκτες του ολοκληρωμένου κυκλώματος και να προσδιορίζουν τα χαρακτηριστικά του. Επίσης, θα μπορούν να συνδέουν στον τελεστικό ενισχυτή τις απαραίτητες αντιστάσεις για τη δημιουργία κατάλληλης πόλωσης και ανάδρασης, ώστε να ελέγχουν τα χαρακτηριστικά του.

2.2.Δ.3 | ΒΑΣΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΜΕ ΤΕΛΕΣΤΙΚΟ ΕΝΙΣΧΥΤΗ

Στη συγκεκριμένη εκπαιδευτική ενότητα, παρουσιάζονται βασικά κυκλώματα με τελεστικό ενισχυτή, η λειτουργία τους, τα χαρακτηριστικά τους και οι εφαρμογές τους. Ειδικότερα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μελετήσουν το κύκλωμα του μη αναστρέφοντος ενισχυτή, τη συνδεσμολογία του, τη λειτουργία του και τα χαρακτηριστικά του. Θα γνωρίσουν τον τρόπο καθορισμού της τιμής απολαβής τάσης του ενισχυτή, επιλέγοντας τον λόγο των κατάλληλων αντιστάσεων. Αντίστοιχα, θα μελετήσουν το κύκλωμα του αναστρέφοντος ενισχυτή. Στη συνέχεια, θα εξετάσουν το κύκλωμα του αφαιρέτη ενισχυτή (ενισχυτής διαφοράς). Θα αντιληφθούν τη σημασία της επιλογής ίδιων αντιστάσεων για τις εισόδους του κυκλώματος και ίδιων αντιστάσεων για τις υπόλοιπες εισόδους του κυκλώματος. Θα μελετήσουν το κύκλωμα του αθροιστή ενισχυτή, που βασίζεται στον αναστρέφοντα ενισχυτή, και θα κατανοήσουν τη δυνατότητα άθροισης απεριόριστων σημάτων εισόδου με αναστροφή της τάσης εξόδου κατά 180°. Τέλος, θα εξετάσουν κυκλώματα συγκριτών, τη λειτουργία τους και τα χαρακτηριστικά τους.

Στο πλαίσιο της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα υλοποιήσουν κυκλώματα με τελεστικούς ενισχυτές στο εργαστήριο ή μέσω πολυμεσικών εφαρμογών προσομοίωσης: μη αναστρέφων τελεστικός ενισχυτής, αναστρέφων τελεστικός ενισχυτής, απομονωτής, αθροιστής, ενισχυτής διαφοράς, συγκριτής, κ.ά. Επιπλέον, θα χρησιμοποιήσουν κατάλληλα όργανα και συσκευές, θα λάβουν τις απαιτούμενες μετρήσεις και θα παρατηρήσουν τη λειτουργία των κυκλωμάτων.

Με τη μελέτη σημειώσεων, τεχνικών εγχειριδίων και την υλοποίηση διάφορων κυκλωμάτων με τελεστικό ενισχυτή στο εργαστήριο, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι

σε θέση να περιγράφουν τη λειτουργία των κυκλωμάτων με τελεστικό ενισχυτή, να συνδεσμολογούν κατάλληλα τα κυκλώματα με τελεστικούς ενισχυτές, να ελέγχουν τη λειτουργία τους και να ανιχνεύουν πιθανές βλάβες.

2.2.Δ.4 | ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΦΙΛΤΡΑ

Αρχικά, παρουσιάζεται η έννοια του φίλτρου και η εξάρτηση της σύνθετης αντίστασης της χωρητικότητας και της αυτεπαγωγής από τη συχνότητα του σήματος που διέρχεται από αυτές. Εξετάζεται η αρχή λειτουργίας των φίλτρων, οι τύποι τους και τα χαρακτηριστικά τους.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν κριτήρια διάκρισης των φίλτρων, όπως είναι η ενίσχυση – απόσβεση συχνοτικών συνιστωσών, η επιλεκτικότητα, η διακριτική ικανότητα και η τάξη. Θα μελετήσουν τους κυριότερους τύπους φίλτρων με κριτήριο την επιλεκτικότητά τους (φίλτρα διέλευσης χαμηλών συχνοτήτων, φίλτρα διέλευσης υψηλών συχνοτήτων, φίλτρα διέλευσης ζώνης συχνοτήτων και φίλτρα απόρριψης ζώνης συχνοτήτων). Στην υποενότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξετάσουν τα φίλτρα που κατασκευάζονται με παθητικά στοιχεία και χαρακτηρίζονται ως παθητικά και μπορούν να επιτύχουν την επιλεκτική απόσβεση των συχνοτικών συνιστωσών του σήματος εισόδου τους. Επίσης, θα αναλύσουν τη λειτουργία παθητικών φίλτρων πρώτης και δεύτερης τάξης, τα χαρακτηριστικά τους και τον καθοριστικό παράγοντα της διακριτικής ικανότητας σε απαιτητικές εφαρμογές. Επιπλέον, μέσω της υποενότητας, θα γνωρίσουν τη δυνατότητα υλοποίησης φίλτρων διέλευσης – απόρριψης ζώνης συχνοτήτων με τη σύνδεση σε σειρά φίλτρου διέλευσης χαμηλών συχνοτήτων και φίλτρου διέλευσης υψηλών συχνοτήτων. Θα μελετήσουν την εφαρμογή των παθητικών φίλτρων στο crossover ηχείων.

Στην εν λόγω υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα υλοποιήσουν κυκλώματα παθητικών φίλτρων στο εργαστήριο ή μέσω πολυμεσικών εφαρμογών προσομοίωσης. Θα συνδεσμολογήσουν κατάλληλα όργανα και συσκευές για τη λήψη των απαιτούμενων μετρήσεων για τη χάραξη καμπυλών απόκρισης και θα παρατηρήσουν τη λειτουργία των κυκλωμάτων.

Με την ολοκλήρωση της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να περιγράφουν τη λειτουργία παθητικών φίλτρων ακουστικών συχνοτήτων, τη χρήση του crossover και να ανιχνεύουν πιθανές βλάβες του.

2.2.Δ.5 | ΕΝΕΡΓΑ ΦΙΛΤΡΑ

Σε συνέχεια της παρουσίασης της αρχής λειτουργίας των φίλτρων, των τύπων τους και των χαρακτηριστικών τους στην προηγούμενη μαθησιακή υποενότητα, στην παρούσα υποενότητα εξετάζονται τα ενεργά φίλτρα που περιλαμβάνουν ενεργά στοιχεία και μπορούν να επιτύχουν την επιλεκτική απόσβεση ορισμένων συχνοτήτων και την ενίσχυση άλλων.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν τους κυριότερους λόγους για τους οποίους επιλέγεται η χρήση ενεργών φίλτρων (απολαβή μεταξύ των διαδοχικών βαθμίδων, προσαρμογή τάσης κ.λπ.). Θα μελετήσουν τοπολογίες ενεργών φίλτρων με χρήση τελεστικού ενισχυτή, τη λειτουργία τους και τα χαρακτηριστικά τους. Ειδικότερα, θα εξετάσουν ενεργό φίλτρο χαμηλών συχνοτήτων πρώτης τάξης. Θα επιλέξουν κατάλληλες τιμές για τα διακριτά εξαρτήματα, για να επιτύχουν επιθυμητές τιμές ενίσχυσης και συχνότητας αποκοπής. Αντίστοιχα, θα εξετάσουν ενεργό φίλτρο υψηλών συχνοτήτων πρώτης τάξης και επιλέγουν τιμές για τα διακριτά εξαρτήματα. Στη συνέχεια, θα μελετήσουν ενεργά φίλτρα χαμηλών και υψηλών συχνοτήτων δεύτερης τάξης. Τέλος, θα μελετήσουν τη συνδεσμολογία και λειτουργία ενεργών φίλτρων διέλευσης και απόρριψης ζώνης συχνοτήτων.

Στο πλαίσιο της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα υλοποιήσουν κυκλώματα ενεργών φίλτρων στο εργαστήριο ή μέσω πολυμεσικών εφαρμογών προσομοίωσης, όπως είναι τα ενεργά φίλτρα χαμηλών και υψηλών συχνοτήτων πρώτης και δεύτερης τάξης, τα ενεργά φίλτρα διέλευσης και απόρριψης ζώνης συχνοτήτων. Επίσης, θα συνδεσμολογήσουν κατάλληλα όργανα και συσκευές για τη λήψη των απαιτούμενων μετρήσεων, για τη χάραξη καμπυλών απόκρισης και θα παρατηρήσουν τη λειτουργία των κυκλωμάτων.

Με τη μελέτη σημειώσεων, τεχνικών εγχειριδίων και την υλοποίηση κυκλωμάτων ενεργών φίλτρων με τελεστικό ενισχυτή στο εργαστήριο, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να περιγράφουν τη λειτουργία ενεργών φίλτρων, να σχεδιάζουν ενεργά φίλτρα και να ανιχνεύουν πιθανές βλάβες τους.

2.2.Δ.6 | ΤΡΟΦΟΔΟΤΙΚΑ

Στην υποενότητα αυτή, παρουσιάζονται οι τροφοδοτικές διατάξεις που παρέχουν συνεχή τάση στις ηλεκτρονικές συσκευές, μετατρέποντας την εναλλασσόμενη τάση του δικτύου 230V/50Hz. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν τους τύπους τροφοδοτικών και τη λειτουργία τους. Θα αντιληφθούν τα ποιοτικά χαρακτηριστικά μιας ιδανικής τάσης τροφοδοσίας και ειδικότερα τη σημασία της σταθερότητας της τάσης που παρέχουν τα τροφοδοτικά στις ηλεκτρονικές συσκευές. Με τις γνώσεις που έχουν αποκομίσει στη μαθησιακή ενότητα «Αναλογικά ηλεκτρονικά» και τη μελέτη των κυκλωμάτων ανόρθωσης, φίλτρων εξομάλυνσης, σταθεροποίησης, πολλαπλασιασμού τάσης, θα αναλύσουν τη λειτουργία του κλασικού τροφοδοτικού. Επίσης, θα διακρίνουν τις βασικές βαθμίδες του τροφοδοτικού, θα περιγράψουν τη λειτουργία τους και θα συγκρίνουν τις διαθέσιμες τεχνικές υλοποίησης της κάθε βαθμίδας του τροφοδοτικού μεταξύ τους. Επιπλέον, θα μελετήσουν τη χρήση ολοκληρωμένων κυκλωμάτων για τη σταθεροποίηση της τάσης εξόδου του τροφοδοτικού.

Στο πλαίσιο της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν την αρχή λειτουργίας του παλμοτροφοδοτικού και τα χαρακτηριστικά του. Θα εξετάσουν το δομικό του διάγραμμα, θα αναλύσουν τη λειτουργία της κάθε βαθμίδας και θα το συ-

γκρίνουν με το κλασικό τροφοδοτικό, αναλύοντας τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της κάθε διάταξης.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα υλοποιήσουν κύκλωμα κλασικού σταθεροποιημένου (με διακριτά υλικά, ολοκληρωμένο κύκλωμα) τροφοδοτικού με προστασία από βραχυκύκλωμα, καθώς και κύκλωμα διακοπτικού σταθεροποιητή τάσης (αρχή λειτουργίας παλμοτροφοδοτικού) στο εργαστήριο ή μέσω πολυμεσικών εφαρμογών προσομοίωσης. Επίσης, θα χρησιμοποιήσουν κατάλληλα όργανα, θα λάβουν τις απαιτούμενες μετρήσεις και θα παρατηρήσουν τη λειτουργία των κυκλωμάτων.

Με την ολοκλήρωση της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να περιγράφουν τη λειτουργία των τροφοδοτικών, να σχεδιάζουν κυκλώματα τροφοδοτικών και να ανιχνεύουν πιθανές βλάβες τους.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Καρύμπακας, Α. Κ. (2014). *Ηλεκτρονικά κυκλώματα: θεωρία και ασκήσεις*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Σύγχρονη Παιδεία.
2. Malvino, P. A. & Bates, J. D. (2016). *Ηλεκτρονική: αρχές και εφαρμογές*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.
3. Λιαπέρδος, Ι. (2015). *Εισαγωγή στην ηλεκτρονική*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις. Ανακτήθηκε από:
<https://repository.kallipos.gr/handle/11419/50?locale=el>

Συμπληρωματικές

1. Μπρακατσούλας, Ε. Κ., Παπαδάκης, Ι. Α. & Παπαϊωάννου, Γ. Ι. (χ.χ.). *Γενικά ηλεκτρονικά, Μέρος Α΄: Θεωρία – Β΄ ΕΠΑ.Λ.* Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
2. Θεοφάνους, Γ. Ν., Κανελλόπουλος, Δ. Χ. & Πακτίτης, Α. Σ. (χ.χ.). *Αναλογικά ηλεκτρονικά. Μέρος Α΄: Θεωρία – Γ΄ ΕΠΑ.Λ.* Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
3. Τεχνικά εγχειρίδια.
4. Κατάλογοι υλικού.

2.2.Ε • ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΑΙΣΘΗΤΗΡΩΝ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σκοπός της συγκεκριμένης μαθησιακής ενότητας είναι οι εκπαιδευόμενοι/-ες να γνωρίσουν τη μεγάλη ποικιλία των διαθέσιμων αισθητήρων που υπάρχουν στην αγορά. Ειδικότερα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αναγνωρίζουν και μελετούν τους διαθέσιμους

αισθητήρες: θερμοκρασίας, υγρασίας, φωτός, θέσης, κίνησης, καπνού, ήχου, υπερήχων, χρώματος, ροής υγρού κ.ά.

Τέλος, στην ενότητα αυτή γίνεται μια πρώτη προσέγγιση ένταξης των αισθητήρων στην περιγραφή απλών κυκλωμάτων αυτοματισμού:

- Κύκλωμα ελέγχου θερμοκρασίας,
- Κυκλώματα ελέγχου φωτισμού χώρου με αισθητήρα φωτός,
- Κύκλωμα ελέγχου φωτισμού ασφαλείας με συσσωρευτή.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

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

- Αναγνωρίζουν, να σχεδιάζουν και να εξηγούν τη λειτουργία των υλικών αυτοματισμού γενικά,
- Αναγνωρίζουν τους αισθητήρες διαφόρων τύπων,
- Σχεδιάζουν και να εξηγούν τη λειτουργία των παραπάνω αισθητήρων,
- Αιτιολογούν τη χρήση των αισθητήρων στη λειτουργία ενός κυκλώματος αυτοματισμού,
- Συνεργάζονται με άλλους επαγγελματίες (ηλεκτρολόγους, ηλεκτρονικούς, μηχανολόγους μηχανικούς) για την επιλογή αισθητήρων φωτισμού, θερμοκρασίας, υγρασίας, ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας, θέσης, κίνησης, καπνού κ.λπ.,
- Επιδεικνύουν τη λειτουργία των αισθητήρων των συστημάτων ασφαλείας στους/στις χρήστες/-τριες,
- Απαντούν με σαφήνεια και ακρίβεια σε απορίες ή προβλήματα των χειριστών/-τριών αναφορικά με τους αισθητήρες,
- Διαμοιράζουν έντυπο ή ψηφιακό ενημερωτικό υλικό με βάση τις οδηγίες για τη βέλτιστη λειτουργία του εξοπλισμού αισθητήρων.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Αισθητήρας θερμοκρασίας / Αισθητήρας φωτός / Αισθητήρας κίνησης / Αισθητήρας υπερήχων / Σύστημα αυτοματισμού / Κυκλώματα ελέγχου / Έλεγχος θερμοκρασίας / Έλεγχος φωτισμού.

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	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΥΣ ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ
2	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΙΣΘΗΤΗΡΩΝ
3	ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ
4	ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ
5	ΑΛΛΟΙ ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ
6	ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ
7	ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Κείμενο αναφοράς

2.2.E.1 | ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΥΣ ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ

Παρουσιάζονται οι βασικές αρχές των αισθητήρων (sensors) και η ταξινόμησή τους και αναδεικνύεται η χρηστικότητα τους μέσω της παρουσίας 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, κ.ά., που μπορούν να εφαρμοστούν στην είσοδό του και να γίνει μετατροπή τους σε ηλεκτρικό σήμα. Θα μάθουν 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 διάφορων μεγεθών, και για έλεγχο συστημάτων (π.χ. στη βιομηχανία, στην οικιακή χρήση).

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 μια βασική κατανόηση των αρχών που διέπουν τους αισθητήρες και αποτελεί τη βάση για την περαιτέρω εξέλιξη της γνώσης τους στον τομέα των αισθητήρων.

2.2.E.2 | ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΙΣΘΗΤΗΡΩΝ

Στην υποενότητα αυτή, εξετάζονται τα κοινά βασικά χαρακτηριστικά των αισθητήρων ασχέτως αρχής λειτουργίας τους και το πώς αυτά καθορίζουν τις προδιαγραφές επιλογής ενός αισθητήρα σύμφωνα με τις απαιτήσεις των εφαρμογών.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν τα χαρακτηριστικά των αισθητήρων, όπως είναι η γραμμικότητα, η ευαισθησία, η διακριτική ικανότητα, η ακρίβεια, το εύρος τιμών εισόδου, το εύρος τιμών εξόδου, το κόστος, η συμβατότητα με το περιβάλλον λειτουργίας, η αντοχή κ.λπ. Ειδικότερα, θα μελετήσουν τη συνάρτηση μεταφοράς των αισθητήρων και τα στοιχεία που εξάγονται από αυτή (εύρος λειτουργίας, γραμμικότητα). Επιπλέον, θα μάθουν τη σημασία της διακριτικής ικανότητας, της ακρίβειας και της ευαισθησίας στους αισθητήρες για τον καθορισμό της ποιότητας της εξόδου τους. 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 υποεπάρκειας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αναγνωρίσουν τον πρωταρχικό ρόλο που παίζει η εφαρμογή στην οποία θα χρησιμοποιηθεί ένας αισθητήρας κατά την επιλογή του, καθώς ο αισθητήρας πρέπει να είναι συμβατός με τη φύση της εφαρμογής για την οποία προορίζεται.

Με τη μελέτη 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.E.3 | ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ

Αρχικά, παρουσιάζονται τα βασικά είδη αισθητήρων θερμοκρασίας και η αρχή λειτουργίας τους. Εξετάζονται τα τεχνικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά τους και τα πεδία εφαρμογής τους.

Ειδικότερα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν τα φυσικά φαινόμενα (θερμοηλεκτρικό, θερμοαντίσταση, πυροηλεκτρικό) στα οποία βασίζεται η λειτουργία των αισθητήρων θερμοκρασίας, τους βασικούς τύπους αισθητήρων, καθώς και τα κυκλώματα μέτρησης και ελέγχου όπου εφαρμόζονται. Επίσης, θα μελετήσουν τα θερμοηλεκτρικά ζεύγη, τη δομή τους, τα πιο διαδεδομένα είδη τους, τα χαρακτηριστικά τους, τον τρόπο σύνδεσής τους και τα πεδία εφαρμογής τους. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξετάσουν τις θερμοηλεκτρικές αντιστάσεις, τη δομή τους, τα χαρακτηριστικά τους και τις χρήσεις τους. Θα μελετήσουν τα θερμίστορ, τους τύπους τους (NTC και PTC), τα λειτουργικά χαρακτηριστικά τους και τις συνηθέστερες εφαρμογές τους. Επιπλέον, θα γνωρίσουν τους αισθητήρες ημιαγωγού επαφής p-n και τις ιδιότητες της επαφής p-n, τα χαρακτηριστικά τους, την ολοκληρωμένη μορφή τους (IC) και τις εφαρμογές τους. Επίσης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξετάσουν τους πυροηλεκτρικούς αισθητήρες, τη δομή τους, τα χαρακτηριστικά λειτουργίας τους και τα πεδία εφαρμογής τους.

Στο πλαίσιο της υποεπάρκειας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα συγκρίνουν τους παραπάνω τύπους αισθητήρων θερμοκρασίας ως προς τα χαρακτηριστικά λειτουργίας τους και θα αναλύσουν τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα του κάθε τύπου.

Με την ολοκλήρωση της υποεπένδυσης, τη μελέτη σημειώσεων, τεχνικών εγχειριδίων και καταλόγων υλικού, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να αναγνωρίζουν τους κυριότερους τύπους αισθητήρων θερμοκρασίας, θα γνωρίζουν τη λειτουργία τους και τις εφαρμογές κάθε τύπου αισθητήρα και θα είναι σε θέση να εντάξουν τους αισθητήρες στην περιγραφή απλών κυκλωμάτων αυτοματισμού.

2.2.E.4 | ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ

Αρχικά, παρουσιάζονται τα βασικά είδη αισθητήρων ακτινοβολίας (υπεριώδους, ορατής και υπέρυθρης) και η αρχή λειτουργίας τους. Επιπλέον, εξετάζονται τα τεχνικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά τους και τα πεδία εφαρμογής τους.

Ειδικότερα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν τα φυσικά φαινόμενα (φωτοαγωγιμότητα, φωτοβολταϊκό, φωτοεκπομπή), στα οποία βασίζεται η λειτουργία των αισθητήρων υπεριώδους, ορατής και υπέρυθρης ακτινοβολίας, τους βασικούς τύπους αισθητήρων, καθώς και τα κυκλώματα μέτρησης και ελέγχου όπου εφαρμόζονται. Επίσης, θα μελετήσουν τις φωτοαντιστάσεις, τα λειτουργικά χαρακτηριστικά τους και τις εφαρμογές τους. Θα εξετάσουν τις φωτοδιόδους και φωτοτρανζίστορ, τη δομή τους, τα χαρακτηριστικά τους και τις εφαρμογές τους. Στο πλαίσιο της υποεπένδυσης, θα εξετάσουν τους αισθητήρες υπέρυθρης ακτινοβολίας, τους τύπους τους και τα πεδία εφαρμογής τους. Θα συγκρίνουν τους παραπάνω τύπους αισθητήρων ακτινοβολίας ως προς τα χαρακτηριστικά λειτουργίας τους και θα αναλύσουν τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα του κάθε τύπου.

Τέλος, θα γνωρίσουν τους φωτοηλεκτρικούς αισθητήρες, τα βασικά χαρακτηριστικά τους, τις χρήσεις τους και τις κατηγορίες τους βάσει της μεθόδου ανίχνευσης, της δομής τους και της πηγής φωτός. Θα εξετάσουν τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της κάθε κατηγορίας φωτοηλεκτρικού αισθητήρα.

Με την ολοκλήρωση της υποεπένδυσης, τη μελέτη σημειώσεων, τεχνικών εγχειριδίων και καταλόγων υλικού, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αναγνωρίζουν τους κυριότερους τύπους αισθητήρων υπεριώδους, ορατής και υπέρυθρης ακτινοβολίας, θα γνωρίζουν τη λειτουργία τους και τις εφαρμογές κάθε τύπου αισθητήρα και θα είναι σε θέση να εντάξουν τους αισθητήρες στην περιγραφή απλών κυκλωμάτων αυτοματισμού.

2.2.E.5 | ΑΛΛΟΙ ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ

Στην υποεπένδυση αυτή, παρουσιάζονται τα βασικά είδη αισθητήρων μετατόπισης-κίνησης, στάθμης-όγκου και οι αρχές λειτουργίας τους.

Ειδικότερα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν τη λειτουργία των αισθητήρων μικροκυμάτων, τα χαρακτηριστικά τους και τις χρήσεις τους. Θα μελετήσουν την αρχή λειτουργίας των αισθητήρων ήχων και υπερήχων και τα είδη τους. Επιπλέον, θα εξετάσουν τα χαρακτηριστικά τους και τις διάφορες εφαρμογές τους.

Η εν λόγω μαθησιακή υποεπένδυση θα βοηθήσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να γνωρίσουν τους χωρητικούς αισθητήρες στάθμης και τη λειτουργία τους, καθώς και

τις βελόνες αγωγιμότητας και τη χρήση τους στη μέτρηση στάθμης υγρών. Επίσης, θα εξετάσουν τα χαρακτηριστικά των επαγωγικών και χωρητικών αισθητήρων μετατόπισης. Μέσω της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μελετήσουν τους αισθητήρες φαινομένου Hall, την αρχή λειτουργίας τους, τα χαρακτηριστικά λειτουργίας τους και τις εφαρμογές τους στο πεδίο της ειδικότητάς τους. Θα αντιληφθούν τη χρησιμότητα των μικροδιακοπών και των φωτοηλεκτρικών αισθητήρων σαν αισθητήρες προσέγγισης, μετατόπισης και κίνησης.

Στο πλαίσιο της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν αισθητήρες που χρησιμοποιούνται για τη μέτρηση της υγρασίας, την αρχή λειτουργίας τους και τα χαρακτηριστικά τους.

Με τη μελέτη σημειώσεων, τεχνικών εγχειριδίων και καταλόγων υλικού, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να αναγνωρίζουν τους κυριότερους τύπους αισθητήρων μετατόπισης-κίνησης, στάθμης-όγκου. Επίσης, θα γνωρίζουν τη λειτουργία τους και τις εφαρμογές κάθε τύπου αισθητήρα και θα είναι σε θέση να εντάξουν τους αισθητήρες στην περιγραφή απλών κυκλωμάτων αυτοματισμού. Τέλος, η υποενότητα αυτή προετοιμάζει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες για τη μαθησιακή ενότητα «Συστήματα αυτοματισμού» που θα εξετάσουν πιο προηγμένες εφαρμογές των αισθητήρων και των κυκλωμάτων ελέγχου.

2.2.E.6 | ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ

Η μαθησιακή υποενότητα εστιάζεται στην πρακτική χρήση αισθητήρων θερμοκρασίας και η ενσωμάτωσή τους σε απλά κυκλώματα αυτοματισμού. Αρχικά, εξετάζονται απλά κυκλώματα ελέγχου που μπορούν να ελέγχουν ή/και να ρυθμίζουν τη θερμοκρασία σε διάφορα περιβάλλοντα, όπως δωμάτια ή χώροι εργασίας.

Κατά τη διάρκεια αυτής της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αναλύσουν απλά κυκλώματα ελέγχου θερμοκρασίας ως προς τη δομή τους και τη λειτουργικότητά τους. Θα μάθουν πώς να επιλέγουν κατάλληλους αισθητήρες, να συνδέουν τους αισθητήρες σε κυκλώματα ελέγχου και να διαμορφώνουν αυτά τα κυκλώματα για την ορθή απόκρισή τους στις απαιτήσεις της εφαρμογής. Επίσης, θα κατανοήσουν τη λειτουργία των αισθητήρων και πώς αυτοί μεταδίδουν τις μετρήσεις τους στα κυκλώματα ελέγχου. Επιπλέον, θα μάθουν να χρησιμοποιούν βασικά παθητικά ή ενεργά εξαρτήματα (αντιστάσεις και ενισχυτές) για την υλοποίηση κυκλωμάτων ελέγχου. Θα εξετάσουν τις πιθανές πηγές σφαλμάτων σε κυκλώματα ελέγχου θερμοκρασίας.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα κατανοήσουν την ανάγκη για αυτοματισμό στον έλεγχο της θερμοκρασίας, καθώς και τη σημασία της διατήρησης σταθερών συνθηκών θερμοκρασίας σε διάφορες εφαρμογές.

Με τη μελέτη σημειώσεων, τεχνικών εγχειριδίων, πρακτικών κυκλωμάτων ελέγχου της θερμοκρασίας και μελετών περίπτωσης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξοικειωθούν με τις βασικές έννοιες του αυτοματισμού και του ελέγχου της θερμοκρασίας και θα αποκτήσουν τις βασικές γνώσεις και δεξιότητες για την επιτυχή ενσωμάτωση των

αισθητήρων θερμοκρασίας σε απλά κυκλώματα ελέγχου. Επίσης, η υποενότητα αυτή προετοιμάζει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες για τη μαθησιακή ενότητα «Συστήματα αυτοματισμού» που θα εξετάσουν πιο προηγμένες εφαρμογές των αισθητήρων και των κυκλωμάτων ελέγχου.

2.2.E.7 | ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Αρχικά, παρουσιάζεται η πρακτική χρήση αισθητήρων φωτός και η ενσωμάτωσή τους σε απλά κυκλώματα αυτοματισμού. Εξετάζονται απλά κυκλώματα ελέγχου φωτισμού χώρου με αισθητήρα φωτός, που μπορούν να ελέγχουν τον φωτισμό σε διάφορα περιβάλλοντα, όπως είναι τα δωμάτια, οι χώροι εργασίας και οι δημόσιοι χώροι.

Κατά τη διάρκεια αυτής της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αναλύσουν απλά κυκλώματα ελέγχου φωτισμού ως προς τη δομή τους και τη λειτουργικότητά τους. Θα μάθουν πώς να επιλέγουν κατάλληλους αισθητήρες φωτός, να συνδέουν τους αισθητήρες σε κυκλώματα ελέγχου και να διαμορφώνουν αυτά τα κυκλώματα για την ορθή απόκρισή τους στις απαιτήσεις της εφαρμογής. Επίσης, θα κατανοήσουν τη λειτουργία των αισθητήρων και τον τρόπο μετάδοσης των μετρήσεών τους στα κυκλώματα ελέγχου. Επιπλέον, θα μάθουν να χρησιμοποιούν βασικά παθητικά ή ενεργά εξαρτήματα, όπως είναι οι αντιστάσεις, οι δίοδοι, τα ρελέ, οι διακόπτες και οι ενισχυτές για την υλοποίηση κυκλωμάτων ελέγχου. Επίσης, θα εξετάσουν τις πιθανές πηγές σφαλμάτων σε κυκλώματα ελέγχου φωτισμού.

Μέσω της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα κατανοήσουν πώς ο αυτοματισμός του φωτισμού μπορεί να συμβάλει στην εξοικονόμηση ενέργειας και στη δημιουργία ασφαλέστερων χώρων.

Με τη μελέτη σημειώσεων, τεχνικών εγχειριδίων, πρακτικών κυκλωμάτων ελέγχου φωτισμού και μελετών περίπτωσης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξοικειωθούν με τις βασικές έννοιες του αυτοματισμού και του ελέγχου της θερμοκρασίας και θα αποκτήσουν τις βασικές γνώσεις και δεξιότητες για την επιτυχή ενσωμάτωση των αισθητήρων φωτός σε απλά κυκλώματα ελέγχου. Τέλος, η υποενότητα αυτή προετοιμάζει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες για τη μαθησιακή ενότητα «Συστήματα αυτοματισμού» που θα εξετάσουν πιο προηγμένες εφαρμογές των αισθητήρων και των κυκλωμάτων ελέγχου.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Καλοβρέκτης, Κ. & Κατέβας, Ν. (2018). *Αισθητήρες μέτρησης και ελέγχου*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.
2. Καλαϊτζάκης, Κ. & Κουτρούλης, Ε. (2010). *Ηλεκτρικές μετρήσεις και αισθητήρες*. Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος.

Συμπληρωματικές

1. Γαστεράτος, Α., Μουρούτσος, Σ. & Ανδρεάδης, Ι. (2010). *Τεχνολογία μετρήσεων, αισθητήρια*. Αθήνα: Εκδόσεις Γκιούρδα.
2. Elgar, P. (2018). *Αισθητήρες μέτρησης και ελέγχου*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.
3. Τεχνικά εγχειρίδια.
4. Κατάλογοι υλικού.

2.2.ΣΤ • ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σκοπός της συγκεκριμένης μαθησιακής ενότητας είναι οι εκπαιδευόμενοι/-ες να συνδυάσουν την απόκτηση θεωρητικών γνώσεων με τις πρακτικές δεξιότητες που απαιτούνται στην άσκηση του επαγγέλματος.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες, αξιοποιώντας την υπάρχουσα εργαστηριακή τους εμπειρία (από τις μαθησιακές ενότητες με εργαστηριακό μέρος), επιλέγουν –σε συμφωνία με τον εκπαιδευτή/-τρια– μια ηλεκτρονική εφαρμογή, η οποία περιλαμβάνει και κατασκευή ηλεκτρονικού κυκλώματος. Η εφαρμογή μπορεί να ανήκει στο ευρύτερο πεδίο της ηλεκτρονικής τεχνολογίας (τηλεπικοινωνίες, αυτοματισμοί, ρομποτική, συστήματα ασφαλείας, ηχητικά συστήματα κ.λπ.).

Μελετούν και διερευνούν την εφαρμογή και κατασκευάζουν και δοκιμάζουν το ηλεκτρονικό κύκλωμα. Προσκομίζουν γραπτή εργασία που περιλαμβάνει όλα τα στάδια της μελέτης, της σχεδίασης και της κατασκευής, καθώς επίσης τα προβλήματα που παρουσιάστηκαν και τον τρόπο που αντιμετωπίστηκαν. Κρίνεται σημαντικό να αξιοποιηθεί λογισμικό σχεδίασης και προσομοίωσης ηλεκτρονικού κυκλώματος, ενώ στο τέλος του εξαμήνου οι εκπαιδευόμενοι/-ες παρουσιάζουν την εργασία τους στην τάξη. Ενδεικτικές προτάσεις:

- Σχεδιασμός και κατασκευή πλακέτας από ηλεκτρονικό κύκλωμα (PCB),
- Σχεδιασμός και κατασκευή τροφοδοτικού,
- Σχεδιασμός και κατασκευή γεννήτριας τετραγωνικού παλμού με χρήση του OK 555,
- Σχεδίαση και κατασκευή ολοκληρωμένου ταλαντωτή ελεγχόμενου από τάση (VCO),
- Σχεδίαση και κατασκευή κυκλώματος διαχωρισμού συχνοτήτων σε ηχείο (crossover).

Στο πλαίσιο της πρακτικής εφαρμογής της ειδικότητας, δίνεται η δυνατότητα επισκέψεων σε χώρους εργαστηριακών κέντρων (ΕΚ), σε τεχνικό τμήμα αντιπροσωπειών ραδιοηλεκτρονικού και ηλεκτροακουστικού εξοπλισμού, σε ηλεκτρονικά εργαστήρια επισκευής εξοπλισμού κ.ά.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

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

- Αντιλαμβάνονται τον στόχο και τον σκοπό των εργασιών τους, ενώ αναστοχάζονται κριτικά για το αντικείμενο της μάθησής τους,
- Εργάζονται δημιουργικά, αναπτύσσοντας μεταγνώστικές πρακτικές,
- Αλληλεπιδρούν αποτελεσματικά, επιλύοντας τρέχοντα πρακτικά προβλήματα των εργασιών που ανέλαβαν, συνεργαζόμενοι/-ες με τους/τις άλλους/-ες εκπαιδευόμενους/-ες, τους/τις εκπαιδευτές/-τριές τους αλλά και επαγγελματίες του κλάδου,
- Επιδεικνύουν συνεργατικό πνεύμα, αξιοποιώντας τη δυναμική της ομαδικότητας της τάξης,
- Συνδέουν τις αποκτηθείσες γνώσεις και δεξιότητες με την αγορά εργασίας και την καθημερινότητά τους,
- Αναπτύσσουν δεξιότητες συλλογής στοιχείων για την εκπόνηση της εργασίας τους, μελετώντας ειδικά τεχνικά περιοδικά, βιβλία και τεχνικά εγχειρίδια,
- Ανατρέχουν στις πρόσφατες αναφορές των τεχνικών εγχειριδίων του εξοπλισμού, αποτυπώνοντας τις τεχνολογικές εξελίξεις στην εργασία που ανέλαβαν,
- Κατασκευάζουν ένα πλήρως λειτουργικό ηλεκτρονικό κύκλωμα,
- Ανιχνεύουν μικροβλάβες σε ηλεκτρονικές διατάξεις, ακολουθώντας συγκεκριμένη μεθοδολογία,
- Αναπτύσσουν δεξιότητες επικοινωνίας, παρουσιάζοντας στο τέλος του εξαμήνου την εργασία τους στο τμήμα,

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Έργο (Project) / Ατομική και ομαδική εργασία / Οδηγίες σύνταξης εργασιών / Δημιουργία παρουσιάσεων / Παρουσίαση εργασίας / Ομαδοσυνεργατικότητα.

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	ΟΔΗΓΙΕΣ ΣΥΝΤΑΞΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ
2	ΕΠΙΛΟΓΗ ΘΕΜΑΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΕΞΑΜΗΝΟΥ ΚΑΙ ΑΝΑΘΕΣΗ
3	ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΚΑΙ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΥΛΙΚΟΥ ΕΡΓΑΣΙΩΝ
4	ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΚΑΙ ΑΝΑΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗ
5	ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΕΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ
6	ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Κείμενο αναφοράς

2.2.ΣΤ.1 | ΟΔΗΓΙΕΣ ΣΥΝΤΑΞΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Οι οδηγίες σύνταξης εργασιών είναι σημαντικές για να διασφαλιστεί η καλή ποιότητα και κατανόηση της παρουσίασης των ιδεών και των πληροφοριών που περιλαμβάνονται σε μια εργασία. Θα αναδειχθεί στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες η αξία της κατανόησης του θέματος μιας εργασίας και των απαιτήσεών της, πριν από το ξεκίνημα της σύνταξής της. Στη συνέχεια, θα γίνει αναφορά στη διάρθρωση της εργασίας και ειδικότερα στα στοιχεία που περιλαμβάνονται σε αυτή (εξώφυλλο, περίληψη, πίνακας περιεχομένων – εικόνων – διαγραμμάτων, εισαγωγή, κύριο μέρος, συμπεράσματα, βιβλιογραφία, παραρτήματα). Σημαντικό είναι να οριστεί όριο λέξεων και κανόνες μορφοποίησης των παραπάνω στοιχείων σύμφωνα με τα ισχύοντα πρότυπα ή/και με κανόνες που θα καθορίσουν οι εκπαιδευτές/-τριες.

Στην εισαγωγή της εργασίας, γίνεται αναφορά του σκοπού και της σημασίας της εργασίας, παρουσιάζονται τα βασικά ερωτήματα που θα αναπτυχθούν και περιγράφεται η δομή της. Στο κύριο μέρος της εργασίας, γίνεται ανάπτυξη των ιδεών και των πληροφοριών που συλλέχθηκαν. Θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στην αποφυγή της συρραφής κομματιών από τη βιβλιογραφία που χρησιμοποιήθηκε. Κάθε ενότητα της εργασίας πρέπει να ακολουθεί μια λογική ροή και να συνδέεται με τις υπόλοιπες. Στα συμπεράσματα της εργασίας γίνεται σύνοψη των κυριότερων σημείων που αναπτύχθηκαν στην εργασία και δίνεται απάντηση στα κύρια ερωτήματα που τέθηκαν στην εισαγωγή. Επίσης, πρέπει να τονιστεί ότι είναι σημαντική η αναφορά και παράθεση, με ακρίβεια, των πηγών που χρησιμοποιήθηκαν για την εκπόνηση της εργασίας.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες, στο τέλος της υποενότητας αυτής, θα βελτιώσουν τις δεξιότητές τους στη συγγραφή και την αποτελεσματική επικοινωνία των ιδεών τους και θα κατανοήσουν τον τρόπο δόμησης επαγγελματικών εγγράφων (τεχνικές προσφορές, εγχειρίδια κ.ά.).

2.2.ΣΤ.2 | ΕΠΙΛΟΓΗ ΘΕΜΑΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΕΞΑΜΗΝΟΥ ΚΑΙ ΑΝΑΘΕΣΗ

Στην υποενότητα αυτή, οι εκπαιδευτές/-τριες καταγράφουν τις γνώσεις/εμπειρίες και τα ενδιαφέροντα των εκπαιδευομένων. Στο πλαίσιο ανταλλαγής εμπειριών που αφορούν τις μαθησιακές ενότητες που έχουν διδαχθεί οι εκπαιδευόμενοι/-ες, οι εκπαιδευτές/-τριες δημιουργούν νέες απορίες και ενδιαφέροντα στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες. Με σκοπό την αξιοποίηση και τον εμπλουτισμό των γνώσεων των εκπαιδευομένων, καθώς και την εμπέδωση της θεωρητικής κατάρτισης από το σύνολο των μαθησιακών ενοτήτων που έχουν διδαχθεί οι εκπαιδευόμενοι/-ες, εξετάζονται πρακτικά θέματα που αφορούν αντίστοιχα θεωρητικά μαθήματα της κατάρτισης. Από τη διεργασία αυτή προκύπτουν θέματα εργασιών, τα οποία είναι δυνατόν να περιλαμβάνουν και υλοποίηση κατασκευής, που μπορούν να αναλάβουν οι εκπαιδευόμενοι/-ες. Οι τελευταίοι/-ες αποφασίζουν αν θα εκπονήσουν ατομική εργασία ή θα συμμετέχουν σε ομαδική. Προτείνεται η προτροπή των εκπαιδευομένων για τη συμμετοχή τους σε ομαδική εργασία (ομάδες δύο-τριών ατόμων). Η κάθε ομάδα επιλέγει ελεύθερα το θέμα της εργασίας της, ορίζεται υπεύθυνος εκπαιδευτής/-τρια και χρονοδιάγραμμα εργασιών (συγκέντρωση και ταξινόμηση υλικού εργασιών, δημιουργία δομής, δημιουργία κύριου σώματος εργασιών, ανατροφοδότηση-διορθώσεις, δημιουργία παρουσιάσεων εργασιών, παράδοση εργασιών, παρουσίαση εργασιών στην ολομέλεια της τάξης).

Με τον τρόπο αυτόν, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αυτενεργούν, αναλαμβάνουν την ευθύνη της πραγματοποίησης ενός έργου, καλλιεργούν την πρωτοβουλία τους και εκφράζουν τα ενδιαφέροντά τους. Η ύπαρξη χρονοδιαγράμματος εργασιών και η δέσμευση ότι θα ακολουθείται προσομοιώνει την επαγγελματική υποχρέωση του/της εργαζομένου/-ης.

2.2.ΣΤ.3 | ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΚΑΙ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΥΛΙΚΟΥ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Πριν από την εκκίνηση της διαδικασίας συλλογής, οργάνωσης και διάταξης των διαφόρων πηγών πληροφοριών και υλικού που χρειάζονται οι εκπαιδευόμενοι/-ες για την εργασία τους, είναι απαραίτητο να καθορίσουν με σαφήνεια τους στόχους και το θέμα της εργασίας τους. Αυτό θα τους βοηθήσει να περιορίσουν το εύρος της έρευνας και να επικεντρωθούν στις σχετικές πηγές.

Χρησιμοποιώντας τους διαθέσιμους ηλεκτρονικούς υπολογιστές του εργαστηρίου, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αναζητούν στο Διαδίκτυο πηγές πληροφοριών και υλικού που χρειάζονται για την εργασία τους. Αυτές μπορεί να είναι επιστημονικά άρθρα, βιβλία, άρθρα ειδήσεων, ιστοσελίδες, βίντεο κ.ά.

Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αξιολογούν τις πηγές τους όσον αφορά την αξιοπιστία, την εγκυρότητα και τη συνάφειά τους με το θέμα τους. Επιλέγουν τις πιο αντιπροσωπευτικές και ενδιαφέρουσες πηγές για να τις χρησιμοποιήσουν στην εργασία τους.

Καταγράφουν τις σημαντικές πληροφορίες από κάθε πηγή που σχετίζεται με το θέμα τους. Μπορούν να χρησιμοποιήσουν σημειώσεις, αποσπάσματα ή άλλα μέσα

για να οργανώσουν τα δεδομένα τους. Κατανοούν τις κύριες θεματικές κατηγορίες ή τμήματα της εργασίας τους και οργανώνουν τις πληροφορίες τους ανάλογα. Αυτό μπορεί να γίνει με την κατάρτιση ενός σχεδίου για την εργασία τους, όπου θα καθορίσουν τις ενότητες και τη σειρά με την οποία θα παρουσιάσουν τις πληροφορίες.

Ο/Η υπεύθυνος/η εκπαιδευτής/-τρια εποπτεύει τη διαδικασία της συγκέντρωσης και ταξινόμησης του υλικού. Διευκολύνει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες, παρέχοντας πηγές πληροφοριών αλλά και διευκρινίσεις σχετικές με το θέμα και τη μορφή της εργασίας. Τονίζει στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες ότι η ακρίβεια, η αξιοπιστία και η ευανάγνωστη δομή είναι βασικοί παράγοντες για μια πετυχημένη εργασία και ενθαρρύνει την ομαδική συνεργασία, διασφαλίζοντας έτσι ένα πραγματικό εργασιακό περιβάλλον για τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες.

2.2.ΣΤ.4 | ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΚΑΙ ΑΝΑΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗ

Με βάση την οργανωμένη πληροφορία, οι εκπαιδευόμενοι/-ες ξεκινούν τη δημιουργία της εργασίας τους. Ακολουθούν το σχέδιο που έχουν καταρτίσει και εισάγουν τις πληροφορίες με λογική σειρά.

Στην περίληψη της εργασίας τους κάνουν μια σύντομη ανασκόπηση του περιεχομένου και των κύριων σημείων της. Σκοπός της περίληψης είναι να παράσχει μια γρήγορη επισκόπηση του συνόλου της εργασίας. Στην εισαγωγή της εργασίας παρουσιάζουν το θέμα, τους στόχους, τη δομή και τη σημασία της εργασίας. Στο κύριο μέρος της εργασίας, παρουσιάζουν τα επιμέρους υποερωτήματα και τις πληροφορίες με λογική σειρά. Κάθε ενότητα πρέπει να έχει μια καθαρή δομή με εισαγωγή, ανάπτυξη και συμπεράσματα. Αναλύουν τα δεδομένα, τα γεγονότα και τις πληροφορίες που παρουσιάζουν. Εξηγούν τη σημασία τους και τις συνέπειες που προκύπτουν. Στα συμπεράσματα, συνοψίζουν τα κύρια σημεία της εργασίας, απαντούν στα βασικά ερωτήματα που έθεσαν και εκφράζουν την άποψή τους για το θέμα. Αφού οι εκπαιδευόμενοι/-ες ολοκληρώσουν το πρώτο πρόχειρο, το επανεξετάζουν για τυπογραφικά, γραμματικά και λογικά λάθη.

Είναι σημαντικό να τονιστεί στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες ότι πρέπει να παράσχουν αναφορές και παραπομπές για κάθε πηγή που χρησιμοποίησαν στην εργασία τους.

Τέλος, οι εκπαιδευόμενοι/-ες προχωρούν στην τελική μορφοποίηση της εργασίας τους σύμφωνα με τους προκαθορισμένους κανόνες. Δημιουργούν το εξώφυλλο, τους πίνακες περιεχομένων – εικόνων – διαγραμμάτων και προσθέτουν τυχόν παραρτήματα. Στη βιβλιογραφία παρέχουν τις πηγές που χρησιμοποίησαν για την εργασία, ακολουθώντας τον κατάλληλο τρόπο παραπομπής.

Καθ' όλη τη διάρκεια της παραπάνω διαδικασίας, ο/η υπεύθυνος/-η εκπαιδευτής/-τρια τροφοδοτεί με στοχευμένες παρεμβάσεις και παρατηρήσεις την επεξεργασία (ανάλυση, κριτική προσέγγιση) των ερευνητικών δεδομένων, καθώς και τη μορφή και τη δομή της εργασίας.

2.2.ΣΤ.5 | ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΕΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Με σκοπό την παρουσίαση των εργασιών των εκπαιδευομένων στην ολομέλεια της τάξης, τη διάχυση της πληροφορίας, τον διαμοιρασμό της γνώσης και της εμπειρίας που αποκόμισαν, οι εκπαιδευόμενοι/-ες προχωρούν σε δημιουργία παρουσίασης της εργασίας τους.

Δημιουργούν έναν κατάλογο με τα κύρια θέματα που θα παρουσιάσουν. Με αυτόν τον τρόπο, οργανώνουν την παρουσίασή τους με λογική σειρά. Καθορίζουν τη δομή της παρουσίασής τους. Συνήθως, μια παρουσίαση περιλαμβάνει εισαγωγή, κύρια μέρη, συμπεράσματα και ενδεχομένως ερωτήσεις από το κοινό. Επιλέγουν ένα λογισμικό για τη δημιουργία των διαφανειών τους, όπως είναι το Microsoft PowerPoint, το Google Slides ή άλλο. Δημιουργούν μια διαφάνεια για κάθε θέμα που θα παρουσιάσουν. Χρησιμοποιούν σύντομα κείμενα, σημεία-κλειδιά και σαφείς φράσεις στις διαφάνειές τους. Προσθέτουν εικόνες, γραφήματα και διαγράμματα για να βοηθήσουν στην κατανόηση των πληροφοριών. Επιλέγουν μια ευανάγνωστη γραμματοσειρά και διατηρούν τη συνοχή στον σχεδιασμό των διαφανειών τους. Λαμβάνουν υπόψη τους το χρώμα, τις γραφικές λεπτομέρειες και το πώς θα καταλάβει το ακροατήριο το περιεχόμενο, καθώς και τον χρόνο που θα έχουν στη διάθεσή τους για την παρουσίαση της εργασίας τους στην ολομέλεια της τάξης.

Ο/Η υπεύθυνος/-η εκπαιδευτής/-τρια παρέχει την απαιτούμενη βοήθεια για τη δημιουργία μιας επιτυχημένης παρουσίασης, ώστε να επιτευχθεί η αποτελεσματική και ενδιαφέρουσα κοινοποίηση των αποτελεσμάτων της εργασίας των εκπαιδευομένων στην ολομέλεια της τάξης.

2.2.ΣΤ.6 | ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες καλούνται να μοιραστούν τις γνώσεις, τις εμπειρίες, τις ιδέες τους και τα αποτελέσματα των εργασιών τους με τους/τις συνεκπαιδευόμενους/-ές τους.

Αν η παρουσίαση αφορά ομαδική εργασία, κάθε μέλος της ομάδας θα αναλάβει να παρουσιάσει ένα μέρος της. Προτείνεται στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες να συντάξουν κείμενο για κάθε διαφάνεια ή κάθε μέσο παρουσίασης, που θα το χρησιμοποιήσουν ως βάση για την ομιλία τους κατά την παρουσίαση.

Κατά τη διάρκεια της παρουσίασης, ο/η εκπαιδευόμενος/-η που παρουσιάζει, οφείλει να γνωρίζει το μέρος που έχει αναλάβει να παρουσιάσει, μιλάει με καθαρή φωνή, απευθύνεται σε όλο το ακροατήριο, προσαρμόζει τον ρυθμό του/της στην ανταπόκρισή τους και κρατάει τον ρυθμό της παρουσίασης του/της υπό έλεγχο.

Το άνοιγμα της παρουσίασης με μια ενδιαφέρουσα εισαγωγή και με τη δημιουργία ερωτήσεων προκαλεί το κοινό να σκεφτεί και να συμμετέχει. Το κλείσιμο της παρουσίασης περιλαμβάνει τη σύνοψη των κύριων σημείων της παρουσίασης και τονίζεται το κύριο μήνυμα που προκύπτει από της εργασία που παρουσιάζεται.

Στη συνέχεια, ανοίγει το πεδίο για ερωτήσεις από το κοινό, με σκοπό την επίλυση αποριών που προέκυψαν από το θέμα της παρουσίασης και την τυχόν περαιτέρω διερεύνηση συγκεκριμένων θεμάτων. Στην παρούσα φάση, οι εκπαιδευτές/-τριες συμμετέχουν στη διαδικασία και παροτρύνουν τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να συμμετέχουν και οι ίδιοι/-ες.

Τέλος, ζητείται από τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες που παρουσίασαν την εργασία τους, να αξιολογήσουν την απόδοσή τους. Επίσης, αναλύουν την αποτελεσματικότητα των χρησιμοποιημένων τεχνικών και διαδικασιών, καθώς και τις προκλήσεις που αντιμετώπισαν κατά την εκτέλεση του έργου. Η αξιολόγηση προσφέρει έναν τρόπο βελτίωσης της πρακτικής εφαρμογής για μελλοντικές προσπάθειες.

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

Συμπληρωματικές

1. Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής. (2010). *Οδηγίες για τη δημιουργία παρουσιάσεων των πτυχιακών εργασιών*. Ανακτήθηκε από: http://www.teiath.gr/userfiles/mdendr/documents/presentation_guide.pdf

2.3 • ΕΞΑΜΗΝΟ Γ΄

2.3.A • ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σκοπός της συγκεκριμένης μαθησιακής ενότητας είναι οι εκπαιδευόμενοι/-ες να γνωρίσουν τη λειτουργία σύνθετων διατάξεων αυτοματισμού:

- Αυτοσυγκράτηση ρελέ με ηλεκτρομηχανική τεχνολογία,
- Αλλαγή φοράς περιστροφής κινητήρα DC με τερματικό διακόπτη,
- Χρονική καθυστέρηση έναρξης – λήξης (delay on, delay off),
- Κύκλωμα ελέγχου θέσης ενός αντικειμένου με αισθητήρες θέσης,
- Κύκλωμα ελέγχου φωτισμού χώρου με ανίχνευση παρουσίας και κίνησης,
- Κύκλωμα αυτόματου ποτίσματος με αισθητήρα υγρασίας στον προγραμματιστή ποτίσματος.

Η μαθησιακή ενότητα έχει καθαρά εργαστηριακό χαρακτήρα. Αφού γίνει η ανάλυση και ο σχεδιασμός των παραπάνω κυκλωμάτων αυτοματισμού, οι εκπαιδευόμενοι/-ες καλούνται να υλοποιήσουν τις παραπάνω διατάξεις ανάλογα με τη διαθεσιμότητα του εργαστηριακού εξοπλισμού. Θα δίνεται η δυνατότητα κάποιες από αυτές τις διατάξεις αυτοματισμού να υλοποιηθούν με λογισμικό προσομοίωσης σε H/Y.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

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

- Αναγνωρίζουν τα συστήματα αυτοματισμού, εξηγώντας τη λειτουργία τους,
- Αναφέρουν την αναγκαιότητα εγκατάστασης ενός κυκλώματος ελέγχου με αισθητήρες (φωτισμού, θέσης, κίνησης, υγρασίας κ.λπ.),
- Διαβάζουν, να αναλύουν και να σχεδιάζουν απλά συνδυαστικά ψηφιακά κυκλώματα,
- Διαβάζουν και να σχεδιάζουν απλά σχέδια αυτοματισμών,
- Πραγματοποιούν τις απαραίτητες συνδέσεις μεταξύ των διαφόρων υλικών,
- Ελέγχουν την καλή λειτουργία κυκλωμάτων αυτοματισμών,
- Επιδιορθώνουν βλάβες που εμφανίζονται,
- Συνεργάζονται με άλλους επαγγελματίες (ηλεκτρολόγους, ηλεκτρονικούς, μηχανολόγους μηχανικούς) για την επιλογή της κατάλληλης διάταξης αυτοματισμού,
- Επιδεικνύουν τη λειτουργία των διατάξεων αυτοματισμού στους/στις χρήστες/-τριες,
- Απαντούν με σαφήνεια και ακρίβεια σε απορίες ή προβλήματα των χειριστών/-τριών,
- Διαμοιράζουν έντυπο ή ψηφιακό ενημερωτικό υλικό με βάση τις οδηγίες για τη βέλτιστη λειτουργία των διατάξεων αυτοματισμού.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Αυτοματισμοί / Ηλεκτρονόμος / Ρελέ / Μπουτόν / Χρονικός ηλεκτρονόμος / Αισθητήρες / Έλεγχος θερμοκρασίας χώρου / Έλεγχος φωτισμού με αισθητήριο φωτός / Έλεγχος φωτισμού με ανιχνευτή κίνησης.

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	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΥΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥΣ
2	ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ
3	ΥΛΙΚΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ
4	ΕΛΕΓΧΟΣ ΦΟΡΑΣ ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΗΣ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ
5	ΧΡΟΝΙΚΟΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΙ
6	ΕΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΧΩΡΟΥ
7	ΕΛΕΓΧΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΧΩΡΟΥ
8	ΕΛΕΓΧΟΣ ΘΕΣΗΣ ΚΑΙ ΚΙΝΗΣΗΣ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ
9	ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΤΑΘΜΗΣ, ΟΓΚΟΥ, ΥΓΡΑΣΙΑΣ

Κείμενο αναφοράς

2.3.A.1 | ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΥΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥΣ

Στην υποενότητα αυτή παρουσιάζεται η έννοια του αυτοματισμού και οι βασικές αρχές των συστημάτων αυτοματισμού. Αναπτύσσονται οι γενικές αρχές που ακολουθούνται στη σχεδίαση ηλεκτρικών κυκλωμάτων συστημάτων αυτοματισμού και παρουσιάζονται οι διάφορες μορφές των σχεδίων αυτών των κυκλωμάτων, τα βασικά ηλεκτρολογικά σύμβολα που χρησιμοποιούνται σε αυτά και η καλή πρακτική σχεδιασμού σύμφωνα με τους κανόνες, που αποσκοπούν στην απλότητα και στη χρηστικότητά τους.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν τον σκοπό των συστημάτων αυτοματισμού, την έννοια της ανάδρασης και θα διακρίνουν τα συστήματα αυτοματισμού σε ανοικτά και κλειστά. Επίσης, θα μελετήσουν την αρχή λειτουργίας απλού συστήματος αυτοματισμού. Θα γνωρίσουν την αξία του ηλεκτρολογικού σχεδίου, που έχει αποδοθεί με σαφήνεια και πληρότητα, ως μέσου υλοποίησης κυκλωμάτων αυτοματισμού και εντοπισμού βλαβών ή ανωμαλιών που μπορεί να προκύψουν σε ένα σύστημα αυτοματισμού. Επιπλέον, θα εξετάσουν τους κανόνες τυποποίησης των σχεδίων και των ηλεκτρικών συμβόλων που χρησιμοποιούνται σε αυτά. Θα μελετήσουν τα βασικά χαρακτηριστικά της πρακτικής που ακολουθείται κατά τη σχεδίαση των κυκλωμάτων

αυτοματισμού, ενδεικτικά σχετικά σχέδια και τους γενικούς κανόνες σχεδίασης κυκλωμάτων αυτοματισμού που ακολουθούνται. Θα γνωρίσουν τα βασικά ηλεκτρολογικά σύμβολα που χρησιμοποιούνται στα σχέδια για την απεικόνιση των εξαρτημάτων και των στοιχείων των κυκλωμάτων, καθώς και τις μορφές που μπορούν να έχουν τα σχέδια. Επίσης, θα γνωρίσουν τη μορφή του χαρακτηρισμού των συσκευών και των εξαρτημάτων εγκατάστασης αυτοματισμού στα σχέδια.

Με τη μελέτη σημειώσεων, τεχνικών σχεδίων και εγχειριδίων, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν τις γενικές αρχές στη σχεδίαση ηλεκτρικών κυκλωμάτων συστημάτων αυτοματισμού. Θα αναγνωρίζουν τα βασικά ηλεκτρολογικά σύμβολα και τα διάφορα μέρη συσκευών ή εξαρτημάτων σε σχέδια εγκατάστασης αυτοματισμού.

2.3.A.2 | ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες ενημερώνονται για τους βασικούς κανόνες ασφαλείας, οι οποίοι πρέπει να τηρούνται απαρένγκλιτα καθ' όλη τη διάρκεια της παρουσίας τους στους χώρους του εργαστηρίου. Δίνονται σαφείς οδηγίες και παραδείγματα πιθανών ατυχημάτων που μπορούν να συμβούν αν δεν ακολουθούνται οι κανόνες. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αντιληφθούν την αναγκαιότητα της τήρησης των κανόνων ασφαλείας. Δίνονται αντίστοιχα παραδείγματα ατυχημάτων και προξένησης βλαβών σε πραγματικούς χώρους εργασίας (προβλήματα λόγω στατικού ηλεκτρισμού, προβλήματα λόγω απουσίας γειώσεων κ.λπ.), ώστε να συνδεθεί η ανάγκη εφαρμογής τόσο μέσω ατομικής προστασίας όσο και γενικών κανόνων ασφαλείας/προστασίας με το εργασιακό περιβάλλον.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν τον εξοπλισμό, τις δυνατότητες και την οργάνωση του εργαστηρίου και θα εξοικειωθούν με τον χώρο του εργαστηρίου, τους πάγκους εργασίας και τον εργαστηριακό εξοπλισμό. Ακόμη, θα γίνει παρουσίαση της διαδικασίας εκτέλεσης των ασκήσεων και των σχετικών κανόνων που ακολουθούνται, και επίδειξη των υλικών που θα χρησιμοποιούν κατά την υλοποίηση των διατάξεων αυτοματισμού στους πάγκους εργασίας. Τέλος, θα πραγματοποιηθεί περιγραφή της λειτουργίας των υλικών και του τρόπου χρήσης τους.

Με την ολοκλήρωση της υποενοότητας αυτής, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αναγνωρίζουν τον χώρο, τον εξοπλισμό και τα υλικά του εργαστηρίου. Θα είναι σε θέση να προετοιμάζουν και να ακολουθούν τη διαδικασία εκτέλεσης των εργαστηριακών ασκήσεων, τηρώντας τον κανονισμό του εργαστηρίου και τους κανόνες ασφαλείας.

2.3.A.3 | ΥΛΙΚΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ

Παρουσιάζονται τα βασικά υλικά που χρησιμοποιούνται στα κυκλώματα αυτοματισμού: τα υλικά μηχανικής τεχνολογίας (διακόπτες, χειροκίνητοι διακόπτες στιγμιαίας ενεργοποίησης-μπουτόν), οι λυχνίες ένδειξης και οι ηλεκτρονόμοι (ηλεκτρομηχανική τεχνολογία). Εξετάζονται η χρησιμότητά τους, η αρχή λειτουργίας τους, τα χαρακτηριστικά τους και οι κατηγορίες τους. Επίσης, αναλύεται η ανάγκη χρήσης μνήμης στα ηλεκτρικά κυκλώματα αυτοματισμού.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν τη λειτουργία των διακοπών και τα είδη τους. Θα εξετάσουν τα μπουτόν, τις κατηγορίες τους ανάλογα με την κατασκευή τους, τον τρόπο χειρισμού τους κ.λπ., και τις λυχνίες ένδειξης, καθώς και τη χρήση τους στα κυκλώματα αυτοματισμού. Επιπλέον, θα μελετήσουν τη δομή και τη λειτουργία των ηλεκτρονόμων με ηλεκτρομαγνήτη και ημιαγωγό και θα κατανοήσουν τη χρησιμότητά τους στον έλεγχο της ηλεκτρικής ισχύος σε ένα ηλεκτρικό κύκλωμα. Μέσω της υποενότητας, θα διακρίνουν τους ηλεκτρονόμους σε ηλεκτρονόμους ισχύος και βοηθητικούς ηλεκτρονόμους. Θα εξετάσουν τις ηλεκτρικές επαφές των ηλεκτρονόμων με ηλεκτρομαγνήτη και τις τάσεις λειτουργίας των πηνίων. Ακόμη, θα γνωρίσουν τις κατηγορίες χρήσης τους και τα βασικά στοιχεία επιλογής ηλεκτρονόμου ισχύος. Τέλος, θα εξετάσουν την ανάγκη των ηλεκτρικών κυκλωμάτων αυτοματισμού να έχουν μνήμη, καθώς στα συστήματα αυτοματισμού οι εντολές ενεργοποίησης/απενεργοποίησης δίνονται με μπουτόν.

Με τη μελέτη σημειώσεων, τεχνικών εγχειριδίων, καταλόγων υλικού και την υλοποίηση κυκλωμάτων στο εργαστήριο ή μέσω πολυμεσικών εφαρμογών προσομοίωσης (έλεγχος φωτισμού ασφαλείας με βοηθητικό δίκτυο συσσωρευτή και αυτοσυγκράτηση ρελέ με ηλεκτρομηχανική τεχνολογία), οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να περιγράφουν τη λειτουργία και τη χρήση των ηλεκτρονόμων και των λοιπών εξαρτημάτων αυτοματισμού και θα μπορούν να επιλέγουν και να συνδέουν τα κατάλληλα υλικά για την υλοποίηση βασικών κυκλωμάτων αυτοματισμού.

2.3.A.4 | ΕΛΕΓΧΟΣ ΦΟΡΑΣ ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΗΣ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ

Στην υποενότητα αυτή, παρουσιάζονται διάφορα κυκλώματα ελέγχου αλλαγής της φοράς περιστροφής των κινητήρων συνεχούς ρεύματος (DC). Εξετάζεται ο τρόπος λειτουργίας τού κάθε κυκλώματος ελέγχου της φοράς περιστροφής των κινητήρων και το πεδίο εφαρμογής του.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διακρίνουν την τροφοδοσία για δεξιόστροφη και αριστερόστροφη κίνηση στον κινητήρα συνεχούς ρεύματος. Θα εξετάσουν κύκλωμα αυτόματου διακόπτη αναστροφής που χρησιμοποιείται για τον χειρισμό (ξεκίνημα, σταμάτημα, αλλαγή της φοράς περιστροφής) του κινητήρα και τη συνδεσμολογία του κυκλώματος ισχύος. Επίσης, θα αναλύσουν τη δομή του κυκλώματος ελέγχου του αυτόματου διακόπτη, τις διαφοροποιήσεις στο κύκλωμα ελέγχου ανάλογα εάν αυτό λειτουργεί με συνεχές ή εναλλασσόμενο ρεύμα και θα κατανοήσουν τη λειτουργία του. Επιπλέον, θα μελετήσουν περιπτώσεις χρήσης του αυτόματου διακόπτη αναστροφής κινητήρα συνεχούς ρεύματος σε συστήματα αυτοματισμού, τις απαιτήσεις λειτουργίας του συστήματος και τα δομικά στοιχεία του.

Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα υλοποιήσουν, στο εργαστήριο ή μέσω πολυμεσικών εφαρμογών προσομοίωσης, κυκλώματα ελέγχου αλλαγής της φοράς περιστροφής κινητήρων συνεχούς ρεύματος, όπως της γέφυρας H, με ρελέ μιας με-

ταγωγικής επαφής ή με ρελέ δύο μεταγωγικών επαφών. Θα εξοικειωθούν με τις διάφορες συνδεσμολογίες και θα κατανοήσουν τον τρόπο λειτουργίας της κάθε περίπτωσης ελέγχου της φοράς περιστροφής.

Με την ολοκλήρωση της υποεπότητας αυτής, τη μελέτη των σημειώσεων, των κυκλωμάτων ελέγχου αλλαγής της περιστροφής κινητήρα και την υλοποίησή τους, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να εξηγούν τον τρόπο αλλαγής φοράς περιστροφής στους κινητήρες συνεχούς ρεύματος. Επίσης, θα αναγνωρίζουν και θα επιλέγουν τα κατάλληλα υλικά για την πραγματοποίηση διαφόρων συνδεσμολογιών αλλαγής της φοράς περιστροφής των κινητήρων.

2.3.A.5 | ΧΡΟΝΙΚΟΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΙ

Αρχικά, παρουσιάζεται η ανάγκη, σε πολλά συστήματα αυτοματισμού, να υπάρχει χρονικός έλεγχος των ενεργειών που πραγματοποιούνται. Στη συνέχεια, εξετάζονται τα είδη και οι τύποι των χρονικών ηλεκτρονόμων, τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους και η λειτουργία τους.

Ειδικότερα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν την κατηγοριοποίηση των χρονικών ηλεκτρονόμων βάσει της τεχνολογίας τους (πνευματική-ηλεκτρομηχανική, ηλεκτρομηχανική με ηλεκτροκίνηση, ημιαγωγών, ψηφιακή) και της χρονικής λειτουργίας τους (χρονική καθυστέρηση στην ενεργοποίηση-delay on, χρονική καθυστέρηση στην απενεργοποίηση-delay off). Θα μελετήσουν διάφορους τύπους χρονικών ηλεκτρονόμων, όπως τους ηλεκτροπνευματικούς, τον σύγχρονο κινητήρα, τους ηλεκτρονικούς, τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους, τη λειτουργία τους και τα πλεονεκτήματα/μειονεκτήματά τους. Θα εξετάσουν τις ηλεκτρικές επαφές των ηλεκτρονόμων, θα αναλύσουν τις χρονικές λειτουργίες τους, θα μελετήσουν περιπτώσεις εφαρμογών αυτοματισμού με χρονικούς ηλεκτρονόμους, όπως είναι ο έλεγχος φωτισμού και εξαερισμού μπάνιου, ο έλεγχος σηματοδότη διάβασης πεζών, και θα αναλύσουν τη λειτουργία τους. Τέλος, θα υλοποιήσουν κυκλώματα αυτοματισμού με χρονικούς ηλεκτρονόμους και θα εξοικειωθούν με τη χρήση και τη συνδεσμολογία τους.

Με τη μελέτη τεχνικών εγχειριδίων, καταλόγων υλικού, μελετών περίπτωσης και την υλοποίηση κυκλωμάτων στο εργαστήριο ή μέσω πολυμεσικών εφαρμογών προσομοίωσης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μπορούν να περιγράψουν τη λειτουργία χρονικών ηλεκτρονόμων με καθυστέρηση στην ενεργοποίηση και απενεργοποίηση της επαφής, να επιλέγουν τα κατάλληλα υλικά και να πραγματοποιούν τις απαιτούμενες συνδεσμολογίες για εφαρμογές αυτοματισμού που απαιτούν χρονικό έλεγχο.

2.3.A.6 | ΕΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΧΩΡΟΥ

Σε συνέχεια της παρουσίασης και της θεωρητικής μελέτης απλών κυκλωμάτων ελέγχου της θερμοκρασίας που πραγματοποιήθηκε στην μαθησιακή ενότητα «Διατάξεις αισθητήρων», στην υποεπότητα αυτή εξετάζονται πιο πολύπλοκα κυκλώματα ελέγχου της θερμοκρασίας χώρου. Αναλύεται η δομή τους και η λειτουργία τους. Επίσης,

υλοποιούνται κυκλώματα ελέγχου θερμοκρασίας, απλά και πιο σύνθετα, που μελετήθηκαν θεωρητικά, και συγκρίνονται πρακτικά τα λειτουργικά χαρακτηριστικά τους.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μελετήσουν τα σύνθετα κυκλώματα ελέγχου θερμοκρασίας και τη λειτουργικότητά τους. Θα γνωρίσουν υλικά που απαιτούνται για τη λειτουργία αυτών των κυκλωμάτων, θα μελετήσουν τα χαρακτηριστικά λειτουργίας τους και θα εξετάσουν περιπτώσεις εφαρμογής τους σε συστήματα αυτοματισμού.

Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα υλοποιήσουν, στο εργαστήριο ή μέσω πολυμεσικών εφαρμογών προσομοίωσης, κυκλώματα ελέγχου της θερμοκρασίας, απλά και σύνθετα, και θα εξοικειωθούν με τη συνδεσμολογία τους. Θα εξετάσουν τα λειτουργικά χαρακτηριστικά των διαφόρων κυκλωμάτων που υλοποίησαν και θα τα συγκρίνουν μεταξύ τους. Θα διερευνήσουν πιθανές βλάβες ή δυσλειτουργίες που μπορεί να προκύψουν κατά την εφαρμογή τους.

Με την ολοκλήρωση της υποενότητας αυτής, τη μελέτη σημειώσεων, τεχνικών εγχειριδίων, καταλόγων υλικού, πρακτικών κυκλωμάτων ελέγχου θερμοκρασίας και την υλοποίησή τους, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αναγνωρίζουν τα υλικά που χρησιμοποιούνται σε σύνθετα κυκλώματα ελέγχου της θερμοκρασίας και θα κατανοούν τη λειτουργία και τη χρησιμότητα των κυκλωμάτων αυτών στα σύγχρονα συστήματα αυτοματισμού. Θα είναι σε θέση να πραγματοποιούν τις απαραίτητες συνδέσεις μεταξύ των διαφόρων υλικών, να ελέγχουν την καλή λειτουργία του κυκλώματος και να ανιχνεύουν πιθανές βλάβες.

2.3.A.7 | ΕΛΕΓΧΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΧΩΡΟΥ

Σε συνέχεια της παρουσίασης και της θεωρητικής μελέτης απλών κυκλωμάτων ελέγχου του φωτισμού χώρων, που πραγματοποιήθηκε στη μαθησιακή ενότητα «Διατάξεις αισθητήρων», στην υποενότητα αυτή εξετάζονται πιο πολύπλοκα κυκλώματα ελέγχου του φωτισμού. Αναλύεται η δομή τους και η λειτουργία τους. Επίσης, υλοποιούνται κυκλώματα ελέγχου φωτισμού χώρου, απλά και πιο σύνθετα, που μελετήθηκαν θεωρητικά, και συγκρίνονται πρακτικά τα λειτουργικά χαρακτηριστικά τους.

Στο πλαίσιο της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μελετήσουν σύνθετα κυκλώματα ελέγχου του φωτισμού και τη λειτουργικότητά τους. Θα γνωρίσουν υλικά που απαιτούνται για τη λειτουργία αυτών των κυκλωμάτων, θα μελετήσουν τα χαρακτηριστικά λειτουργίας τους και θα εξετάσουν περιπτώσεις εφαρμογής τους σε συστήματα αυτοματισμού.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα υλοποιήσουν, στο εργαστήριο ή μέσω πολυμεσικών εφαρμογών προσομοίωσης, κυκλώματα ελέγχου του φωτισμού χώρου, απλά και σύνθετα, και θα εξοικειωθούν με τη συνδεσμολογία τους. Θα εξετάσουν τα λειτουργικά χαρακτηριστικά των διαφόρων κυκλωμάτων που υλοποίησαν, θα τα συγκρίνουν μεταξύ τους και θα διερευνήσουν πιθανές βλάβες ή δυσλειτουργίες που μπορεί να προκύψουν κατά την εφαρμογή τους.

Με την ολοκλήρωση της υποενότητας αυτής, τη μελέτη σημειώσεων, τεχνικών εγχειριδίων, καταλόγων υλικού, πρακτικών κυκλωμάτων ελέγχου φωτισμού χώρου και την υλοποίησή τους, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αναγνωρίζουν τα υλικά που χρησιμοποιούνται σε σύνθετα κυκλώματα ελέγχου του φωτισμού και θα κατανοούν τη λειτουργία και τη χρηστικότητα των κυκλωμάτων αυτών στα σύγχρονα συστήματα αυτοματισμού. Θα είναι σε θέση να πραγματοποιούν τις απαραίτητες συνδέσεις μεταξύ των διαφόρων υλικών, να ελέγχουν την καλή λειτουργία του κυκλώματος και να ανιχνεύουν πιθανές βλάβες.

2.3.A.8 | ΕΛΕΓΧΟΣ ΘΕΣΗΣ ΚΑΙ ΚΙΝΗΣΗΣ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ

Στην υποενότητα αυτή, παρουσιάζονται κυκλώματα ελέγχου θέσης και κίνησης που χρησιμοποιούν αισθητήρες μετατόπισης και κίνησης, τα οποία μελετήθηκαν στη μαθησιακή ενότητα «Διατάξεις αισθητήρων». Αναλύεται η δομή τους και η λειτουργία τους. Επίσης, υλοποιούνται κυκλώματα ελέγχου θέσης και κίνησης, απλά και πιο σύνθετα, που μελετήθηκαν θεωρητικά, και συγκρίνονται πρακτικά τα λειτουργικά χαρακτηριστικά τους.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μελετήσουν τα κυκλώματα ελέγχου θέσης και κίνησης και τη λειτουργικότητά τους. Θα γνωρίσουν υλικά που απαιτούνται για τη λειτουργία αυτών των κυκλωμάτων, θα μελετήσουν τα χαρακτηριστικά λειτουργίας τους και θα εξετάσουν περιπτώσεις εφαρμογής τους σε συστήματα αυτοματισμού.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα υλοποιήσουν, στο εργαστήριο ή μέσω πολυμεσικών εφαρμογών προσομοίωσης, κυκλώματα ελέγχου θέσης και κίνησης, απλά και σύνθετα, και θα εξοικειωθούν με τη συνδεσμολογία τους. Θα εξετάσουν τα λειτουργικά χαρακτηριστικά των διαφόρων κυκλωμάτων που υλοποίησαν και θα τα συγκρίνουν μεταξύ τους. Θα διερευνήσουν πιθανές βλάβες ή δυσλειτουργίες που μπορεί να προκύψουν κατά την εφαρμογή τους. Επίσης, αξιοποιώντας γνώσεις από την προηγούμενη μαθησιακή υποενότητα, θα υλοποιήσουν κύκλωμα ελέγχου φωτισμού χώρου με ανίχνευση παρουσίας και κίνησης.

Με την ολοκλήρωση της υποενότητας αυτής, τη μελέτη σημειώσεων, τεχνικών εγχειριδίων, καταλόγων υλικού, πρακτικών κυκλωμάτων ελέγχου θέσης – κίνησης και την υλοποίησή τους, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αναγνωρίζουν τα υλικά που χρησιμοποιούνται σε κυκλώματα ελέγχου θέσης – κίνησης και θα κατανοούν την λειτουργία και τη χρηστικότητά των κυκλωμάτων αυτών στα σύγχρονα συστήματα αυτοματισμού. Θα είναι σε θέση να πραγματοποιούν τις απαραίτητες συνδέσεις μεταξύ των διαφόρων υλικών, να ελέγχουν την καλή λειτουργία του κυκλώματος και να ανιχνεύουν πιθανές βλάβες.

2.3.A.9 | ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΤΑΘΜΗΣ, ΟΓΚΟΥ, ΥΓΡΑΣΙΑΣ

Στην υποενότητα αυτή, παρουσιάζονται κυκλώματα ελέγχου στάθμης, όγκου και υγρασίας που χρησιμοποιούν τους αντίστοιχους αισθητήρες, τα οποία μελετήθη-

καν στη μαθησιακή ενότητα «Διατάξεις αισθητήρων». Αναλύεται η δομή τους και η λειτουργία τους. Επίσης, υλοποιούνται αντίστοιχα κυκλώματα ελέγχου, απλά και πιο σύνθετα, που μελετήθηκαν θεωρητικά, και συγκρίνονται πρακτικά τα λειτουργικά χαρακτηριστικά τους.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μελετήσουν κυκλώματα ελέγχου στάθμης – όγκου – υγρασίας και τη λειτουργικότητά τους, θα γνωρίσουν υλικά που απαιτούνται για την λειτουργία αυτών των κυκλωμάτων, θα μελετήσουν τα χαρακτηριστικά λειτουργίας τους και θα εξετάσουν περιπτώσεις εφαρμογής τους σε συστήματα αυτοματισμού. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα υλοποιήσουν, στο εργαστήριο ή μέσω πολυμεσικών εφαρμογών προσομοίωσης, κυκλώματα ελέγχου στάθμης – όγκου – υγρασίας, απλά, σύνθετα και συνδυαστικά, και θα εξοικειωθούν με τη συνδεσμολογία τους. Θα εξετάσουν τα λειτουργικά χαρακτηριστικά των διαφόρων κυκλωμάτων που υλοποίησαν και θα τα συγκρίνουν μεταξύ τους. Επίσης, θα διερευνήσουν πιθανές βλάβες ή δυσλειτουργίες που μπορεί να προκύψουν κατά την εφαρμογή τους.

Με την ολοκλήρωση της υποενότητας αυτής, τη μελέτη σημειώσεων, τεχνικών εγχειριδίων, καταλόγων υλικού, πρακτικών κυκλωμάτων ελέγχου στάθμης – όγκου – υγρασίας και την υλοποίησή τους, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αναγνωρίζουν τα υλικά που χρησιμοποιούνται σε κυκλώματα ελέγχου στάθμης – όγκου – υγρασίας και θα κατανοούν τη λειτουργία και τη χρηστικότητα των κυκλωμάτων αυτών στα σύγχρονα συστήματα αυτοματισμού. Θα είναι σε θέση να πραγματοποιούν τις απαραίτητες συνδέσεις μεταξύ των διαφόρων υλικών, να ελέγχουν την καλή λειτουργία του κυκλώματος και να ανιχνεύουν πιθανές βλάβες.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Βελώνη, Α. Ν & Κανδρή, Δ. Κ. (2017). *Συστήματα αυτομάτου ελέγχου*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.
2. Πανταζής, Ν. Α. & Κανδρή, Δ. Κ. (2006). *Εργαστηριακή εφαρμογή συστημάτων αυτομάτου ελέγχου και αυτοματισμού*. Αθήνα: Εκδόσεις Σταμούλη.

Συμπληρωματικές

1. Πανταζής, Ν. (2015). *Συστήματα αυτομάτου ελέγχου και αυτοματισμοί*. Αθήνα: Εκδόσεις Σταμούλη.
2. Ζούλης, Ν., Καφφετζάκης, Π. & Σούλτης, Γ. (χ.χ.). *Συστήματα αυτοματισμών, Τόμοι Α' και Β' – Β' και Γ' ΕΠΑ.Λ*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
3. Ζούλης, Ν., Καφφετζάκης, Π. & Νικολόπουλος, Α. (2000). *Τετράδιο εργαστηριακών ασκήσεων για το «Εργαστήριο Αυτοματισμού» – Β' ΕΠΑ.Λ*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
4. Τεχνικά εγχειρίδια.
5. Κατάλογοι υλικού.

2.3.B • ΜΙΚΡΟΪΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σκοπός της συγκεκριμένης μαθησιακής ενότητας είναι οι εκπαιδευόμενοι/-ες να γνωρίσουν την αρχιτεκτονική και τη λειτουργία των μικροϋπολογιστικών συστημάτων (τύποι, προδιαγραφές, λειτουργικό σύστημα, επικοινωνία και υλικό μικροϋπολογιστικών συστημάτων). Επιπρόσθετα, στην ενότητα αυτή γίνεται μια πρώτη επαφή με τα ενσωματωμένα υπολογιστικά συστήματα (embedded systems) αλλά και με την περιγραφή των βασικών αρχών των λειτουργικών συστημάτων πραγματικού χρόνου.

Στο εργαστηριακό μέρος της μαθησιακής ενότητας, και ανάλογα με τον διαθέσιμο εξοπλισμό, προβλέπεται η ενασχόληση με τα συστήματα μικροϋπολογιστών – μικροελεγκτών (Arduino, Raspberry Pi, ESP32) και η υλοποίηση απλών κυκλωμάτων αυτοματισμού. Υπάρχει επίσης η δυνατότητα κάποιες από τις παραπάνω διατάξεις να υλοποιηθούν με λογισμικό προσομοίωσης σε Η/Υ.

Ακολουθούν ενδεικτικοί τίτλοι ασκήσεων:

- Διαδοχικό και συνεχόμενο άναμμα τριών led (κόκκινο, κίτρινο, πράσινο), σε διαφορετικούς χρόνους, για τον έλεγχο κυκλοφορίας οχημάτων,
- Κύκλωμα ελέγχου φωτεινότητας led, με τη βοήθεια ποτενσιόμετρου,

- Εντοπισμός αντικειμένου που πλησιάζει, με τη βοήθεια κατάλληλου αισθητήρα, υπερήχων και βομβητή,
- Διαδοχική και συνεχόμενη απεικόνιση των αριθμών 0-9 σε έναν ενδείκτη led επτά τμημάτων,
- Εμφάνιση μηνύματος σε οθόνη LCD 2x16.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

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

- Περιγράφουν τα βασικά μέρη από τα οποία μπορεί να αποτελείται ένα σύστημα αυτοματισμού που υλοποιείται με μικροϋπολογιστή,
- Αναλύουν τις βασικές αρχές αρχιτεκτονικής μικροεπεξεργαστών/μικροελεγκτών, αναγνωρίζοντας τα βασικά τους υποσυστήματα,
- Μελετούν τον τρόπο λειτουργίας ενός συστήματος με μικροελεγκτή και τα μέρη από τα οποία αποτελείται,
- Αναλύουν τις βασικές αρχές των λειτουργικών συστημάτων πραγματικού χρόνου,
- Αναγνωρίζουν τα βασικά εξαρτήματα και παρελκόμενα που χρησιμοποιεί ένα μικροϋπολογιστικό σύστημα,
- Καταγράφουν τις σχετικές με την εφαρμογή ή με το κύκλωμα ανάγκες,
- Εφαρμόζουν τεχνικά έγγραφα και εγχειρίδια,
- Προτείνουν εξοπλισμό για την ικανοποίηση των αναγκών/απαιτήσεων,
- Σχεδιάζουν τη συνδεσμολογία της διάταξης σε σύστημα μικροϋπολογιστή,
- Πραγματοποιούν τη συνδεσμολογία του κυκλώματος ή να αξιοποιούν κατάλληλο λογισμικό προσομοίωσης του κυκλώματος σε H/Y,
- Σχεδιάζουν το διάγραμμα ροής της εφαρμογής που υλοποιούν,
- Προγραμματίζουν αναπτυξιακά συστήματα μικροελεγκτών εμπορίου, με τη βοήθεια ολοκληρωμένου περιβάλλοντος ανάπτυξης,
- Ελέγχουν τη λειτουργία του λογισμικού και να διορθώνουν πιθανά σφάλματα.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Υπολογιστικό σύστημα / Μικροεπεξεργαστής / Καταχωρητής / Κύκλος εντολής – μηχανής / Γλώσσα μηχανής / Συμβολική γλώσσα / Ενσωματωμένα συστήματα / Συστήματα πραγματικού χρόνου / Μικροελεγκτής / Αρχιτεκτονική Harvard / Arduino / Raspberry Pi.

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	ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΜΙΚΡΟΨΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ
2	ΑΡΧΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΜΙΚΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΤΩΝ
3	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ
4	ΜΙΚΡΟΕΛΕΓΚΤΕΣ
5	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΕΣ ΠΛΑΤΦΟΡΜΕΣ
6	ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

Κείμενο αναφοράς

2.3.B.1 | ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΜΙΚΡΟΨΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Στην υποενότητα αυτή, παρουσιάζονται τα βασικά στοιχεία της αρχιτεκτονικής των μικροϋπολογιστικών συστημάτων και η λειτουργικότητά τους. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν το γενικό διάγραμμα υπολογιστικού συστήματος, την έννοια του μικροεπεξεργαστή, τη χρήση του και τη λειτουργία του στην κεντρική μονάδα επεξεργασίας. Θα αντιληφθούν την έννοια και τη λειτουργία της εντολής στους μικροεπεξεργαστές, θα εξετάσουν τη χρήση της κύριας μνήμης σε υπολογιστικό σύστημα και θα γνωρίσουν τις έννοιες μήκος λέξης και διεύθυνση (address). Θα αναγνωρίσουν, ακόμη, τα βασικά χαρακτηριστικά της κύριας μνήμης (μήκος λέξης, χωρητικότητα, χρόνος προσπέλασης), τα μέρη της (RAM, ROM) και τη λειτουργία της (εγγραφή, ανάγνωση).

Στο πλαίσιο της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διακρίνουν τις μονάδες εισόδου (πχ. πληκτρολόγιο, ποντίκι, σαρωτής), οι οποίες επιτρέπουν τη μετατροπή πληροφοριών (κείμενο, εικόνα, ήχο, κ.ά.) σε ψηφιακή αναπαράσταση για την εισαγωγή στο υπολογιστικό σύστημα. Επιπλέον, θα διακρίνουν και τις μονάδες εξόδου (πχ. οθόνη, εκτυπωτής), οι οποίες μετατρέπουν την πληροφορία από ψηφιακή αναπαράσταση σε κείμενο, ήχο, κ.ά., καθώς και τις μονάδες εισόδου και εξόδου (πχ. modems, κάρτες ήχου και video) που πραγματοποιούν και τις δύο παραπάνω λειτουργίες. Επίσης, θα γνωρίσουν τη χρήση των θυρών εισόδου – εξόδου (I/O ports) του υπολογιστικού συστήματος για τη σύνδεση των μονάδων εισόδου – εξόδου. Θα διδαχθούν τα λειτουργικά μέρη του διαδρόμου (διάδρομος δεδομένων-data bus, διάδρομος διευθύνσεων-address bus και διάδρομος ελέγχου-control bus) και θα μελετήσουν τη λειτουργία τους. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα κατανοήσουν τη δομή και τη λειτουργία του μικροϋπολογιστικού συστήματος και τον ρόλο του μικροεπεξεργαστή στον έλεγχο και στον συντονισμό των μεταφορών και των πράξεων στα δεδομένα, σύμφωνα με τις εντολές αποθηκευμένου προγράμματος στη μνήμη.

2.3.B.2 | ΑΡΧΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΜΙΚΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΤΩΝ

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες έρχονται σε επαφή με τις αρχές λειτουργίας και την αρχιτεκτονική των μικροεπεξεργαστών και θα γνωρίσουν τις εξωτερικές συνδέσεις τυπικού μικροεπεξεργαστή (διαδρόμους δεδομένων, ελέγχου, διευθύνσεων, κ.ά.). Θα αναγνωρίσουν τα τμήματα που αποτελούν έναν μικροεπεξεργαστή (αριθμητική και λογική μονάδα, μονάδα ελέγχου, καταχωρητές), θα μελετήσουν τη λειτουργία της αριθμητικής – λογικής μονάδας και της μονάδας ελέγχου, και θα διακρίνουν τους καταχωρητές που υπάρχουν στην πλειονότητα των μικροεπεξεργαστών, όπως είναι ο απριθμητής προγράμματος, ο καταχωρητής εντολών κ.ά. Θα γνωρίσουν, ακόμη, τη χρήση και τη λειτουργικότητα των παραπάνω καταχωρητών και θα αναλύσουν τη διαδικασία μέσω της οποίας οι εντολές προς εκτέλεση ανακαλούνται από τη μνήμη. Στη συνέχεια, θα μελετήσουν τις φάσεις που περιλαμβάνει η διαδικασία εκτέλεσης εντολής (κλήση εντολής, αποκωδικοποίηση εντολής και εκτέλεση εντολής).

Στο πλαίσιο της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξετάσουν τα τμήματα, τον κώδικα εντολής και το τμήμα διευθύνσεως που απαρτίζουν κάθε εντολή. Θα γνωρίσουν τον όρο ρεπερτόριο εντολών του μικροεπεξεργαστή και τον διαχωρισμό των εντολών σε κατηγορίες, αναλόγως της εργασίας που επιτελούν (π.χ. μεταφορά δεδομένων, αριθμητικών πράξεων κ.λπ.). Επίσης, θα διακρίνουν τη γλώσσα μηχανής από τη συμβολική γλώσσα και θα αντιληφθούν τη χρήση του συμβολομεταφραστή. Θα γνωρίσουν τους όρους κύκλος εντολής και κύκλος μηχανής και θα διακρίνουν τους συνηθέστερους κύκλους μηχανής που συναντώνται στους μικροεπεξεργαστές, όπως είναι η ανάγνωση κώδικα, η ανάγνωση από τη μνήμη, η εγγραφή στη μνήμη κ.ά.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξετάσουν τους κυριότερους τρόπους αναφοράς στη μνήμη, την άμεση αναφορά στη μνήμη, την απευθείας αναφορά στη μνήμη, την αναφορά στη μνήμη καταχωρητών και την έμμεση αναφορά μέσω καταχωρητή. Τέλος, θα μελετήσουν τα χαρακτηριστικά των μικροεπεξεργαστών, τη συχνότητα λειτουργίας, το μήκος λέξης και το ρεπερτόριο εντολών.

2.3.B.3 | ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Στην υποενότητα αυτή, παρουσιάζεται η τεχνολογία των ενσωματωμένων συστημάτων, οι εφαρμογές τους και τα χαρακτηριστικά σχεδιάσής τους. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν τον ρόλο των ενσωματωμένων συστημάτων στην εξυπηρέτηση αυτοματισμών, τις εφαρμογές τους σε κάθε τύπο ηλεκτρονικής συσκευής καθημερινής χρήσης (κάμερες, οικιακές συσκευές, συσκευές γραφείου), αλλά και σε συστήματα μετρήσεων, βιομηχανικούς αυτοματισμούς, αυτοκίνητα, μέσα μεταφοράς και τηλεπικοινωνιακά συστήματα. Θα αντιληφθούν την αρχή λειτουργίας τους, και θα μάθουν τη συλλογή πληροφοριών – ανταπόκριση σε αυτές και τη χρήση τους ως συστημάτων πραγματικού χρόνου.

Στο πλαίσιο της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διακρίνουν τις διατάξεις που χρησιμοποιούν τα ενσωματωμένα συστήματα για τη συλλογή πληροφοριών από

το περιβάλλον λειτουργίας τους, όπως είναι οι αισθητήρες μέτρησης φυσικών μεγεθών, οι σύνθετοι αισθητήρες και οι έξυπνοι αισθητήρες.

Επίσης, θα μελετήσουν τις προδιαγραφές σχεδίασης ενός ενσωματωμένου συστήματος και τα χαρακτηριστικά που πρέπει να πληροί, όπως είναι το κόστος της σχεδίασης και της ανάπτυξης, το κόστος μονάδας, το μέγεθος κ.ά., προκειμένου όχι μόνο να υλοποιεί την επιθυμητή λειτουργικότητα, αλλά να είναι και επιτυχημένο εμπορικά.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξετάσουν τις τεχνολογίες που αφορούν τα ενσωματωμένα συστήματα (τεχνολογία επεξεργαστών, ολοκληρωμένων κυκλωμάτων και σχεδίασης). Ειδικότερα, θα γνωρίσουν τα χαρακτηριστικά και τις εφαρμογές των επεξεργαστών γενικού σκοπού, των εξειδικευμένων και των επεξεργαστών μοναδικού σκοπού. Θα διακρίνουν τα ολοκληρωμένα κυκλώματα στα πλήρως προσαρμοσμένα, στα μερικώς προσαρμοσμένα και στις διαμορφούμενες διατάξεις PLD. Τέλος, θα απαριθμήσουν εργαλεία σχεδίασης (CAD) και ανάπτυξης λογισμικού (assemblers, προσομοιωτές κ.ά.).

Με την ολοκλήρωση της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα κατανοούν την αρχή και τη λειτουργικότητα των ενσωματωμένων συστημάτων και θα είναι σε θέση να εμβαθύνουν τη γνώση τους στη μαθησιακή ενότητα «Ευφυή συστήματα ελέγχου» του επόμενου εξαμήνου κατάρτισης.

2.3.B.4 | ΜΙΚΡΟΕΛΕΓΚΤΕΣ

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν τη δομή και τη λειτουργικότητα των μικροελεγκτών (microcontrollers). Θα αντιληφθούν τις διαφορές στη δομή και στη λειτουργία σε σχέση με τον μικροεπεξεργαστή, θα διακρίνουν τα δομικά στοιχεία που περιλαμβάνονται σε ένα και μοναδικό ολοκληρωμένο κύκλωμα μικροελεγκτή (καταχωρητές ειδικού σκοπού, χρονιστές, απαριθμητές, αριθμητική και λογική μονάδα, μονάδα αποκωδικοποίησης εντολών, μνήμη προγράμματος-ROM ή EPROM, μνήμη καταχωρητών-RAM, θύρες εισόδου – εξόδου, περιφερειακά κυκλώματα-UART-A/D, μετατροπείς κ.λπ.).

Στο πλαίσιο της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξετάσουν τη λειτουργικότητα των θυρών εισόδου και εξόδου του μικροελεγκτή, όπως είναι η λήψη σημάτων λογικών ψηφιακών καταστάσεων, χαρακτήρων δεδομένων με ασύγχρονη ή σύγχρονη σειριακή επικοινωνία, διακοπών, αναλογικών σημάτων που μετατρέπονται σε ψηφιακά, η αποστολή σημάτων σε συσκευές και διατάξεις που περιλαμβάνονται στους αυτοματισμούς και στην οδήγηση ηλεκτρονόμενων.

Επίσης, θα μελετήσουν πώς λειτουργεί ο μικροελεγκτής σαν ένα μικρό αυτόνομο υπολογιστικό σύστημα, προγραμματισμένο να εκτελεί μια συγκεκριμένη λογική ακολουθία εντολών, οι οποίες έχουν καταχωρηθεί στην προγραμματιζόμενη μόνιμη μνήμη του· κάθε φορά που επανεκκινείται ο μικροελεγκτής, εκτελεί την ίδια λογική: ανακαλεί τα δεδομένα, τα επεξεργάζεται και με βάση τα αποτελέσματα της επεξεργασίας ελέγχει το περιβάλλον του. Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αντιληφθούν τη χρήση του μικροελεγκτή ως συστήματος ειδικού σκοπού, αφιερωμένου (dedicated) στον έλεγχο και στην εξυπηρέτηση ενός συγκεκριμένου αυτοματισμού.

Στη συγκεκριμένη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αναλύσουν μελέτες περίπτωσης εφαρμογών μικροελεγκτή, θα κατανοήσουν τη λειτουργικότητά του, θα περιγράψουν τις λειτουργίες των διατάξεων και θα διακρίνουν τις θύρες εισόδου – εξόδου και τα περιφερειακά, όπως είναι τα κυκλώματα παραγωγής παλμών μεταβαλλόμενου εύρους (PWM), μετατροπής αναλογικού σε ψηφιακό (ADC) κ.ά.

2.3.B.5 | ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΕΣ ΠΛΑΤΦΟΡΜΕΣ

Στην υποενότητα αυτή, παρουσιάζονται αναπτυξιακές πλατφόρμες (Arduino, Raspberry Pi), που ενσωματώνουν προσιτό και χαμηλού κόστους προγραμματιζόμενο υλικό και περιλαμβάνουν μικροεπεξεργαστές ή μικροελεγκτές, και κατά βάση αποτελούν το κέντρο ελέγχου οποιασδήποτε σύγχρονης εφαρμογής. Μαζί με τις πλατφόρμες θα αναπτυχθούν και υποδειγματικές εφαρμογές και θα αξιολογηθούν οι τεχνολογικές τους δυνατότητες.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν τη δομή και τα χαρακτηριστικά της διαθέσιμης αναπτυξιακής πλατφόρμας. Θα μελετήσουν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά της και τα διάφορα εργαλεία που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον προγραμματισμό της. Ειδικότερα, θα εξετάσουν την πλακέτα της αναπτυξιακής πλατφόρμας και θα αναγνωρίσουν τα μέρη από τα οποία αποτελείται (μικροελεγκτής, ακροδέκτες ψηφιακής εισόδου/εξόδου, τροφοδοσία κ.ά.). Επίσης, θα αναλύσουν τη λειτουργία, τα χαρακτηριστικά και τις δυνατότητες κάθε επιμέρους δομικού στοιχείου της αναπτυξιακής πλατφόρμας. Θα έρθουν σε επαφή με βασικά αισθητήρια προσέγγισης, θέσης, ρευστών, υγρασίας, θερμοκρασίας, φωτεινότητας, θα εντοπίσουν τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά και τον τρόπο λειτουργίας τους, και θα αναγνωρίσουν βασικά εξαρτήματα και παρελκόμενα που χρησιμοποιούνται από την πλατφόρμα για την ανάπτυξη εφαρμογών (κινητήρες, LED, διακόπτες, ποτενσιόμετρα, πλακέτες, ολοκληρωμένα κ.ά.).

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν το περιβάλλον του διαθέσιμου λειτουργικού συστήματος (περιβάλλον ανάπτυξης) της αναπτυξιακής πλατφόρμας και τη χρήση του. Θα υλοποιήσουν, στο εργαστήριο ή μέσω πολυμεσικών εφαρμογών προσομοίωσης, πολύ απλά ηλεκτρονικά κυκλώματα, όπως άναμμα LED, χρησιμοποιώντας έτοιμο κώδικα από βιβλιοθήκες.

Με την ολοκλήρωση της υποενότητας, τη μελέτη σημειώσεων, τεχνικών εγχειριδίων και την υλοποίηση απλών κυκλωμάτων ελέγχου, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να περιγράφουν τη λειτουργία της αναπτυξιακής πλατφόρμας, θα μπορούν να χρησιμοποιούν το περιβάλλον ανάπτυξης και θα πραγματοποιούν τις απαραίτητες συνδέσεις υλικού και εξαρτημάτων.

2.3.B.6 | ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

Αρχικά, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν βασικές έννοιες προγραμματισμού, όπως είναι οι λογικές εκφράσεις, οι τελεστές, οι μεταβλητές, η εκτέλεση υπό συνθήκη, οι βρόχοι, οι συναρτήσεις, με σκοπό την εισαγωγή τους στη γλώσσα προγραμματι-

σμού που χρησιμοποιείται για τη διαθέσιμη αναπτυξιακή πλατφόρμα. Στη συνέχεια, θα μελετήσουν τις εντολές, τις συναρτήσεις, τις βιβλιοθήκες και τη δομή και τη σύνταξη της γλώσσας προγραμματισμού που χρησιμοποιεί η διαθέσιμη πλατφόρμα. Θα αναλύσουν τον κώδικα σε διάφορες μελέτες περίπτωσης και θα περιγράψουν τη λειτουργικότητά του με διάγραμμα ροής, ενώ θα εξετάσουν περιπτώσεις σφαλμάτων κατά τη σύνταξη κώδικα και κατά την εκτέλεσή του.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα υλοποιήσουν, στο εργαστήριο ή μέσω πολυμεσικών εφαρμογών προσομοίωσης, εφαρμογές ελέγχου, όπως είναι ο φωτεινός σηματοδότης ελέγχου κυκλοφορίας οχημάτων και πεζών, το τρεχαντήριο με led, η ρύθμιση έντασης φωτεινότητας, ο ανιχνευτής σκότους με φωτοαντίσταση, ο ενδείκτης led ενός-τεσσάρων ψηφίων, η εμφάνιση μηνύματος σε οθόνη υγρών κρυστάλλων, ο μετρητής θερμοκρασίας, η ανίχνευση απόστασης με αισθητήρα υπερήχων, ο έλεγχος βηματικού κινητήρα κ.ά. Αρχικά, θα σχεδιάσουν τη συνδεσμολογία του κυκλώματος της εφαρμογής και θα φτιάξουν το διάγραμμα ροής. Στη συνέχεια, θα πραγματοποιήσουν τη συνδεσμολογία του κυκλώματος και θα συντάξουν το πρόγραμμα λειτουργίας. Τέλος, θα ελέγξουν τη λειτουργία της εφαρμογής.

Με την ολοκλήρωση της μαθησιακής ενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να σχεδιάζουν, να προγραμματίζουν και να υλοποιούν εφαρμογές ελέγχου με μικροελεγκτές – μικροεπεξεργαστές σε αναπτυξιακές πλατφόρμες. Επίσης, αυτή η ενότητα προετοιμάζει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες για τη μαθησιακή ενότητα «Ευφυή συστήματα ελέγχου» που θα εξετάσουν πιο προηγμένες εφαρμογές των αισθητήρων και των κυκλωμάτων ελέγχου.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Παπάζογλου, Π. & Λιώνης, Σ. Π. (2021). *Ανάπτυξη εφαρμογών με το Arduino*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.
2. Πεκμεστζή, Κ. (2009). *Συστήματα μικροϋπολογιστών*. Αθήνα: Εκδόσεις Συμμετρία.

Συμπληρωματικές

1. Πεκμεστζή, Κ., Βογιατζής, Ι., Λιβιεράτος, Γ. & Μπουγάς, Π. (2000). *Δομή και λειτουργία μικροϋπολογιστών (Θεωρία)*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
2. Αλεξίου, Γ. Φ. & Πετρέλλης, Ν. Χ. (2012). *Μικροεπεξεργαστές και σχεδιασμός μικροϋπολογιστικών συστημάτων*. Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος.

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Το αντικείμενο της συγκεκριμένης μαθησιακής ενότητας είναι θεμελιώδες για την ειδικότητα, με ποικίλο θεωρητικό και εργαστηριακό μέρος. Σκοπός της ενότητας είναι οι εκπαιδευόμενοι/-ες να γνωρίσουν όλα τα στάδια που ακολουθούν τα σήματα ήχου και εικόνας (αναλογικά και ψηφιακά) από την παραγωγή τους, τη διασύνδεσή τους, την ενίσχυσή τους, τη μίξη τους, την επεξεργασία τους, μέχρι την αναπαραγωγή τους και τα μέσα αποθήκευσής τους.

Στο θεωρητικό και στο εργαστηριακό μέρος της ενότητας, γίνεται μια πρώτη επαφή με το σήμα βίντεο, την ψηφιοποίηση και τους αλγόριθμους συμπίεσής του. Ακόμη, στο εργαστηριακό μέρος, περιγράφονται τα διαθέσιμα είδη καλωδίων ήχου και εικόνας, οι ακροδέκτες που χρησιμοποιούνται σε οικιακά και επαγγελματικά συστήματα και οι αντίστοιχοι συνδετήρες και αντάπτορες μετατροπής των σημάτων ήχου και εικόνας. Τέλος, ανάλογα με τον διαθέσιμο εξοπλισμό, γίνονται όλες οι κατάλληλες εργασίες σύνδεσης και θέσης σε λειτουργία σε: κονσόλες, ενισχυτές, ηχεία, φωτιστικά, επεξεργαστές, μετατροπείς, Η/Υ, συσκευές αναπαραγωγής, οθόνες, βιντεοπροβολείς κ.λπ.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

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

- Περιγράφουν τη δομή του αναλογικού και του ψηφιακού σήματος ήχου και εικόνας,
- Αναγνωρίζουν τα διαφορετικά είδη αρχείων συμπίεσης ήχου και εικόνας,
- Περιγράφουν τα μέσα και τον τρόπο αποθήκευσης των ψηφιακών δεδομένων ήχου και εικόνας (CD, DVD, USB, HD, cloud κ.ά.),
- Αναφέρουν τη δομή ενός συστήματος PA,
- Περιγράφουν τη χρήση του crossover και των ακουστικών φίλτρων, αναγνωρίζοντας τα βασικά είδη που υπάρχουν,
- Περιγράφουν τη βασική διαδικασία μίξης αναλογικού και ψηφιακού σήματος ήχου και εικόνας,
- Διακρίνουν τα βασικά είδη ενισχυτών ήχου (EH), αναλύοντας τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους,
- Αναγνωρίζουν τους βασικούς τύπους καλωδίων που χρησιμοποιούνται στα σήματα ήχου και εικόνας,
- Αναγνωρίζουν τους συνδετήρες και τους μετατροπείς που χρησιμοποιούνται στα συστήματα ήχου και εικόνας,
- Διακρίνουν τη διαφορά μεταξύ μιας ισοσταθμισμένης γραμμής και μιας μη ισοσταθμισμένης,

- Διακρίνουν τον εξοπλισμό που χρησιμοποιείται σε ειδικές εγκαταστάσεις ήχου και εικόνας (λ.χ. συνεδριακή μικροφωνική εγκατάσταση, μεγάλες διατάξεις οθονών-video wall κ.ά),
- Κατασκευάζουν καλώδια ήχου και εικόνας με ακροδέκτες τύπου speakon, cannon, jack, RCA, S-video, BNC, coaxial TV κ.ά.,
- Ελέγχουν καλώδια εγκαταστάσεων ήχου και εικόνας,
- Συνδέουν έναν ενισχυτή ήχου με ηχεία και προενισχυτή,
- Συνδέουν κονσόλα ήχου με πηγές ήχου, ενισχυτές και ηχεία,
- Συνδέουν κονσόλα φωτισμού με ποικίλα φωτιστικά σώματα,
- Συνδέουν κονσόλα μίξης εικόνας με ενισχυτές, ελεγκτές, επεξεργαστές σημάτων εικόνας (ψηφιακή επεξεργασία με χρήση H/Y) και συσκευές απεικόνισης (οθόνες, video wall, βιντεοπροβολείς κ.ά.).

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Σήμα ήχου και εικόνας / Μικρόφωνο / Ενισχυτής ήχου / Ισοσταθμιστής ήχου / Μεγάφωνο, crossover, ηχείο / CD/DVD player / Συμπίεση ψηφιακού σήματος / Βιντεοκάμερα / Στούντιο ήχου και εικόνας / Μικροφωνική εγκατάσταση / Όργανο μέτρησης ακουστικής πίεσης / Καλώδια και ακροδέκτες.

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	ΑΝΑΛΟΓΙΚΑ ΣΗΜΑΤΑ ΗΧΟΥ
2	ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΣΗΜΑΤΩΝ ΗΧΟΥ
3	ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ ΚΑΙ ΙΣΟΣΤΑΘΜΙΣΗΣ ΣΗΜΑΤΩΝ ΗΧΟΥ
4	ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΧΟΥ
5	ΟΠΤΙΚΑ ΚΑΙ ΤΗΛΕΟΠΤΙΚΑ ΣΗΜΑΤΑ
6	ΨΗΦΙΑΚΑ ΣΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΕΙΚΟΝΑΣ ΚΑΙ ΗΧΟΥ
7	ΠΡΟΤΥΠΑ ΣΥΜΠΙΕΣΗΣ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΣΗΜΑΤΩΝ ΗΧΟΥ ΚΑΙ ΕΙΚΟΝΑΣ
8	ΚΑΛΩΔΙΑ ΚΑΙ ΑΚΡΟΔΕΚΤΕΣ ΗΧΟΥ ΚΑΙ ΕΙΚΟΝΑΣ
9	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΗΧΟΥ ΚΑΙ ΕΙΚΟΝΑΣ, ΕΙΔΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΗΧΟΥ ΚΑΙ ΕΙΚΟΝΑΣ, ΚΟΝΣΟΛΕΣ ΗΧΟΥ, ΦΩΤΙΣΜΟΥ, ΜΙΞΗΣ ΕΙΚΟΝΑΣ

Κείμενο αναφοράς

2.3.Γ.1 | ΑΝΑΛΟΓΙΚΑ ΣΗΜΑΤΑ ΗΧΟΥ

Στο πλαίσιο της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξοικειωθούν με τα αναλογικά σήματα ήχου και τα χαρακτηριστικά τους. Θα γίνει επανάληψη και εμβάθυνση βασικών εννοιών των αναλογικών σημάτων, όπως είναι η συχνότητα, η καμπύλη απόκρισης, το μήκος κύματος και η ταχύτητα διάδοσης, που παρουσιάστηκαν σε προηγούμενες μαθησιακές ενότητες. Μέσα από τη μελέτη ανάλογων διαγραμμάτων, θα αναλυθούν τα χαρακτηριστικά των ηχητικών κυμάτων, οι τρόποι με τους οποίους δημιουργούνται, τα μέσα και οι τρόποι διάδοσής τους. Παραδείγματα διάδοσης κυμάτων είναι τα επιμήκη, τα εγκάρσια κύματα και τα δινοκύματα.

Στη συνέχεια, με την παρουσίαση, εικόνων και βίντεο, θα επεξηγηθεί, το φαινόμενο Doppler, καθώς και τα φαινόμενα της ανάκλασης, διάθλασης, περίθλασης και συμβολής των κυμάτων, ενώ θα αναφερθούν και παραδείγματα από την καθημερινή ζωή. Για την καλύτερη εμπέδωση των παραπάνω, προτείνεται να γίνει μίαν αντιστοίχιση των ακουστικών σε ηλεκτρικά και μηχανικά κυκλώματα, με τη χρήση ανάλογων πινάκων αντιστοίχισης. Θα διατυπωθεί η έννοια της ακουστικής αντίστασης του αυτιού και θα παρουσιαστεί η καμπύλη απόκρισης της ανθρώπινης ακοής, ώστε οι εκπαιδευόμενοι/-ες να αναγνωρίσουν τη φυσιολογία του ανθρώπινου αυτιού με τη βοήθεια σχηματικών τομών που απεικονίζουν τη διαδικασία της ακοής.

Η εν λόγω μαθησιακή υποενότητα θα βοηθήσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να κατανοήσουν την έννοια του πεδίου και των ορίων ακοής, της έντασης του ήχου, της ακουστότητας, της κατευθυντικότητας, του υποκειμενικού τόνου, της στάθμης έντασης και της πίεσης του ήχου, και τις μονάδες μέτρησής του. Μέσα από πρακτικές μελέτες, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να περιγράφουν τον ορισμό, την προέλευση του θορύβου και την επίπτωσή του στο ωφέλιμο ακουστικό σήμα, και να τον ταξινομούν σε ροζ και λευκό θόρυβο.

2.3.Γ.2 | ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΣΗΜΑΤΩΝ ΗΧΟΥ

Στη συγκεκριμένη υποενότητα, θα γίνει μια αναλυτική παρουσίαση των διατάξεων παραγωγής ήχου. Αρχικά, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα λάβουν γνώσεις σχετικά με την αρχή λειτουργίας του μικροφώνου, θα περιγραφούν και θα ταξινομηθούν τα βασικά είδη τους, θα αναλυθούν τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους και θα ερμηνευτούν τα διαγράμματα κατευθυντικότητας και καμπύλης απόκρισης, μελετώντας τα τεχνικά εγχειρίδια κατασκευαστών μικροφώνων.

Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έρθουν σε επαφή με το πικάπ (turntable), το οποίο είναι συσκευή που αναπαράγει ήχο από δίσκους βινυλίου. Θα γίνει μια ιστορική αναδρομή στην εξέλιξη του πικάπ, ενώ θα διδαχθούν την αρχή λειτουργίας του και τα βασικά τεχνικά του χαρακτηριστικά. Στον χώρο του εργαστηρίου, θα παρουσιαστούν τα βασικά εξαρτήματα που αποτελούν το πικάπ, ενώ θα επιδειχθούν οι μέθοδοι και οι

τεχνικές ρύθμισης του βραχίονα, καθώς και της ταχύτητας περιστροφής του δίσκου. Σκοπός των ρυθμίσεων είναι η εξάλειψη της παραμόρφωσης του παραγόμενου ήχου, καθώς και η μη αναπήδηση της βελόνας στον δίσκο, ή αντίθετα η πρόκληση φθοράς.

Άλλες συσκευές παραγωγής ηλεκτρικού σήματος ακουστικών συχνοτήτων που θα παρουσιαστούν στην παρούσα υποενότητα είναι οι προενισχυτές μουσικών οργάνων, οι ραδιοφωνικοί δέκτες κ.ά. Θα αναλυθούν, μελετώντας αντίστοιχα τεχνικά εγχειρίδια κατασκευαστών, τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους, όπως είναι η στάθμη εξόδου, η συνδεσιμότητα, η σύνθετη αντίσταση εξόδου και η απόκριση συχνότητας.

Η εν λόγω μαθησιακή υποενότητα θα βοηθήσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να αναγνωρίζουν τα διάφορα είδη μικροφώνου και των άλλων συσκευών παραγωγής σημάτων ήχου, να ρυθμίζουν τα πικάπ και να χρησιμοποιούν τα κατάλληλα όργανα και τις κατάλληλες συσκευές, ώστε να παρακολουθούν το παραγόμενο ηλεκτρικό σήμα στην οθόνη του παλμογράφου στον χώρο του εργαστηρίου.

2.3.Γ.3 | ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ ΚΑΙ ΙΣΟΣΤΑΘΜΙΣΗΣ ΣΗΜΑΤΩΝ ΗΧΟΥ

Η στάθμη εξόδου του παραγόμενου ηλεκτρικού σήματος από τις διατάξεις παραγωγής ήχου που εξετάστηκαν στην προηγούμενη υποενότητα, συνήθως είναι πολύ χαμηλή και χρειάζεται ενίσχυση από τον ενισχυτή ακουστικών συχνοτήτων, προκειμένου να αναπαραχθεί από τα μεγάφωνα, τα οποία είναι διατάξεις που θα αναλυθούν στην επόμενη υποενότητα. Θα παρουσιαστούν τα βασικά είδη ενισχυτών, δηλαδή οι προενισχυτές μικροφώνων και μουσικών οργάνων, οι τελικοί και ολοκληρωμένοι ενισχυτές, ενώ θα αναδειχθεί η αναγκαιότητα της ύπαρξης προενισχυτή RIAA σε διατάξεις που περιλαμβάνουν πικάπ. Επιπλέον, θα αναλυθούν τα τεχνικά χαρακτηριστικά των ενισχυτών, όπως είναι η ευαισθησία εισόδου, η απολαβή, η απόκριση συχνότητας, η ισχύς και αντίσταση εξόδου, η τάξη λειτουργίας και η αρμονική παραμόρφωση εξόδου. Κρίνεται σκόπιμη η περιγραφή και η επεξήγηση των διαφορετικών όρων μέτρησης της ισχύος εξόδου από τους διάφορους κατασκευαστές (RMS, Peak Music Power Output [PMPO], Total System Power), μελετώντας τεχνικά εγχειρίδια κατασκευαστών τελικών και ολοκληρωμένων ενισχυτών ήχου.

Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξοικειωθούν με την έννοια του ισοσταθμιστή ήχου (sound equalizer). Θα λάβουν γνώσεις σχετικά με την αρχή λειτουργίας τους, ενώ, μελετώντας τεχνικά εγχειρίδια κατασκευαστών, θα ταξινομηθούν σε κατηγορίες και θα εντοπιστούν τα βασικά τους χαρακτηριστικά. Στον χώρο του εργαστηρίου, θα αναλυθεί η λειτουργία των βασικών βαθμίδων των ενισχυτών και των ισοσταθμιστών, μελετώντας δομικά διαγράμματα που βρίσκονται σε τεχνικά εγχειρίδια κατασκευαστών.

Η εν λόγω μαθησιακή υποενότητα θα βοηθήσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να κατανοήσουν τα χαρακτηριστικά των ενισχυτών και των ισοσταθμιστών ήχου, καθώς και να είναι σε θέση να εντοπίζουν και να αποκαθιστούν βλάβες ενισχυτών και ισοσταθμιστών ήχου, εφαρμόζοντας τις γνώσεις που απέκτησαν στη μαθησιακή ενότητα «Ηλεκτρικές μετρήσεις – Ανίχνευση βλαβών».

2.3.Γ.4 | ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΧΟΥ

Η μετατροπή των ηλεκτρικών σημάτων σε ήχο γίνεται με τη χρήση των μεγαφώνων. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εισαχθούν στην έννοια των μεγαφώνων, θα αναφερθεί η αρχή λειτουργίας τους, ενώ θα ταξινομηθούν τα βασικά είδη τους, ανάλογα με την αρχή λειτουργίας τους, σε ηλεκτροδυναμικά, ηλεκτροστατικά και μαγνητοστατικά. Θα εντοπιστούν, ακόμη, τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους, όπως είναι η ευαισθησία, η απόκριση συχνότητας και η χαρακτηριστική σύνθετη αντίσταση, μελετώντας τεχνικά εγχειρίδια κατασκευαστών.

Στη συνέχεια, θα αναλυθεί ο όρος crossover και θα περιγραφεί η αναγκαιότητα της χρήσης του στις διατάξεις μεγαφώνων που αποτελούν ένα ηχείο, ενώ στον χώρο του εργαστηρίου θα διδαχθούν τον τρόπο σύνδεσης των crossover με τα μεγάφωνα. Επίσης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έρθουν σε επαφή με ένα ιδιαίτερα σημαντικό όργανο, το όργανο μέτρησης ηχητικής στάθμης. Συγκεκριμένα, θα περιγραφεί η αρχή λειτουργίας του, ενώ θα λάβουν γνώσεις, ώστε να το ρυθμίζουν και να μετράνε την ευαισθησία και την καμπύλη απόκρισης ενός μεγαφώνου.

Η εν λόγω μαθησιακή υποεπένδυση θα δώσει στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες τις γνώσεις που απαιτούνται, ώστε να αναγνωρίζουν τα διάφορα είδη μεγαφώνων και τα χαρακτηριστικά τους, ενώ στον χώρο του εργαστηρίου θα μπορούν να συνδέουν μεγάφωνα, crossover σε καμπίνα με ηχοαπορροφητικό υλικό, δημιουργώντας ένα ηχείο. Μέσα από πρακτικές ασκήσεις, θα είναι σε θέση να χρησιμοποιούν το όργανο μέτρησης ηχητικής στάθμης, ώστε να εντοπίζουν πειραματικά την καμπύλη απόκρισης συχνότητας και την ευαισθησία ενός ηχείου, καθώς και να αποδέχονται τη χρήση του ηχοαπορροφητικού υλικού στο εσωτερικό του ηχείου για τον περιορισμό των ανακλάσεων.

2.3.Γ.5 | ΟΠΤΙΚΑ ΚΑΙ ΤΗΛΕΟΠΤΙΚΑ ΣΗΜΑΤΑ

Η μαθησιακή υποεπένδυση θα εστιαστεί στη διαδικασία παραγωγής, μεταφοράς και αναπαραγωγής σημάτων εικόνας και βίντεο. Αρχικά, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έρθουν σε επαφή με τον ορισμό, τα σύμβολα και τις μονάδες μέτρησης των χαρακτηριστικών του φωτός και του χρώματος, ενώ θα περιγραφεί ο τρόπος που αντιλαμβάνεται τα οπτικά σήματα η ανθρώπινη όραση.

Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξοικειωθούν με την έννοια των πρωτευόντων χρωμάτων (RGB), ενώ θα περιγραφεί η διαδικασία παραγωγής των υπολοίπων χρωμάτων από αυτά, με την παρουσίαση και τη μελέτη διαγραμμάτων και σχεδιαγραμμάτων. Επίσης, θα διδαχθούν τη διαδικασία της μετατροπής του φωτός σε ηλεκτρικό σήμα, τις τεχνικές της ηλεκτρικής μετάδοσης της εικόνας, τη μέθοδο της σάρωσης της εικόνας σε πλαίσια, το μέγεθος και τον ρυθμό ανανέωσης των πλαισίων αυτών, και τον ρόλο του μεταισθήματος στην αναπαραγωγή αυτών των πλαισίων. Θα μάθουν, ακόμη, τα βασικότερα χαρακτηριστικά του τηλεοπτικού σήματος, όπως είναι ο παλμός αμαύρωσης, οι παλμοί συγχρονισμού, η δομή του σύνθετου τηλεοπτικού σήματος, το τηλεκείμενο (teletext), και θα διδαχθούν τις σημαντικότερες τεχνολογίες

εικονοληψίας, όπως: φακούς CCD, CMOS και απεικόνισης (οθόνες CRT, Plasma, LCD, TFT, LED, OLED) και προβολέων (DLP, LCD). Τέλος, θα κατανοήσουν την έννοια του φωτοστοιχείου (pixel), της ευκρίνειας του τηλεοπτικού σήματος ανάλογα με την ανάλυσή του (SDTV, HDTV, 4K) και τις μεθόδους σάρωσης (interlaced, progressive scan).

Η μαθησιακή υποεπάρκεια θα βοηθήσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να αντιληφθούν τη διαδικασία παραγωγής, μετάδοσης και απεικόνισης των οπτικών και τηλεοπτικών σημάτων. Επιπλέον, θα είναι σε θέση να χρησιμοποιούν τα κατάλληλα όργανα και τις κατάλληλες συσκευές, ώστε να παρακολουθούν το παραγόμενο ηλεκτρικό σήμα στην οθόνη του παλμογράφου στον χώρο του εργαστηρίου.

2.3.Γ.6 | ΨΗΦΙΑΚΑ ΣΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΕΙΚΟΝΑΣ ΚΑΙ ΗΧΟΥ

Η μαθησιακή υποεπάρκεια αποτελεί συνέχεια της υποεπάρκειας «Μετατροπείς A/D & D/A» του εξαμήνου Β΄ και θα εστιαστεί στις ψηφιακές συσκευές αποθήκευσης και αναπαραγωγής ψηφιακών σημάτων.

Αρχικά, θα γίνει μια ιστορική αναδρομή της εξέλιξης της τεχνολογίας και θα αναλυθούν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των ψηφιακών συσκευών, σε σχέση με τις αναλογικές. Στο πλαίσιο της υποεπάρκειας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες, μέσα από τη μελέτη τεχνικών εγχειριδίων, κατασκευαστών οικιακών και επαγγελματικών ψηφιακών συσκευών, θα εξοικειωθούν με τα σημαντικότερα χαρακτηριστικά τους, δηλαδή τον ρυθμό δειγματοληψίας (sampling rate), την απόκριση συχνότητας (frequency response), τον λόγο σήματος προς θόρυβο (S/N ratio), την ανάλυση (resolution) σε bit, την ακρίβεια (accuracy), τη γραμμικότητα (linearity) και μη γραμμικότητα (nonlinearity) και τον χρόνο μετατροπής (conversion time) από αναλογικό σε ψηφιακό.

Στη συνέχεια, θα παρουσιαστούν συσκευές ψηφιακής αποθήκευσης και αναπαραγωγής ήχου και εικόνας (mp3 player, CD και DVD player και recorder), καθώς και οι διαφορετικές τεχνολογίες των ψηφιακών οπτικών δίσκων, δηλαδή Audio-CD, CD-ROM, DVD-ROM, DVD-RAM, Blu-ray κ.ά., ενώ θα εντοπιστούν οι τεχνικές τους προδιαγραφές, μελετώντας τεχνικά εγχειρίδια. Επιπλέον, θα περιγραφεί η αρχή λειτουργίας των ψηφιακών συσκευών, με ιδιαίτερη έμφαση στην κεφαλή ανάγνωσης με τη χρήση ακτινών laser, στον μηχανισμό περιστροφής (servo) του ψηφιακού δίσκου, στο τροφοδοτικό, στο κύκλωμα DAC.

Η εν λόγω μαθησιακή υποεπάρκεια θα βοηθήσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να αποκτήσουν γνώσεις, ώστε να μπορούν να αναγνωρίζουν τις βαθμίδες των ψηφιακών συσκευών αποθήκευσης και αναπαραγωγής ψηφιακών σημάτων, να περιγράφουν τη λειτουργία τους, μελετώντας δομικά διαγράμματα από τεχνικά εγχειρίδια κατασκευαστών, να είναι σε θέση, στον χώρο του εργαστηρίου, να τις αποσυναρμολογούν/συναρμολογούν και να μπορούν να αντιμετωπίζουν τις συνήθεις βλάβες τους.

2.3.Γ.7 | ΠΡΟΤΥΠΑ ΣΥΜΠΙΕΣΗΣ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΣΗΜΑΤΩΝ ΗΧΟΥ ΚΑΙ ΕΙΚΟΝΑΣ

Τα ψηφιακά δεδομένα που παράγονται από τη διαδικασία της ηχοληψίας και της εικονοληψίας έχουν πολύ μεγάλο όγκο και απαιτούν υψηλούς ρυθμούς μεταφοράς, οι οποίοι είναι δύσκολο να υποστηριχθούν από τις τρέχουσες τεχνολογίες μετάδοσης στον/στην τελικό/-ή χρήστη/-τρια, ενώ και η αποθήκευσή τους συνεπάγεται αυξημένο κόστος. Στη συγκεκριμένη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έρθουν σε επαφή με την έννοια, τη διαδικασία και τα πρότυπα συμπίεσης των ψηφιακών σημάτων ήχου, καθώς με τη σταθερή και κινούμενη εικόνα (βίντεο). Οι μέθοδοι συμπίεσης θα ταξινομηθούν σε δύο κατηγορίες, τις απωλεστικές, που χρησιμοποιούνται κυρίως για συμπίεση αρχείων εικόνας, βίντεο και ήχου, και τις μη απωλεστικές, που χρησιμοποιούνται για αρχεία πληροφορίας.

Αρχικά, θα περιγραφούν οι μέθοδοι συμπίεσης του ψηφιακού ήχου, η έννοια της ηχητικής σκίασης και πώς μπορεί να γίνει εκμεταλλεύσιμη στη διαδικασία της συμπίεσης, ενώ θα παρουσιαστεί το πρότυπο συμπίεσης MPEG-Layer 3 (ή MP3 όπως είναι ευρύτερα γνωστό) και θα αναλυθεί η σημασία του ρυθμού μετάδοσης (bit rate) στο μέγεθος και στην ποιότητα των παραγομένων αρχείων.

Στη συνέχεια, θα περιγραφούν οι μέθοδοι συμπίεσης των οπτικών σημάτων, θα επεξηγηθεί η αύξηση του όγκου και του ρυθμού μετάδοσης των δεδομένων ανάλογα με την ανάλυση της εικόνας, ενώ θα παρουσιαστεί το πρότυπο JPEG για τη συμπίεση εικόνων, καθώς και τα πρότυπα MPEG-2 και MPEG-4 (AVC/H264) για τηλεοπτικά σήματα.

Η εν λόγω μαθησιακή υποενότητα θα βοηθήσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να κατανοήσουν την ανάγκη συμπίεσης των ψηφιακών σημάτων εικόνας και ήχου και να αναγνωρίζουν και να περιγράφουν τα αντίστοιχα πρότυπα.

2.3.Γ.8 | ΚΑΛΩΔΙΑ ΚΑΙ ΑΚΡΟΔΕΚΤΕΣ ΗΧΟΥ ΚΑΙ ΕΙΚΟΝΑΣ

Η μεταφορά των ψηφιακών και αναλογικών σημάτων ήχου και εικόνας γίνεται ασύρματα ή ενσύρματα. Στη συγκεκριμένη υποενότητα, θα παρουσιαστούν τα μέσα της ενσύρματης μετάδοσης, ενώ η ασύρματη θα αναλυθεί στο εξάμηνο Δ', στη μαθησιακή ενότητα «Εκπομπή και λήψη ραδιοφωνίας – τηλεόρασης».

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν τις ισοσταθμισμένες και μη ισοσταθμισμένες γραμμές, τους βασικούς τύπους ακροδεκτών που χρησιμοποιούνται στα συστήματα ήχου και εικόνας (Speakon, XLR, jack, RCA, S-video, BNC, coaxial TV, VGA, DVI, HDMI), ενώ στον χώρο του εργαστηρίου θα διδαχθούν τη μέθοδο κατασκευής του κατάλληλου καλωδίου με τους αντίστοιχους ακροδέκτες, μελετώντας ανάλογα σχεδιαγράμματα, εικόνες και ήδη κατασκευασμένα καλώδια.

Στη σύγχρονη εποχή, οι οπτικές ίνες κερδίζουν συνεχώς έδαφος στη μεταφορά του ηχητικού και οπτικού σήματος χαμηλής ισχύος σε πολύ μεγάλες αποστάσεις, με πολύ μικρό κόστος και μεγάλη αναισθησία στον θόρυβο και στις εξωτερικές παρεμβολές. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εισαχθούν στις οπτικές ίνες, θα διδαχθούν τα είδη τους, τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του κάθε είδους και τα πεδία εφαρμογής τους. Θα

εξοικειωθούν με τους ακροδέκτες των οπτικών ινών, παρατηρώντας διάφορα είδη οπτικών ινών και αντίστοιχων ακροδεκτών. Στον χώρο του εργαστηρίου και ανάλογα με την υπάρχουσα υποδομή του, θα έρθουν σε επαφή με τα βασικά όργανα κατασκευής και ελέγχου καλωδίων οπτικών ινών.

Η συγκεκριμένη μαθησιακή υποεπάρκεια θα βοηθήσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να αναγνωρίζουν τους ακροδέκτες και τα καλώδια που χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά των ψηφιακών και αναλογικών σημάτων ήχου και εικόνας, ενώ, μέσα από πρακτικές εξάσκησης, θα μπορούν να κατασκευάζουν καλώδια με ακροδέκτες διαφόρων τύπων και να ελέγχουν τη σωστή λειτουργία τους, χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα όργανα.

2.3.Γ.9 | ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΗΧΟΥ ΚΑΙ ΕΙΚΟΝΑΣ, ΕΙΔΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΗΧΟΥ ΚΑΙ ΕΙΚΟΝΑΣ, ΚΟΝΣΟΛΕΣ ΗΧΟΥ, ΦΩΤΙΣΜΟΥ, ΜΙΞΗΣ ΕΙΚΟΝΑΣ

Σκοπός της συγκεκριμένης υποεπάρκειας είναι η εξοικείωση των εκπαιδευομένων με την εγκατάσταση των βασικών διατάξεων και του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται για την παραγωγή, την επεξεργασία, τον έλεγχο, την αποθήκευση και την αναπαραγωγή σήματος ήχου και εικόνας. Αρχικά, θα διδαχθούν την αρχή λειτουργίας της βιντεοκάμερας, το δομικό της διάγραμμα και τα διαφορετικά μέσα αποθήκευσης του παραγομένου σήματος.

Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα λάβουν γνώσεις σχετικές με τον εξοπλισμό που χρησιμοποιείται σε μια συνεδριακή μικροφωνική εγκατάσταση, ώστε να είναι σε θέση να συνδέουν τις διάφορες πηγές ήχου, τους ενισχυτές και τα ηχεία μιας απλής συνεδριακής μικροφωνικής εγκατάστασης με την τράπεζα μίξης ήχου.

Επιπλέον, θα περιγραφεί η δομή μιας εγκατάστασης οικιακού κινηματογράφου με σύστημα πολυκάναλου ήχου και θα λάβουν γνώσεις, ώστε να μπορούν να ρυθμίζουν τον βιντεοπροβολέα, να συνδέουν τα μέρη του συστήματος και να εντοπίζουν, σε κατόψεις χώρων, τα ενδεδειγμένα σημεία για την τοποθέτηση των ηχείων και του λοιπού εξοπλισμού του συστήματος, χρησιμοποιώντας όργανο μέτρησης ηχητικής στάθμης.

Επίσης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έρθουν σε επαφή με τα βασικά τμήματα ενός τηλεοπτικού στούντιο, τον εξοπλισμό και τη χρήση του συστήματος φωτισμού, και θα γνωρίσουν τα βασικά τμήματα ενός ραδιοφωνικού στούντιο και τις βασικές διατάξεις που το αποτελούν.

Η συγκεκριμένη μαθησιακή υποεπάρκεια θα βοηθήσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να αναγνωρίζουν και να συνδέουν τον εξοπλισμό που χρησιμοποιείται σε ραδιοφωνικά και τηλεοπτικά στούντιο, καθώς και σε ειδικές εγκαταστάσεις ήχου και εικόνας (λ.χ. συνεδριακή μικροφωνική εγκατάσταση, μεγάλες διατάξεις οθονών-video wall), μέσα από πρακτικές εξάσκησης, χρησιμοποιώντας όργανο μέτρησης ηχητικής στάθμης και κατόψεις ανοιχτών και κλειστών χώρων ψυχαγωγίας με μουσική και συναυλιών ζωντανής μουσικής.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Παπαδάκης, Α. (2015). *Ψηφιακή τηλεόραση*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.
2. Παπανικολάου, Γ. (1985). *Ηλεκτροακουστική*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις University Studio Press.

Συμπληρωματικές

1. Νασιόπουλος, Α. & Χατζόπουλος, Δ. (χ.χ.). *Συστήματα εκπομπής και λήψης – Γ΄ ΕΠΑ.Λ.* Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ». Ανακτήθηκε από:
<http://ebooks.edu.gr/ebooks/handle/8547/3868>

2.3.Δ • ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σκοπός της μαθησιακής ενότητας είναι οι εκπαιδευόμενοι/-ες να γνωρίσουν τα βασικά τμήματα, την αρχή λειτουργίας και την εγκατάσταση συστημάτων ασφαλείας και συναγερμού (εκτός αυτών που τοποθετούνται στα αυτοκίνητα). Οι εκπαιδευόμενοι/-ες γνωρίζουν βασικές έννοιες στα συστήματα ασφαλείας: ζώνες, κεντρική μονάδα, διάφοροι αισθητήρες, ανιχνευτές, μονάδες ενεργοποίησης/απενεργοποίησης, κλειστό κύκλωμα τηλεόρασης, καταγραφικά εικόνες, κάμερες, σειρήνες, κέντρο λήψης σημάτων, συστήματα ελέγχου πρόσβασης κ.ά. Επιπλέον, εξερευνούν την κεντρική μονάδα του συστήματος και εντοπίζουν τα βασικά εξαρτήματα (σημεία σύνδεσης εισόδων και εξόδων, μικροεπεξεργαστής, ασφάλειες κ.λπ.), αναγνωρίζουν τους ποικίλους ανιχνευτές και ελέγχουν τη σωστή λειτουργία τους, προγραμματίζουν την κεντρική μονάδα ανάλογα με το σενάριο ασφαλείας που προβλέπεται και περιγράφουν τον τρόπο εγκατάστασης και διασύνδεσης όλων των τμημάτων του συστήματος ασφαλείας.

Στο εργαστηριακό μέρος, αξιοποιώντας τον διαθέσιμο εργαστηριακό εξοπλισμό (ή αναπτυξιακό σύστημα με μικροελεγκτή και αισθητήρες ή προσομοίωση τους σε Η/Υ), υλοποιούνται κάποιες από τις παρακάτω διατάξεις:

- Δημιουργία ενός απλού συναγερμού κρότου, με τον κατάλληλο αισθητήρα (αισθητήρας ήχου εντοπίζει ήχο ικανής έντασης και ενεργοποιεί έναν βομβητή και ένα flash led),
- Μέτρηση της θερμοκρασίας με τον κατάλληλο αισθητήρα και απεικόνιση της μέτρησης σε οθόνη υγρών κρυστάλλων,
- Εντοπισμός αντικειμένου που πλησιάζει με τη βοήθεια κατάλληλου αισθητήρα υπερήχων και βομβητή,

- Εξ αποστάσεως έλεγχος τεσσάρων led με τη βοήθεια δέκτη υπέρυθρων και τηλεχειριστηρίου υπέρυθρων.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

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

- Περιγράφουν την αρχή λειτουργίας ενός συστήματος ασφαλείας, αναφέροντας τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά και τη λειτουργία των επιμέρους τμημάτων του (ανιχνευτές, μαγνητικές επαφές, κεντρική μονάδα, σειρήνες κ.ά.),
- Αναγνωρίζουν τα βασικά τμήματα ενός συστήματος πυρανίχνευσης/πυρόσβεσης,
- Περιγράφουν την αρχή λειτουργίας ενός κλειστού κυκλώματος τηλεόρασης (CCTV), αναφέροντας τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά και τη λειτουργία των επιμέρους τμημάτων του (κάμερες, καταγραφικά εικόνas, αισθητήρες κ.ά.),
- Αναγνωρίζουν τα βασικά τμήματα ενός συστήματος ελέγχου πρόσβασης, περιγράφοντας τις βασικές τεχνολογίες (κωδικός πρόσβασης, RFID, μαγνητική κάρτα, βιομετρικά δεδομένα πρόσβασης κ.ά.),
- Αναφέρουν τον κατάλληλο τύπο καλωδίων και ακροδεκτών που χρησιμοποιούνται, ανάλογα με την εγκατάσταση του συστήματος ασφαλείας,
- Εγκαθιστούν σύστημα κλειστού κυκλώματος τηλεόρασης,
- Χειρίζονται και προγραμματίζουν την κεντρική μονάδα του συστήματος ασφαλείας και συσκευές καταγραφής εικόνas,
- Εκτελούν εργασίες επισκευής, συντήρησης και επέκτασης σε εγκαταστάσεις συστημάτων ασφαλείας,
- Συντάσσουν οικονομοτεχνικές μελέτες και προσφορές συστημάτων ασφαλείας ανάλογα με τις απαιτήσεις του/της πελάτη/-ισας,
- Προτείνουν εξοπλισμό/διατάξεις για την ικανοποίηση των αναγκών/απαιτήσεων του/της πελάτη/-ισας, εφαρμόζοντας τεχνικά έγγραφα και εγχειρίδια,
- Διασφαλίζουν την ετοιμότητα του εξοπλισμού σε συνεργασία με άλλους επαγγελματίες (Ηλεκτρολόγους, Ηλεκτρονικούς, Μηχανολόγους Μηχανικούς).

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Σύστημα ασφαλείας / Σύστημα συναγερμού / Κεντρική μονάδα συναγερμού / Μαγνητική επαφή / Ανιχνευτής κίνησης / Σειρήνα / Κέντρο λήψης σημάτων / Κλειστό κύκλωμα τηλεόρασης-CCTV / Κάμερα παρακολούθησης / Καταγραφικό / Σύστημα ελέγχου πρόσβασης-Access control / Νομικό πλαίσιο συστημάτων ασφαλείας.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

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

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

Α/Α	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ
2	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ
3	ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ
4	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ
5	ΚΛΕΙΣΤΟ ΚΥΚΛΩΜΑ ΤΗΛΕΟΡΑΣΗΣ (CCTV)
6	ΚΑΤΑΓΡΑΦΙΚΑ ΕΙΚΟΝΑΣ
7	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ (ACCESS CONTROL)
8	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Κείμενο αναφοράς

2.3.Δ.1 | ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Η μαθησιακή υποενότητα εισάγει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες στα συστήματα ασφαλείας: τα συστήματα συναγερμού, πλην αυτών που χρησιμοποιούνται στο αυτοκίνητο, τα κλειστά κυκλώματα τηλεόρασης-CCTV και τα συστήματα ελέγχου πρόσβασης-Access Control Systems.

Αρχικά, θα παρουσιαστούν τα κριτήρια επιλογής των συστημάτων ασφαλείας και θα ταξινομηθούν κατά EN50131, ανάλογα με την πολυπλοκότητα του συστήματος και την αξία της υπό προστασία ιδιοκτησίας, σε βαθμίδες επικινδυνότητας Grade 1 έως Grade 4. Θα περιγραφούν τα πεδία εφαρμογής των συστημάτων ασφαλείας, το είδος προστασίας που προσφέρουν (περιμετρική ή εσωτερική), θα ονομαστούν τα στοιχεία που απαρτίζουν ένα σύστημα ασφαλείας, και ο τρόπος διασύνδεσής τους (ενσύρματη ή ασύρματη διασύνδεση, αναλογική ή ψηφιακή επικοινωνία). Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα λάβουν γνώσεις σχετικά με την εκπόνηση μελετών και τον σχεδιασμό, την εγκατάσταση, την παραμετροποίηση, τη συντήρηση και την παρακολούθηση της λειτουργίας των συστημάτων ασφαλείας. Θα εξοικειωθούν με τα Κέντρα Λήψης Σημάτων-ΚΛΣ και τη διασύνδεση των συστημάτων συναγερμού με αυτά, ενώ θα περιγραφεί η διαδικασία ελέγχου και διαβίβασης σημάτων συναγερμού.

Στο πλαίσιο της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μάθουν το νομοθετικό πλαίσιο που καθορίζει τις άδειες άσκησης του επαγγέλματος του τεχνικού συστημάτων ασφαλείας.

Η εν λόγω μαθησιακή υποενότητα θα βοηθήσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να απαριθμούν και να υιοθετούν τα βασικά κριτήρια επιλογής ενός συστήματος ασφαλείας, δηλαδή την αξιοπιστία των επιμέρους συσκευών, τις δυνατότητές του και την επεκτασιμότητά του, καθώς και την ανάγκη συνεχούς τεχνικής υποστήριξης, δηλαδή συντήρησης και ελέγχου καλής λειτουργίας των συσκευών και δυνατότητας παροχής 24ωρης παρακολούθησης από το Κέντρο Λήψης Σημάτων.

2.3.Δ.2 | ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ

Η υποενότητα θα εστιαστεί στα στοιχεία που απαρτίζουν ένα σύστημα συναγερμού. Αρχικά, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έρθουν σε επαφή με τον ορισμό των ενσύρματων και ασύρματων συστημάτων συναγερμού και θα εξεταστούν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα κάθε κατηγορίας. Στη συνέχεια, θα αναλυθεί η δομή ενός συστήματος συναγερμού, δηλαδή η κεντρική μονάδα, το πληκτρολόγιο-χειριστήριο, οι αισθητήρες κίνησης και θραύσης τζαμιών, η σειρήνα, ο τηλεφωνητής και, εφόσον πρόκειται για ενσύρματο σύστημα, τα καλώδια διασύνδεσής τους.

Στο πλαίσιο της υποενότητας, μελετώνται φύλλα δεδομένων κεντρικών μονάδων και πληκτρολογίων, μαγνητικών επαφών, παθητικών ανιχνευτών υπέρυθρης ακτινοβολίας, μικροκυματικών ανιχνευτών κίνησης, ανιχνευτών υπερήχων, ανιχνευτών κραδασμών, ανιχνευτών θραύσης κρυστάλλων και σειρήνων διαφόρων τύπων, ώστε οι εκπαιδευόμενοι/-ες να είναι σε θέση να κατανοούν την αρχή λειτουργίας τους, να γνωρίζουν τα είδη, τη συνδεσμολογία, τις ρυθμίσεις και τους κανόνες εγκατάστασης, να απαριθμούν τα πλεονεκτήματα – μειονεκτήματα και να κατανοούν τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους.

Κρίνεται σκόπιμη η αναφορά στη λειτουργία και τις υπηρεσίες των Κέντρων Λήψης Σημάτων, καθώς και στον εξοπλισμό (τηλεφωνητής, κωδικοποιητής, μονάδα επικοινωνίας κινητής τηλεφωνίας, IP/cloud) που απαιτείται για την επικοινωνία του συστήματος συναγερμού με αυτό. Επίσης, θα αναλυθούν οι διάφορες τεχνολογίες ειδοποίησης και επικοινωνίας (μονάδες και λογισμικά εξ αποστάσεως ελέγχου) που χρησιμοποιούνται.

Η εν λόγω μαθησιακή υποενότητα θα βοηθήσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να εξηγούν την αρχή λειτουργίας ενός συστήματος συναγερμού, να απαριθμούν τα βασικά του τμήματα, να περιγράφουν τον σκοπό τους και να κατανοούν τα χαρακτηριστικά τους, μελετώντας τα φύλλα δεδομένων.

2.3.Δ.3 | ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ

Η υποενότητα θα εστιαστεί στα βασικά μέρη της κεντρικής μονάδας ενός συστήματος συναγερμού, καθώς και στις δυνατότητές και στα χαρακτηριστικά της. Ειδικότερα, θα περιγραφεί η σύνδεσή της με την τάση τροφοδοσίας του δικτύου, ενώ θα εξεταστεί η λειτουργία του μετασχηματιστή και της μπαταρίας.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα λάβουν τις απαραίτητες γνώσεις σχετικά με τις λειτουργίες της κεντρικής μονάδας, τα βασικά χαρακτηριστικά που μπορούν να παραμετροποιηθούν μέσω προγραμματισμού (είδη ζωνών, κωδικοί εγκαταστάτη, κύριου και απλού χρήστη, τα δικαιώματα που έχουν οι αντίστοιχοι χρήστες), τους τρόπους προγραμματισμού (τοπικά ή εξ αποστάσεως) και τις προγραμματιζόμενες εξόδους-PGM.

Στο πλαίσιο της υποενότητας, θα αναλυθούν τα εγχειρίδια προγραμματισμού, εγκατάστασης και χρήσης, ώστε οι εκπαιδευόμενοι/-ες να αποκτήσουν τις γνώσεις και τις δεξιότητες που απαιτούνται για τον προσδιορισμό της κατάλληλης θέσης εγκα-

τάστασης της κεντρικής μονάδας, την παραμετροποίηση και τη συντήρησή της, καθώς και τα κριτήρια επιλογής των στοιχείων που απαρτίζουν ένα σύστημα συναγερμού.

Η εν λόγω μαθησιακή υποεπάρκεια θα βοηθήσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να αναγνωρίζουν την κεντρική μονάδα ενός συστήματος συναγερμού (κατά προτίμηση από αυτές που διαθέτει το εργαστήριο) και να μπορούν να ακολουθούν τα βήματα που απαιτούνται για την είσοδο και έξοδο στη διαδικασία προγραμματισμού μέσω πληκτρολογίου, ηλεκτρονικού υπολογιστή ή εξ αποστάσεως. Επίσης, θα είναι σε θέση να θέτουν συγκεκριμένους χρόνους καθυστέρησης εισόδου και εξόδου, να παραμετροποιούν τις ζώνες σε εξωτερικές, εσωτερικές, με ή χωρίς καθυστέρηση, 24ωρες, καθώς και να δημιουργούν χρήστες, όπως είναι ο εγκαταστάτης, ο κύριος και απλός χρήστης, μελετώντας τα φύλλα δεδομένων και τα εγχειρίδια εγκαταστάτη και απλού χρήστη.

2.3.Δ.4 | ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ

Σε αυτή την υποεπάρκεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν τα περιφερειακά στοιχεία που απαρτίζουν ένα σύστημα συναγερμού, τις δυνατότητες και τα χαρακτηριστικά τους. Ειδικότερα, θα περιγραφεί η αρχή λειτουργίας των μαγνητικών επαφών σύμφωνα με το φαινόμενο Hall, η συνδεσμολογία τους, ενώ θα διατυπωθεί το μέγιστο διάκενο μεταξύ της επαφής και του μαγνήτη, επιδεικνύοντας φύλλα δεδομένων μαγνητικών επαφών.

Στη συνέχεια, θα αναλυθεί η αρχή λειτουργίας των παθητικών ανιχνευτών υπέρυθρης ακτινοβολίας-passive infrared sensor (PIR sensor) και θα ταξινομηθούν με βάση το πεδίο ανίχνευσης. Επιπλέον, θα περιγραφούν οι ρυθμίσεις τους, ο τρόπος σύνδεσής τους και οι βασικοί κανόνες εγκατάστασής τους, μελετώντας τα φύλλα δεδομένων των κατασκευαστών και εντοπίζοντας τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά.

Επίσης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα λάβουν γνώσεις σχετικά με την αρχή λειτουργίας των ανιχνευτών θραύσης κρυστάλλων, κρούσης – δόνησης, υπέρυθρων ακτινών (beam) και μικροκυματικών ανιχνευτών κίνησης. Θα ταξινομηθούν τα βασικά είδη ανάλογα με το πεδίο ανίχνευσης, θα αναλυθούν οι ρυθμίσεις τους, ο τρόπος σύνδεσής τους και οι βασικοί κανόνες εγκατάστασής τους, εντοπίζοντας τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά στα φύλλα δεδομένων των κατασκευαστών.

Θα περιγραφεί η αρχή λειτουργίας των σειρήνων, ενώ θα ταξινομηθούν σε εσωτερικές και εξωτερικές. Κρίνεται σκόπιμο να αναλυθεί ο τρόπος σύνδεσης των εξωτερικών σειρήνων, η ανάγκη τροφοδότησής τους από εσωτερική μπαταρία και οι βασικοί κανόνες εγκατάστασής τους, εντοπίζοντας τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά στα φύλλα δεδομένων των κατασκευαστών.

Η εν λόγω μαθησιακή υποεπάρκεια και η προηγούμενη θα βοηθήσουν τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να υλοποιήσουν ένα απλό σύστημα συναγερμού, διασυνδέοντας τον εξοπλισμό κατάλληλα, μελετώντας τα φύλλα δεδομένων των περιφερειακών στοιχείων και το εγχειρίδια εγκαταστάτη της κεντρικής μονάδας.

2.3.Δ.5 | ΚΛΕΙΣΤΟ ΚΥΚΛΩΜΑ ΤΗΛΕΟΡΑΣΗΣ (CCTV)

Η μαθησιακή υποεπάρκεια θα εστιαστεί στα κλειστά κυκλώματα τηλεόρασης (Closed-Circuit TeleVision-CCTV), τα οποία αντιπροσωπεύουν ένα σημαντικό κομμάτι των σύγχρονων συστημάτων ασφαλείας, παρέχοντας εργαλεία για την παρακολούθηση, την πρόληψη και την αντίδραση σε κινδύνους και απειλές της ασφάλειας προσώπων και αγαθών. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν τις τεχνολογίες και τις δυνατότητες των κλειστών κυκλωμάτων τηλεόρασης και των καμερών. Ειδικότερα, οι κάμερες θα ταξινομηθούν ανάλογα με την τεχνολογία τους σε αναλογικές ή ψηφιακές (ip camera), ενσύρματες ή ασύρματες, εικόνες ή θερμικές, σταθερές ή τηλεχειριζόμενες, εσωτερικού ή εξωτερικού χώρου. Θα παρουσιαστούν τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά των καμερών (αισθητήρας CCD/CMOS, ανάλυση, εστιακό μήκος, εύρος γωνίας, TVL, LUX, υπέρυθρα Led, PTZ, βαθμός στεγανότητας) και θα εντοπιστούν τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά και τα παρελκόμενά τους (εξαρτήματα στήριξης κάμερας, προστατευτικές θήκες, υπέρυθροι προβολείς, τροφοδοτικά). Επιπλέον, θα περιγραφεί ο τρόπος εγκατάστασης και διασύνδεσης των τμημάτων μεταξύ τους, μελετώντας τα φύλλα δεδομένων των κατασκευαστών.

Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έρθουν σε επαφή με τον λοιπό εξοπλισμό που χρησιμοποιείται στα κλειστά κυκλώματα τηλεόρασης (καταγραφικό εικόνες, διάταξη απεικόνισης, αυτόματος διακόπτης, πολυπλέκτης), καθώς και με τις δυνατότητες των τεχνολογιών ανίχνευσης κίνησης (Video Motion Detection), του λογισμικού αναγνώρισης εικόνες και της απομακρυσμένης παρακολούθησης μέσω δικτύων.

Η εν λόγω μαθησιακή υποεπάρκεια θα βοηθήσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να είναι σε θέση να αναγνωρίζουν τα τμήματα ενός κλειστού κυκλώματος τηλεόρασης, να περιγράφουν την αρχή λειτουργίας και τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά τους, να τα εγκαθιστούν και να τα διασυνδέουν κατάλληλα, ακολουθώντας τις οδηγίες των φύλλων δεδομένων του κατασκευαστή.

2.3.Δ.6 | ΚΑΤΑΓΡΑΦΙΚΑ ΕΙΚΟΝΑΣ

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έρθουν σε επαφή με τα καταγραφικά, δηλαδή τις συσκευές που αποθηκεύουν (καταγράφουν) την πληροφορία από τις κάμερες των κλειστών κυκλωμάτων τηλεόρασης, όπως αναλύθηκε στην προηγούμενη υποεπάρκεια. Τα καταγραφικά θα ταξινομηθούν ανάλογα με την τεχνολογία τους σε αναλογικά, ψηφιακά και υβριδικά, ενώ, μελετώντας τα φύλλα δεδομένων διαφόρων κατασκευαστών, θα εντοπιστούν και θα αναλυθούν τα χαρακτηριστικά τους. Παραδείγματα τέτοιων χαρακτηριστικών είναι η δυνατότητα διασύνδεσης με αναλογικές ή ψηφιακές κάμερες ή και με τον συνδυασμό τους, ο μέγιστος αριθμός καναλιών εικόνες και ήχου που μπορούν να διασυνδεθούν, η χωρητικότητα εσωτερικού ή και εξωτερικού αποθηκευτικού μέσου, ο τρόπος σύνδεσης της συσκευής απεικόνισης (VGA ή HDMI) και η ανάλυση της εικόνες.

Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες, μελετώντας τα τεχνικά εγχειρίδια εγκατάστασης και χρήσης των κατασκευαστών, θα εξοικειωθούν με το λογισμικό διαχείρισης

των καταγραφικών και τις δυνατότητες που αυτό παρέχει για χειρισμό ΡΤΖ καμερών, ανίχνευση κίνησης, αποθήκευση και αναπαραγωγή εικόνας και αποστολή μηνύματος σε περίπτωση συμβάντος.

Η εν λόγω μαθησιακή υποεπενότητα θα βοηθήσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να είναι σε θέση να διασυνδέουν τις κάμερες με συγκεκριμένο καταγραφικό (κατά προτίμηση αυτό που διαθέτει το εργαστήριο), να εγκαθιστούν το σχετικό λογισμικό του καταγραφικού σε ηλεκτρονικό υπολογιστή ή κινητό τηλέφωνο και να το διαχειρίζονται, ώστε να εμφανίζουν την εικόνα από τις κάμερες στη συσκευή απεικόνισης. Επίσης, θα μπορούν να το παραμετροποιούν για λειτουργία ανίχνευσης κίνησης και για αποστολή μηνύματος σε περίπτωση συμβάντος, ακολουθώντας τις οδηγίες των εγχειριδίων εγκαταστάτη και των φύλλων δεδομένων του κατασκευαστή.

2.3.Δ.7 | ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ (ACCESS CONTROL)

Η μαθησιακή υποεπενότητα θα εστιαστεί στις προηγμένες μεθόδους και τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο και τη διαχείριση της πρόσβασης σε χώρους και περιοχές. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα λάβουν γνώσεις σχετικά με τις βασικές αρχές του σχεδιασμού συστημάτων ελέγχου πρόσβασης και την αξιοποίηση προηγμένων τεχνολογιών, όπως είναι τα βιομετρικά χαρακτηριστικά (δακτυλικά αποτυπώματα, αναγνώριση προσώπου). Επιπλέον, θα παρουσιαστούν οι διάφοροι τρόποι εφαρμογής των συστημάτων ελέγχου πρόσβασης σε διάφορα περιβάλλοντα, όπως είναι οι επιχειρήσεις, οι ευαίσθητες περιοχές, οι κατοικίες και οι δημόσιες εγκαταστάσεις. Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξοικειωθούν με τα δομικά στοιχεία ενός συστήματος ελέγχου πρόσβασης. Ειδικότερα, θα παρουσιαστεί και θα αναλυθεί η κεντρική μονάδα ελέγχου, ο τοπικός ελεγκτής, οι συσκευές ανάγνωσης (Proximity, Βιομετρικοί, Smart), το λογισμικό διαχείρισης κινήσεων και διαβάθμισης της προσβασιμότητας, οι κάρτες ελέγχου πρόσβασης και οι κατηγορίες τους (Barcode/QR Code Cards, Magnetic Stripe Cards, Proximity [RFID], Access Cards κ.ά.), ενώ, μελετώντας τα φύλλα δεδομένων και τα τεχνικά εγχειρίδια κατασκευαστών του εξοπλισμού, θα εντοπίζουν και θα αναλυθούν τα χαρακτηριστικά τους.

Η εν λόγω μαθησιακή υποεπενότητα θα βοηθήσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να αναφέρουν τον σκοπό της χρήσης των συστημάτων ελέγχου πρόσβασης, να κατονομάζουν τα βασικά τους τμήματα, να περιγράφουν τις βασικές τεχνολογίες ελέγχου πρόσβασης (κωδικός πρόσβασης, RFID, μαγνητική κάρτα, βιομετρικά δεδομένα πρόσβασης κ.ά.), να κατανοούν τις βασικές απαιτήσεις που έχει ένας απλός χρήστης από ένα σύστημα ελέγχου πρόσβασης και να προτείνουν τον αντίστοιχο εξοπλισμό, εφαρμόζοντας κατάλληλα τα φύλλα δεδομένων και τα τεχνικά εγχειρίδια κατασκευαστών.

2.3.Δ.8 | ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Η μαθησιακή υποεπενότητα θα εστιαστεί στην παρουσίαση και στην ανάλυση των πρακτικών βημάτων αναγνώρισης της υφιστάμενης υποδομής και στη μελέτη εγκατά-

στασης συστημάτων ασφαλείας, δηλαδή συστημάτων συναγερμού πλην αυτών που χρησιμοποιούνται στο αυτοκίνητο, κλειστών κυκλωμάτων τηλεόρασης και συστημάτων ελέγχου πρόσβασης, ώστε οι εκπαιδευόμενοι/-ες να είναι ικανοί/-ές να εκπονούν οικονομοτεχνική μελέτη εγκατάστασης συστήματος συναγερμού, χρησιμοποιώντας δεδομένη κάτοψη χώρου.

Επίσης, θα εφαρμόσουν τις γνώσεις και τις δεξιότητες που απέκτησαν στις προηγούμενες υποενότητες, για να σχεδιάζουν, να διασυνδέουν, να παραμετροποιούν και να υλοποιούν συστήματα ασφαλείας, χρησιμοποιώντας τον εξοπλισμό του εργαστηρίου ή κατάλληλο πρόγραμμα προσομοίωσης σε ηλεκτρονικό υπολογιστή, μελετώντας φύλλα δεδομένων, εγχειρίδια προγραμματισμού, εγκατάστασης και χρήσης του εξοπλισμού (που κατά προτίμηση διαθέτει το εργαστήριο).

Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι/-ες, αξιοποιώντας τις γνώσεις τους και τον διαθέσιμο εργαστηριακό εξοπλισμό (δηλαδή αναπτυξιακό σύστημα με μικροελεγκτή και αισθητήρες ή προσομοίωση σε Η/Υ), θα προχωρήσουν στην υλοποίηση διαφόρων διατάξεων. Ενδεικτικό παράδειγμα αποτελεί ένας απλός συναγερμός κρότου με τον κατάλληλο αισθητήρα ήχου, ο οποίος, εντοπίζοντας ήχο ικανής έντασης, θα ενεργοποιεί έναν βομβητή και ένα flash led. Άλλα ενδεικτικά και πρακτικά παραδείγματα μπορούν να περιλαμβάνουν μια διάταξη μέτρησης της θερμοκρασίας με τον κατάλληλο αισθητήρα και την απεικόνιση της μέτρησης σε οθόνη υγρών κρυστάλλων, ένα σύστημα εντοπισμού αντικειμένου που πλησιάζει με τη βοήθεια κατάλληλου αισθητήρα υπερήχων και βομβητή, καθώς επίσης και μια διάταξη εξ αποστάσεως ελέγχου τεσσάρων led με τη βοήθεια δέκτη υπέρυθρων και τηλεχειριστηρίου υπέρυθρων.

Επίσης, η εν λόγω μαθησιακή υποενότητα θα εστιαστεί στην ανάγκη κατανόησης της εφαρμογής του νομικού πλαισίου που διέπει τα συστήματα ασφαλείας, ώστε οι εκπαιδευόμενοι/-ες, ως μελλοντικοί επαγγελματίες, να υιοθετήσουν πρακτικές για την προστασία της ιδιωτικότητας και τη διασφάλιση της ευαισθησίας των δεδομένων.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Γαρούφαλλος, Γ. Ε. (2008). *Ηλεκτρονικά συστήματα ασφάλειας. Θεωρία – Εφαρμογές*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.
2. Norman, T. L. (2014). *Integrated Security Systems Design: A Complete Reference for Building Enterprise-Wide Digital Security Systems*. Oxford: Butterworth-Heinemann.

Συμπληρωματικές

1. Μαγκανιάρη, Μ. (Χ.Χ). *Συστήματα ελέγχου και ασφάλειας – Γ΄ ΕΠΑ.Λ.* Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ». Ανακτήθηκε από: <http://ebooks.edu.gr/ebooks/handle/8547/3140>
2. Kennedy, T. & Traister, J. (2001). *Low Voltage Wiring: Security/Fire Alarm Systems*. New York: McGraw Hill.
3. Pearson, R. (2006). *Electronic Security Systems*. Oxford: Butterworth-Heinemann.
4. Τεχνικά εγχειρίδια εξοπλισμού.
5. Κατάλογοι υλικού εταιρειών.

2.3.Ε • ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σκοπός της συγκεκριμένης μαθησιακής ενότητας είναι οι εκπαιδευόμενοι/-ες να συνδυάσουν την απόκτηση θεωρητικών γνώσεων με τις πρακτικές δεξιότητες που απαιτούνται στην άσκηση του επαγγέλματος.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες, αξιοποιώντας την υπάρχουσα εργαστηριακή τους εμπειρία (από τις μαθησιακές ενότητες με εργαστηριακό μέρος), επιλέγουν –σε συμφωνία με τον/την εκπαιδευτή/-τρια– μια πραγματική εφαρμογή, η οποία απαιτεί και κατασκευή δομημένης καλωδίωσης. Η εφαρμογή μπορεί να ανήκει στο ευρύτερο πεδίο της ηλεκτρονικής τεχνολογίας (τηλεπικοινωνίες, αυτοματισμοί, ρομποτική, συστήματα ασφαλείας, συνεδριακά συστήματα κ.λπ.). Μελετούν και διερευνούν την εφαρμογή και κατασκευάζουν προσομοίωση της δομημένης καλωδίωσης που απαιτείται. Προσκομίζουν γραπτή εργασία, η οποία περιλαμβάνει όλα τα στάδια της μελέτης, της σχεδίασης και της κατασκευής, καθώς και τα προβλήματα που παρουσιάστηκαν και τον τρόπο που αντιμετωπίστηκαν. Κρίνεται σημαντικό να αξιοποιηθεί λογισμικό σχεδίασης και προσομοίωσης δομημένης καλωδίωσης. Στο τέλος του εξαμήνου, οι εκπαιδευόμενοι/-ες παρουσιάζουν την εργασία τους στο τμήμα.

Επιπλέον, στο πλαίσιο της πρακτικής εφαρμογής της ειδικότητας, δίνεται η δυνατότητα επισκέψεων σε χώρους, όπως είναι τα εργαστηριακά κέντρα ΕΠΑΛ/ ΣΑΕΚ, το τεχνικό τμήμα αντιπροσωπειών ραδιοτηλεοπτικού και ηλεκτροακουστικού εξοπλισμού, οι εταιρείες τηλεπικοινωνιών, οι εξειδικευμένες εταιρείες εγκατάστασης δομημένης καλωδίωσης κ.ά.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

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

- Αντιλαμβάνονται τον στόχο και τον σκοπό των εργασιών τους, ενώ αναστοχάζονται κριτικά για το αντικείμενο της μάθησής τους,
- Εργάζονται δημιουργικά, αναπτύσσοντας μεταγνωστικές πρακτικές,
- Αλληλεπιδρούν αποτελεσματικά, επιλύοντας τρέχοντα πρακτικά προβλήματα των εργασιών που ανέλαβαν, συνεργαζόμενοι/-ες με τους/τις άλλους/-ες εκπαιδευόμενους/-ες, με τους/τις εκπαιδευτές/-τριές τους και με τους επαγγελματίες του κλάδου,
- Επιδεικνύουν συνεργατικό πνεύμα, αξιοποιώντας τη δυναμική της ομαδικότητας του τμήματος,
- Συνδέουν τις αποκτηθείσες γνώσεις και δεξιότητές τους με την αγορά εργασίας και την καθημερινότητά τους,
- Αναπτύσσουν δεξιότητες συλλογής στοιχείων για την εκπόνηση της εργασίας τους, μελετώντας ειδικά τεχνικά περιοδικά, βιβλία και τεχνικά εγχειρίδια,
- Ανατρέχουν στις πρόσφατες αναφορές των τεχνικών εγχειριδίων του εξοπλισμού, αποτυπώνοντας τις τεχνολογικές εξελίξεις στην εργασία που ανέλαβαν,
- Αναγνωρίζουν τα υλικά στη δομημένη καλωδίωση, διακρίνοντας τα πρότυπα με τα οποία συμμορφώνονται οι κατασκευαστές,
- Αναγνωρίζουν τα εργαλεία και τα όργανα που χρησιμοποιεί ο εγκαταστάτης δομημένης καλωδίωσης,
- Αναφέρουν τις βασικές τεχνικές προδιαγραφές των κατηγοριών εγκαταστάσεων δομημένης καλωδίωσης, διακρίνοντας την οριζόντια και κατακόρυφη εγκατάσταση,
- Αναφέρουν τους βασικούς κανόνες που πρέπει να εφαρμόζονται κατά την όδευση των καλωδίων και την τοποθέτηση του εξοπλισμού, εντοπίζοντας τα βέλτιστα σημεία τοποθέτησής του σε μια εγκατάσταση,
- Εκτιμούν τα αναγκαία υλικά και τον απαιτούμενο εξοπλισμό,
- Συντάσσουν οικονομοτεχνική μελέτη,
- Εγκαθιστούν δίκτυο οριζόντιας δομημένης καλωδίωσης, χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα εργαλεία εγκατάστασης,
- Εκτελούν ενέργειες αποκατάστασης σε μια εγκατάσταση, εντοπίζοντας ενδεχόμενες αστοχίες και ελέγχοντας/συντηρώντας το υπάρχον δίκτυο της εγκατάστασης,
- Αναπτύσσουν δεξιότητες επικοινωνίας, παρουσιάζοντας στο τέλος του εξαμήνου την εργασία τους στο τμήμα.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Έργο (Project) / Ατομική και ομαδική εργασία / Οδηγίες σύνταξης εργασιών / Δημιουργία παρουσιάσεων / Παρουσίαση εργασίας / Ομαδοσυνεργατικότητα.

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	ΟΔΗΓΙΕΣ ΣΥΝΤΑΞΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ
2	ΕΠΙΛΟΓΗ ΘΕΜΑΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΕΞΑΜΗΝΟΥ ΚΑΙ ΑΝΑΘΕΣΗ
3	ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΚΑΙ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΥΛΙΚΟΥ ΕΡΓΑΣΙΩΝ
4	ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΚΑΙ ΑΝΑΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗ
5	ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΕΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ
6	ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Κείμενο αναφοράς

2.3.Ε.1 | ΟΔΗΓΙΕΣ ΣΥΝΤΑΞΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Οι οδηγίες σύνταξης εργασιών είναι σημαντικές για να διασφαλιστεί η καλή ποιότητα και κατανόηση της παρουσίασης των ιδεών και των πληροφοριών που περιλαμβάνονται σε μια εργασία. Πρώτα, θα αναδειχθεί στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες η αξία της κατανόησης του θέματος μιας εργασίας και των απαιτήσεών της, πριν από το ξεκίνημα της σύνταξής της. Στη συνέχεια, θα γίνει αναφορά στη διάρθρωση της εργασίας και στα στοιχεία που περιλαμβάνονται σε αυτή (εξώφυλλο, περίληψη, πίνακας περιεχομένων – εικόνων – διαγραμμάτων, εισαγωγή, κύριο μέρος, συμπεράσματα, βιβλιογραφία, παραρτήματα). Σημαντικό είναι να οριστεί όριο λέξεων και κανόνες μορφοποίησης των παραπάνω στοιχείων σύμφωνα με τα ισχύοντα πρότυπα ή/και με κανόνες που θα καθορίσουν οι εκπαιδευτές/-τριες.

Στην εισαγωγή της εργασίας, γίνεται αναφορά στον σκοπό και στη σημασία της εργασίας, παρουσιάζονται τα βασικά ερωτήματα που θα αναπτυχθούν και περιγράφεται η δομή της. Στο κύριο μέρος της εργασίας, γίνεται ανάπτυξη των ιδεών και των πληροφοριών που συλλέχθηκαν. Θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στην αποφυγή της συρραφής κομματιών από τη βιβλιογραφία που χρησιμοποιήθηκε. Κάθε ενότητα της εργασίας πρέπει να ακολουθεί μια λογική ροή και να συνδέεται με τις υπόλοιπες. Στα συμπεράσματα της εργασίας, γίνεται σύνοψη των κυριότερων σημείων που αναπτύχθηκαν στην εργασία και δίνεται απάντηση στα κύρια ερωτήματα που τέθηκαν στην εισαγωγή. Επίσης, πρέπει να τονιστεί ότι είναι σημαντική η αναφορά και η παράθεση, με ακρίβεια, των πηγών που χρησιμοποιήθηκαν για την εκπόνηση της εργασίας.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες, στο τέλος της υποεπένδυτας αυτής, θα βελτιώσουν τις δεξιότητές τους στη συγγραφή και την αποτελεσματική επικοινωνία των ιδεών τους και θα κατανοήσουν τον τρόπο δόμησης επαγγελματικών εγγράφων (τεχνικές προσφορές, εγχειρίδια κ.ά.).

2.3.E.2 | ΕΠΙΛΟΓΗ ΘΕΜΑΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΕΞΑΜΗΝΟΥ ΚΑΙ ΑΝΑΘΕΣΗ

Στην υποεπένδυτα αυτή, οι εκπαιδευτές/-τριες καταγράφουν τις γνώσεις/εμπειρίες και τα ενδιαφέροντα των εκπαιδευομένων. Στο πλαίσιο ανταλλαγής εμπειριών που αφορούν τις μαθησιακές ενότητες που έχουν διδαχθεί οι εκπαιδευόμενοι/-ες, οι εκπαιδευτές/-τριες δημιουργούν νέες απορίες και ενδιαφέροντα στους/στις εκπαιδευομένους/-ες. Με σκοπό την αξιοποίηση και τον εμπλουτισμό των γνώσεων των εκπαιδευομένων, καθώς και την εμπέδωση της θεωρητικής κατάρτισης από το σύνολο των μαθησιακών ενοτήτων που έχουν διδαχθεί οι εκπαιδευόμενοι/-ες, εξετάζονται πρακτικά θέματα που αφορούν αντίστοιχα θεωρητικά μαθήματα της κατάρτισης. Από τη διεργασία αυτή προκύπτουν θέματα εργασιών, τα οποία είναι δυνατόν να περιλαμβάνουν και υλοποίηση κατασκευής, που μπορούν να αναλάβουν οι εκπαιδευόμενοι/-ες. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποφασίζουν αν θα εκπονήσουν ατομική εργασία ή θα συμμετέχουν σε ομαδική. Προτείνεται η προτροπή των εκπαιδευομένων για συμμετοχή σε ομαδική εργασία (ομάδες δύο-τριών ατόμων). Η κάθε ομάδα επιλέγει ελεύθερα το θέμα της εργασίας της, ορίζεται υπεύθυνος/-η εκπαιδευτής/-τρια και χρονοδιάγραμμα εργασιών (συγκέντρωση και ταξινόμηση υλικού εργασιών, δημιουργία δομής, δημιουργία κύριου σώματος εργασιών, ανατροφοδότηση – διορθώσεις, δημιουργία παρουσιάσεων εργασιών, παράδοση εργασιών, παρουσίαση εργασιών στην ολομέλεια της τάξης).

Με τον τρόπο αυτόν, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αυτενεργούν, αναλαμβάνουν την ευθύνη της πραγματοποίησης ενός έργου, καλλιεργούν την πρωτοβουλία τους και εκφράζουν τα ενδιαφέροντά τους. Η ύπαρξη χρονοδιαγράμματος εργασιών και η δέσμευση ότι θα ακολουθείται προσομοιώνει την επαγγελματική υποχρέωση του/της εργαζομένου/-ης.

2.3.E.3 | ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΚΑΙ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΥΛΙΚΟΥ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Πριν από την εκκίνηση της διαδικασίας συλλογής, οργάνωσης και διάταξης των διαφόρων πηγών πληροφοριών και υλικού που χρειάζονται οι εκπαιδευόμενοι/-ες για την εργασία τους, είναι απαραίτητο να καθορίσουν με σαφήνεια τους στόχους και το θέμα της εργασίας τους. Αυτό θα τους βοηθήσει να περιορίσουν το εύρος της έρευνας και να επικεντρωθούν στις σχετικές πηγές.

Χρησιμοποιώντας τους διαθέσιμους ηλεκτρονικούς υπολογιστές του εργαστηρίου, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αναζητούν στο Διαδίκτυο πηγές πληροφοριών και υλικού που χρειάζονται για την εργασία τους. Αυτές μπορεί να είναι επιστημονικά άρθρα, βιβλία, άρθρα ειδήσεων, ιστοσελίδες, βίντεο κ.ά.

Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αξιολογούν τις πηγές τους όσον αφορά την αξιοπιστία, την εγκυρότητα και τη συνάφειά τους με το θέμα τους. Επιλέγουν τις πιο αντιπροσωπευτικές και ενδιαφέρουσες πηγές για να τις χρησιμοποιήσουν στην εργασία τους, και καταγράφουν τις σημαντικές πληροφορίες από κάθε πηγή που σχετίζεται με το θέμα τους. Μπορούν να χρησιμοποιήσουν σημειώσεις, αποσπάσματα ή άλλα μέσα για να οργανώσουν τα δεδομένα τους, κατανοούν τις κύριες θεματικές κατηγορίες, ή τμήματα της εργασίας τους, και οργανώνουν τις πληροφορίες τους ανάλογα. Αυτό μπορεί να γίνει με την κατάρτιση ενός σχεδίου για την εργασία τους, όπου θα καθορίσουν τις ενότητες και τη σειρά με την οποία θα παρουσιάσουν τις πληροφορίες.

Ο/Η υπεύθυνος/-η εκπαιδευτής/-τρια εποπτεύει τη διαδικασία της συγκέντρωσης και ταξινόμησης του υλικού. Διευκολύνει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες, παρέχοντας πηγές πληροφοριών και διευκρινίσεις σχετικές με το θέμα και τη μορφή της εργασίας. Τονίζει στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες ότι η ακρίβεια, η αξιοπιστία και η ευανάγνωστη δομή είναι βασικοί παράγοντες για μια πετυχημένη εργασία, και ενθαρρύνει την ομαδική συνεργασία, διασφαλίζοντας έτσι ένα πραγματικό εργασιακό περιβάλλον για τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες.

2.3.E.4 | ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΚΑΙ ΑΝΑΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗ

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες ξεκινούν τη δημιουργία της εργασίας τους. Ακολουθούν το σχέδιο που έχουν καταρτίσει και εισάγουν τις πληροφορίες με λογική σειρά. Στην περίληψη της εργασίας τους, κάνουν μια σύντομη ανασκόπηση του περιεχομένου και των κύριων σημείων της. Σκοπός της περίληψης είναι να παράσχει μια γρήγορη επισκόπηση του συνόλου της εργασίας. Στην εισαγωγή της εργασίας, παρουσιάζουν το θέμα, τους στόχους, τη δομή και τη σημασία της εργασίας. Στο κύριο μέρος της εργασίας, παρουσιάζουν τα επιμέρους υποερωτήματα και τις πληροφορίες με λογική σειρά. Κάθε ενότητα πρέπει να έχει μια καθαρή δομή με εισαγωγή, ανάπτυξη και συμπεράσματα. Αναλύουν τα δεδομένα, τα γεγονότα και τις πληροφορίες που παρουσιάζουν και εξηγούν τη σημασία τους και τις συνέπειες που προκύπτουν. Στα συμπεράσματα, συνοψίζουν τα κύρια σημεία της εργασίας, απαντούν στα βασικά ερωτήματα που έθεσαν και εκφράζουν την άποψή τους για το θέμα. Αφού οι εκπαιδευόμενοι/-ες ολοκληρώσουν το πρώτο πρόχειρο, το επανεξετάζουν για τυπογραφικά, γραμματικά και λογικά λάθη. Είναι σημαντικό να τονιστεί στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες ότι πρέπει να χρησιμοποιούν αναφορές και παραπομπές για κάθε πηγή που χρησιμοποίησαν στην εργασία τους.

Τέλος, οι εκπαιδευόμενοι/-ες προχωρούν στην τελική μορφοποίηση της εργασίας τους σύμφωνα με τους προκαθορισμένους κανόνες. Δημιουργούν το εξώφυλλο, τους πίνακες περιεχομένων – εικόνων – διαγραμμάτων και προσθέτουν τυχόν παραρτήματα. Στη βιβλιογραφία, παρέχουν τις πηγές που χρησιμοποίησαν για την εργασία, ακολουθώντας τον κατάλληλο τρόπο παραπομπής.

Καθ' όλη τη διάρκεια της παραπάνω διαδικασίας, ο/η υπεύθυνος/-η εκπαιδευτής/-τρια τροφοδοτεί με στοχευμένες παρεμβάσεις και παρατηρήσεις την επεξεργασία (ανάλυση, κριτική προσέγγιση) των ερευνητικών δεδομένων, καθώς και τη μορφή και τη δομή της εργασίας.

2.3.E.5 | ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΕΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Με σκοπό την παρουσίαση, από τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες, των εργασιών τους στην ολομέλεια της τάξης, τη διάχυση της πληροφορίας, τον διαμοιρασμό της γνώσης και της εμπειρίας που αποκόμισαν, οι εκπαιδευόμενοι/-ες προχωρούν στην παρουσίαση της εργασίας τους.

Δημιουργούν έναν κατάλογο με τα κύρια θέματα που θα παρουσιάσουν. Με αυτόν τον τρόπο, οργανώνουν την παρουσίασή τους με λογική σειρά. Καθορίζουν τη δομή της παρουσίασής τους. Συνήθως, μια παρουσίαση περιλαμβάνει εισαγωγή, κύρια μέρη, συμπεράσματα και ενδεχομένως ερωτήσεις από το κοινό. Επιλέγουν ένα λογισμικό για τη δημιουργία των διαφανειών τους, όπως είναι το Microsoft PowerPoint, το Google Slides ή άλλο. Δημιουργούν μια διαφάνεια για κάθε θέμα που θα παρουσιάσουν, χρησιμοποιούν σύντομα κείμενα, σημεία-κλειδιά και σαφείς φράσεις στις διαφάνειές τους, και προσθέτουν εικόνες, γραφήματα και διαγράμματα για να βοηθήσουν στην κατανόηση των πληροφοριών. Επιλέγουν μια ευανάγνωστη γραμματοσειρά και διατηρούν τη συνοχή στον σχεδιασμό των διαφανειών τους, και λαμβάνουν υπόψη τους το χρώμα, τις γραφικές λεπτομέρειες, το πώς θα καταλάβει το ακροατήριο το περιεχόμενο και τον χρόνο που θα έχουν στη διάθεσή τους για την παρουσίαση της εργασίας τους στην ολομέλεια της τάξης.

Ο/Η υπεύθυνος/-η εκπαιδευτής/-τρια παρέχει την απαιτούμενη βοήθεια για τη δημιουργία μιας επιτυχημένης παρουσίασης, ώστε να επιτευχθεί η αποτελεσματική και ενδιαφέρουσα κοινοποίηση των αποτελεσμάτων της εργασίας των εκπαιδευομένων στην ολομέλεια της τάξης.

2.3.E.6 | ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες καλούνται να μοιραστούν τις γνώσεις, τις εμπειρίες, τις ιδέες τους και τα αποτελέσματα των εργασιών τους με τους/τις συνεκπαιδευόμενους/-ές τους.

Αν η παρουσίαση αφορά ομαδική εργασία, κάθε μέλος της ομάδας θα αναλάβει να παρουσιάσει ένα μέρος της. Συστήνεται στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες να συντάξουν κείμενο για κάθε διαφάνεια ή κάθε μέσο παρουσίασης, που θα το χρησιμοποιήσουν ως βάση για την ομιλία τους κατά την παρουσίαση, χωρίς όμως να το διαβάζουν αυτολεξεί. Κρίνεται χρήσιμο να δοκιμάσουν την παρουσίασή τους προηγουμένως, για να βεβαιωθούν ότι ο χρόνος είναι σωστός, οι διαφάνειες λειτουργούν σωστά και η ροή είναι λογική.

Κατά τη διάρκεια της παρουσίασης, ο/η εκπαιδευόμενος/-η που παρουσιάζει, οφείλει να γνωρίζει το μέρος που έχει αναλάβει να παρουσιάσει, να μιλάει με καθαρή

φωνή, να απευθύνεται σε όλο το ακροατήριο και να προσαρμόζει τον ρυθμό του/της στην ανταπόκρισή του, και να κρατάει τον ρυθμό της παρουσιάσής του/της υπό έλεγχο.

Το άνοιγμα της παρουσιάσης με μια ενδιαφέρουσα εισαγωγή και τη δημιουργία ερωτήσεων προκαλούν το κοινό να σκεφτεί και να συμμετέχει. Οι διαφάνειες της παρουσίασης είναι κατευθυντήριο νήμα, αλλά δεν πρέπει να διαβάζονται αυτολεξεί. Το κλείσιμο της παρουσιάσης περιλαμβάνει τη σύνοψη των κύριων σημείων της παρουσιάσης και τονίζεται το κύριο μήνυμα που προκύπτει από της εργασία που παρουσιάζεται.

Στη συνέχεια, ανοίγει το πεδίο για ερωτήσεις από το κοινό, με σκοπό την επίλυση αποριών που προέκυψαν από το θέμα της παρουσίασης και την τυχόν περαιτέρω διερεύνηση συγκεκριμένων θεμάτων. Στην παρούσα φάση, οι εκπαιδευτές/-τριες συμμετέχουν στη διαδικασία και παροτρύνουν τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να συμμετέχουν και οι ίδιοι/-ες.

Τέλος, ζητείται από τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες που παρουσίασαν την εργασία τους, να αξιολογήσουν την απόδοσή τους. Επίσης, αναλύουν την αποτελεσματικότητα των χρησιμοποιημένων τεχνικών και διαδικασιών, καθώς και τις προκλήσεις που αντιμετώπισαν κατά την εκτέλεση του έργου. Η αξιολόγηση προσφέρει έναν τρόπο βελτίωσης της πρακτικής εφαρμογής για μελλοντικές προσπάθειες.

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_Peiriaia.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

Συμπληρωματικές

1. Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής. (2010). *Οδηγίες για τη δημιουργία παρουσιάσεων των πτυχιακών εργασιών*. Ανακτήθηκε από: http://www.teiath.gr/userfiles/mdendr/documents/presentation_guide.pdf

2.4 • ΕΞΑΜΗΝΟ Δ΄

2.4.A • ΕΚΠΟΜΠΗ ΚΑΙ ΛΗΨΗ ΡΑΔΙΟΦΩΝΙΑΣ – ΤΗΛΕΟΡΑΣΗΣ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Το αντικείμενο της συγκεκριμένης μαθησιακής ενότητας είναι θεμελιώδες για την ειδικότητα. Σκοπός της είναι οι εκπαιδευόμενοι/-ες να γνωρίσουν όλα τα στάδια που ακολουθούν τα σήματα ήχου και εικόνας (αναλογικά και ψηφιακά) κατά τη μετάδοσή τους στη ραδιοφωνία και στην τηλεόραση.

Αρχικά, γίνεται περιγραφή της λειτουργίας ενός πομπού FM, με τη βοήθεια μπλοκ διαγράμματος. Ακολουθεί μια σύντομη ανασκόπηση των ραδιοεπικοινωνιών και των εννοιών του φέροντος σήματος και αναλύονται τα κυκλώματα του ταλαντωτή και της διαμόρφωσης συχνότητας, και το φίλτρο προέμφασης. Αναλύεται ιδιαίτερα η στερεοφωνική εκπομπή/διαμόρφωση στα FM και οι ενισχυτές ισχύος υψηλών συχνοτήτων. Τέλος, γίνεται περιγραφή του ραδιοφωνικού δέκτη FM και του κυκλώματος συντονισμού και αποδιαμόρφωσης.

Αντίστοιχα, περιγράφεται σε μπλοκ διάγραμμα η λειτουργία ενός πομπού επίγειας τηλεόρασης (αναλογικής και ψηφιακής), τα κανάλια μετάδοσης και τα συστήματα κωδικοποίησης βίντεο σήματος. Επίσης, περιγράφονται τα αντίστοιχα κυκλώματα τροφοδοσίας, tuner, συγχρονισμού, αποδιαμόρφωσης και τηλεχειρισμού στον τηλεοπτικό δέκτη.

Στην ενότητα αυτή, παρουσιάζονται, επίσης, οι τεχνολογίες επίγειας ψηφιακής εκπομπής (DVB-T, DTT), καλωδιακής μετάδοσης (DVB-C), αμφίδρομης τηλεόρασης κ.ά. Τέλος, γίνεται παρουσίαση των τύπων και των χαρακτηριστικών των κεραιών εκπομπής και λήψης επίγειου ραδιοφωνικού και τηλεοπτικού σήματος.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

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

- Αναγνωρίζουν τα μπλοκ διαγράμματα ραδιοφωνικών και τηλεοπτικών δεκτών,
- Περιγράφουν τη λειτουργία ενός πομπού FM, με τη βοήθεια μπλοκ διαγράμματος,
- Εξηγούν τη μετάδοση του τηλεοπτικού σήματος μέσα από τα στάδια και τα χαρακτηριστικά των ιδιοτήτων του φωτός,
- Περιγράφουν τη δομή ενός σύνθετου τηλεοπτικού σήματος,
- Περιγράφουν τη λειτουργία ενός τηλεοπτικού πομπού και τηλεοπτικού δέκτη (αναλογικού και ψηφιακού), με τη βοήθεια μπλοκ διαγράμματος,
- Αναφέρουν τα τεχνικά χαρακτηριστικά του τηλεοπτικού δέκτη,
- Να συνδέουν τον κατάλληλο ραδιοφωνικό και τηλεοπτικό εξοπλισμό εκπομπής και λήψης,

- Να εντοπίζουν απλές βλάβες και δυσλειτουργίες στις διάφορες βαθμίδες στους ραδιοφωνικούς και τηλεοπτικούς πομπούς και δέκτες,
- Να εγκαθιστούν κεραιές επίγειας τηλεόρασης (απλή εγκατάσταση και κεντρική εγκατάσταση για πολλαπλούς δέκτες).

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Διάδοση ηλεκτρομαγνητικού κύματος / Ραδιοζεύξη / Πρότυπα συμπίεσης τηλεοπτικού σήματος / Ψηφιακή τηλεόραση / Δομικό διάγραμμα / Ραδιοφωνικός πομπός / Ραδιοφωνικός δέκτης / Τηλεοπτικός πομπός / Τηλεοπτικός δέκτης / Κεραιές / Μήκος κύματος / Εγκατάσταση πομπών, δεκτών και κεραιών ραδιοφωνίας και τηλεόρασης.

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	ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΡΑΔΙΟΤΗΛΕΟΠΤΙΚΟΥ ΣΗΜΑΤΟΣ
2	ΑΝΑΛΟΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΚΠΟΜΠΗΣ ΡΑΔΙΟΤΗΛΕΟΠΤΙΚΟΥ ΣΗΜΑΤΟΣ
3	ΨΗΦΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΚΠΟΜΠΗΣ ΡΑΔΙΟΤΗΛΕΟΠΤΙΚΟΥ ΣΗΜΑΤΟΣ
4	ΡΑΔΙΟΦΩΝΙΚΟΙ ΔΕΚΤΕΣ
5	ΤΗΛΕΟΠΤΙΚΟΙ ΔΕΚΤΕΣ
6	ΚΕΡΑΙΕΣ
7	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΕΚΠΟΜΠΗΣ ΚΑΙ ΛΗΨΗΣ ΡΑΔΙΟΦΩΝΙΑΣ – ΤΗΛΕΟΡΑΣΗΣ

Κείμενο αναφοράς

2.4.A.1 | ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΡΑΔΙΟΤΗΛΕΟΠΤΙΚΟΥ ΣΗΜΑΤΟΣ

Η συγκεκριμένη μαθησιακή υποενότητα αποτελεί συνέχεια της μαθησιακής ενότητας «Εισαγωγή στις τηλεπικοινωνίες» και εστιάζεται στην έννοια του ραδιοφωνικού και τηλεοπτικού σήματος και στις τεχνικές μετάδοσής του.

Αρχικά, θα επαναληφθεί ο ορισμός του φέροντος και της διαμόρφωσης πλάτους (Amplitude Modulation-AM) και συχνότητας (Frequency Modulation-FM), τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της κάθε τεχνικής και η εφαρμογή των παραπάνω τεχνικών στη μετάδοση του ραδιοτηλεοπτικού σήματος.

Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξοικειωθούν με την έννοια του ηλεκτρομαγνητικού κύματος και θα λάβουν γνώσεις σχετικά με τους τρόπους διάδοσής του μέσω κυμάτων εδάφους και κυμάτων χώρου ή ιονοσφαιρικών κυμάτων. Επίσης, θα δι-

δαχθούν την επίδραση της συχνότητας στη διάδοση του κύματος και, ειδικότερα, στη διάδοση των υπερμακρών, μακρών, μεσαίων, βραχέων και υπερβραχέων κυμάτων.

Μέσω της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έρθουν σε επαφή με τον ορισμό της ραδιοζεύξης και θα περιγραφούν οι τύποι ραδιοζεύξεων, οι μικροκυματικές και δορυφορικές ζεύξεις και οι εφαρμογές τους στη ραδιοφωνία και την τηλεόραση.

Συνολικά, η εν λόγω μαθησιακή υποενότητα θα βοηθήσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να αναγνωρίζουν τους διάφορους τύπους διαμόρφωσης του ραδιοηλεκτρικού σήματος, να διακρίνουν τα διάφορα είδη μετάδοσής του, να ερμηνεύουν τη διαδικασία και τους τρόπους της ασύρματης διάδοσής του και να αναλύουν τους τύπους των ραδιοζεύξεων. Μέσα από τη μελέτη δομικών διαγραμμάτων, θα είναι σε θέση να περιγράφουν τα διάφορα συστήματα μετάδοσης, ενώ με τη βοήθεια σχημάτων θα μπορούν να αναφέρουν τα χαρακτηριστικά του ηλεκτρικού σήματος και να περιγράφουν τα βασικά είδη διαμόρφωσης.

2.4.A.2 | ΑΝΑΛΟΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΚΠΟΜΠΗΣ ΡΑΔΙΟΤΗΛΕΟΠΤΙΚΟΥ ΣΗΜΑΤΟΣ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έρθουν σε επαφή με τα συστήματα εκπομπής ραδιοηλεκτρικού σήματος και θα λάβουν γνώσεις σχετικά με τη λειτουργία και τις συχνότητες εκπομπής τους στο ραδιοηλεκτρικό φάσμα. Αρχικά, θα εισαχθούν στην έννοια του διαμορφωτή ραδιοφωνικού σήματος, ενώ θα διδαχθούν διαμορφωτές πλάτους ΑΜ με φέρον, απλής ζώνης χωρίς φέρον και διαμορφωτές συχνότητας. Επίσης, θα ερμηνευτεί το εύρος ζώνης της κάθε τεχνικής, θα αναλυθούν τα κυκλώματα του ταλαντωτή, του διαμορφωτή και του φίλτρου προέμφασης. Μελετώντας δομικά διαγράμματα ραδιοφωνικών πομπών, θα κατανοήσουν τη στερεοφωνική εκπομπή/διαμόρφωση στα FM και τη λειτουργία των ενισχυτών ισχύος υψηλών συχνοτήτων.

Στη συνέχεια, θα γίνει μια ιστορική αναδρομή του αναλογικού τηλεοπτικού σήματος και θα παρουσιαστεί η μορφή του, όπου σε μια αναλογική τηλεοπτική εκπομπή, η φωτεινότητα, τα χρώματα και ο ήχος αντιπροσωπεύονται από το πλάτος, τη φάση και τη συχνότητα ενός αναλογικού σήματος. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τη δομή του σήματος εικόνας, θα αναλυθούν τα χαρακτηριστικά του τηλεοπτικού σήματος και θα ταξινομηθούν ανάλογα με την κωδικοποίησή τους σε NTSC, PAL ή SECAM. Επιπλέον, θα επεξηγηθεί η μεθοδολογία εκπομπής του σήματος εικόνας, η έννοια της ανάλυσης της εικόνας σε γραμμές, ο ρυθμός ανανέωσης της εικόνας (πλαίσια ανά δευτερόλεπτο-frames/sec ή refresh rate), η λειτουργία των παλμών συγχρονισμού του τηλεοπτικού σήματος, ο ρόλος της φέρουσας συχνότητας εικόνας και ήχου, η συχνοτική απόσταση μεταξύ δύο καναλιών και η ενίσχυση ισχύος.

Η εν λόγω μαθησιακή υποενότητα θα βοηθήσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να αναγνωρίζουν τις βαθμίδες ραδιοηλεκτρικών πομπών, μελετώντας δομικά διαγράμματα ή και μηχανήματα πομπών.

2.4.A.3 | ΨΗΦΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΚΠΟΜΠΗΣ ΡΑΔΙΟΤΗΛΕΟΠΤΙΚΟΥ ΣΗΜΑΤΟΣ

Στην προηγούμενη υποενότητα, αναλύθηκε η αναλογική εκπομπή ραδιοτηλεοπτικού σήματος, η οποία, ως πρώτη τεχνολογία, χρησιμοποιεί αναλογικά σήματα για τη μετάδοση εικόνας και ήχου. Παρουσιάστηκαν τα αναλογικά σήματα, τα οποία μεταβάλλονται σε ένα συνεχές εύρος πιθανών τιμών, με αποτέλεσμα την εισαγωγή ηλεκτρονικού θορύβου και παρεμβολών. Με τον τρόπο αυτόν, προωθείται η κατανόηση των συνεπειών της αναλογικής μετάδοσης, όπου ένα μέτριο ασθενές σήμα απεικονίζεται χιονισμένο και παραμορφωμένο (παρουσία ειδώλων).

Στην παρούσα υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξοικειωθούν με την έννοια των ψηφιακών τεχνικών μετάδοσης, οι οποίες όχι μόνο εξαλείφουν τα μειονεκτήματα του αναλογικού σήματος, αλλά και συνεισφέρουν στη μείωση ενέργειας στο σύστημα εκπομπής και στην εξοικονόμηση του φάσματος ακτινοβολίας. Επιπλέον, θα διατυπωθούν τα χαρακτηριστικά της ψηφιακής τηλεόρασης (Digital TeleVision-DTV) και θα αναλυθεί το διεθνώς συμφωνημένο ψηφιακό πρότυπο DVB (Digital Video Broadcasting-ψηφιακή μετάδοση βίντεο).

Επίσης, θα αναφερθούν τα συστήματα εκπομπής δορυφορικών προγραμμάτων DVB-S, DVB-S2 και DVB-S2X, τα DVB-C και DVB-C2 που χρησιμοποιούνται για την εκπομπή καλωδιακών προγραμμάτων. Κρίνεται σκόπιμο να δοθεί έμφαση στην παρουσίαση και ανάλυση των χαρακτηριστικών των συστημάτων επίγειας ψηφιακής μετάδοσης DVB-T και DVB-T2, μελετώντας τις προδιαγραφές του προτύπου.

Η εν λόγω μαθησιακή υποενότητα θα βοηθήσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να αναγνωρίζουν τις βαθμίδες εκπομπής ενός ψηφιακού τηλεπικοινωνιακού συστήματος και να περιγράφουν τη λειτουργία του, μελετώντας δομικά διαγράμματα ή και μηχανήματα ψηφιακών πομπών.

2.4.A.4 | ΡΑΔΙΟΦΩΝΙΚΟΙ ΔΕΚΤΕΣ

Στις προηγούμενες υποενότητες, παρουσιάστηκαν τα ψηφιακά και αναλογικά συστήματα εκπομπής του ραδιοτηλεοπτικού σήματος. Στην παρούσα υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έρθουν σε επαφή με τους ραδιοφωνικούς δέκτες.

Αρχικά, θα παρουσιαστούν δομικά σχηματικά διαγράμματα αναλογικών και ψηφιακών ραδιοφωνικών δεκτών, ώστε να διατυπωθούν τα γενικά χαρακτηριστικά και να αναλυθεί η αρχή λειτουργίας των κυκλωμάτων του προενισχυτή ραδιοσυχνότητων, του τοπικού ταλαντωτή, του μίκτη, του ενισχυτή ενδιάμεσης συχνότητας, του κυκλώματος σταθεροποίησης, του κυκλώματος αυτόματου ελέγχου κέρδους, του κυκλώματος συντονισμού και αποδιαμόρφωσης πλάτους και συχνότητας και του ενισχυτή ακουστικών συχνοτήτων.

Επιπλέον, θα διδαχθούν έννοιες όπως είναι η στάθμη θορύβου, η επιλεκτικότητα και η ευαισθησία του δέκτη. Κρίνεται σκόπιμο να δοθεί έμφαση στην έννοια του θορύβου ως ανεπιθύμητου παράγοντα σε έναν ραδιοφωνικό δέκτη και στη σύγκρισή

του με το ωφέλιμο σήμα, ερμηνεύοντας την έννοια του λόγου σήματος προς θόρυβο και ορίζοντας τη λογαριθμική μονάδα μέτρησής του.

Επίσης, θα αναλυθούν και άλλες πολύ σημαντικές έννοιες, όπως είναι η προέμφαση και αποέμφαση του ραδιοφωνικού σήματος, το σύστημα ραδιοφωνικών δεδομένων (Radio Data System-RDS), το οποίο είναι ένα πρότυπο πρωτοκόλλου επικοινωνίας για την ενσωμάτωση σε συμβατικές ραδιοφωνικές εκπομπές μικρών ποσοτήτων ψηφιακών πληροφοριών, όπως είναι η ώρα και η ημερομηνία, το όνομα του σταθμού και του τρέχοντος προγράμματος.

Η εν λόγω μαθησιακή υποενότητα θα βοηθήσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να αναγνωρίζουν τις βαθμίδες ενός ραδιοφωνικού δέκτη, μελετώντας το σχηματικό του διάγραμμα.

2.4.A.5 | ΤΗΛΕΟΠΤΙΚΟΙ ΔΕΚΤΕΣ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έρθουν σε επαφή με τους τηλεοπτικούς δέκτες, οι οποίοι συνήθως ενσωματώνουν την οθόνη απεικόνισης και αποτελούν την τηλεοπτική συσκευή της τηλεόρασης και κατηγοριοποιούνται σε αναλογικούς και ψηφιακούς.

Αρχικά, θα επιδειχθούν διάφοροι τηλεοπτικοί δέκτες, οι οποίοι θα ταξινομηθούν, ανάλογα με την τεχνολογία της οθόνης τους, σε καθοδικού σωλήνα (CRT), plasma, LCD LED, OLED. Με την παρουσίαση και τη μελέτη των σχηματικών διαγραμμάτων διαφόρων τηλεοράσεων, θα αναλυθεί η λειτουργία των βαθμίδων που τις αποτελούν, ενώ θα περιγραφούν και οι συχνότερες βλάβες με την επίδειξη αποσυναρμολογημένων τηλεοράσεων στο εργαστήριο.

Στη συνέχεια, θα αποτυπωθεί η αναγκαιότητα να εμφανιστούν αυτόνομοι ψηφιακοί δέκτες που συνδέονται σε τηλεοράσεις με αναλογικό δέκτη, ως αποτέλεσμα της έλευσης της ψηφιακής τηλεόρασης τεχνολογίας DVB-T μετά το 2009, καθώς οι τηλεοράσεις με αναλογικό δέκτη δεν είχαν τη δυνατότητα απεικόνισης του ψηφιακού τηλεοπτικού σήματος. Επίσης, θα περιγραφεί η επόμενη μετάπτωση στην τεχνολογία DVB-T2 και η ανάγκη χρήσης αντίστοιχων δεκτών.

Στον χώρο του εργαστηρίου, θα παρουσιαστούν αυτόνομοι ψηφιακοί δέκτες τεχνολογίας DVB-T2, τηλεοράσεις με αναλογικό δέκτη ή ψηφιακό τεχνολογίας DVB-T, καλώδια διασύνδεσης (SCART, RCA, S-Video) και θα περιγραφεί η διαδικασία της επιλογής του κατάλληλου καλωδίου, της διασύνδεσης, του προγραμματισμού του ψηφιακού δέκτη και της απεικόνισης του τηλεοπτικού σήματος στην τηλεόραση.

Η εν λόγω μαθησιακή υποενότητα θα βοηθήσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να είναι σε θέση να συνδέουν έναν αυτόνομο ψηφιακό δέκτη DVB-T2 σε μια τηλεόραση, να αναλύουν τη λειτουργία των βαθμίδων που αποτελούν μια τηλεόραση και να αντιμετωπίζουν τις συνηθέστερες βλάβες της, χρησιμοποιώντας αντίστοιχα σχηματικά διαγράμματα.

2.4.A.6 | ΚΕΡΑΙΕΣ

Η μαθησιακή υποεπάρκεια θα εστιαστεί στις κεραίες, οι οποίες είναι απαραίτητες στις ασύρματες επικοινωνίες. Αρχικά, θα κατηγοριοποιηθούν σε κεραίες εκπομπής, οι οποίες μετατρέπουν το ηλεκτρικό σήμα που παράγεται στον πομπό σε ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία που εκπέμπεται στον χώρο και σε κεραίες λήψης που ακολουθούν την αντίστροφη διαδικασία, δηλαδή λαμβάνουν την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία, τη μετατρέπουν σε ηλεκτρικό σήμα και τη μεταφέρουν στον δέκτη.

Στη συνέχεια, οι κεραίες θα ταξινομηθούν σε διάφορα είδη, ανάλογα με το σχήμα τους, δηλαδή δίπολα, αναδιπλωμένα δίπολα, κεραίες με ανακλαστήρα και κατευθυντήρες. Ειδικότερα, θα παρουσιαστούν διαγράμματα ακτινοβολίας των διαφόρων ειδών, θα περιγραφεί η αρχή λειτουργίας της κεραίας, η έννοια της ακτινοβολούμενης ισχύος και της έντασης πεδίου και θα αναλυθούν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του κάθε είδους κεραίας. Παραδείγματα τέτοιων χαρακτηριστικών είναι η κατεύθυνση διάδοσης της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας, οι λοβοί ακτινοβολίας, η απολαβή του κάθε είδους και η μονάδα μέτρησης της απολαβής, ο ρόλος του μήκους κύματος (λ) της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας για το μέγεθος της κεραίας, και το διαφορετικό σχήμα των κεραιών, ανάλογα με το αν χρησιμοποιούνται για τη μετάδοση ραδιοφωνικού ή τηλεοπτικού σήματος.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν την τεχνολογία LTE (Long Term Evolution), το πώς επηρεάζει το λαμβανόμενο τηλεοπτικό σήμα και τους τρόπους με τους οποίους οι κατασκευαστές κεραιών αντιμετωπίζουν αυτό το πρόβλημα.

Η εν λόγω μαθησιακή υποεπάρκεια θα βοηθήσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να αναγνωρίζουν τα διάφορα είδη κεραιών ανάλογα με το σχήμα τους και μελετώντας το διάγραμμα ακτινοβολίας τους.

2.4.A.7 | ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΕΚΠΟΜΠΗΣ ΚΑΙ ΛΗΨΗΣ ΡΑΔΙΟΦΩΝΙΑΣ – ΤΗΛΕΟΡΑΣΗΣ

Αυτή η υποεπάρκεια θα εστιαστεί στην εξοικείωση των εκπαιδευόμενων με τον εξοπλισμό, τα εργαλεία, τα όργανα μετρήσεων και τις διαδικασίες που χρησιμοποιούνται για την εγκατάσταση συστημάτων εκπομπής και λήψης ραδιοφωνίας και τηλεόρασης. Θα παρουσιαστούν κεραίες τηλεοπτικού (VHF, UHF) και ραδιοφωνικού σήματος, ομοαξονικά καλώδια, πρίζες τηλεόρασης (διελεύσεως και τερματικές), καλώδια και ακροδέκτες σύνδεσης ραδιοφωνικών και τηλεοπτικών πομπών και δεκτών, μίκτες κεραίας, κατανεμητές και διακλαδωτές σήματος, καθώς και ενισχυτές ιστού, γραμμές ή κεντρικοί.

Στο πλαίσιο της υποεπάρκειας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες, μελετώντας τεχνικά φυλλάδια κατασκευαστών, θα λάβουν γνώσεις σχετικά με τα χαρακτηριστικά του παραπάνω εξοπλισμού, όπως είναι η εξασθένηση που εισάγουν τα καλώδια, οι ακροδέκτες και οι πρίζες στο σήμα. Επίσης, θα μάθουν σε ποιες περιπτώσεις χρησιμοποιούνται πρίζες διελεύσεως και σε ποιες πρίζες τερματισμού και τότε χρησιμοποιούνται ενι-

σχυτές ιστού γραμμής ή κεντρικοί ενισχυτές. Θα εξοικειωθούν με τη χρήση οργάνων και συσκευών, όπως είναι τα πεδιόμετρα και οι γέφυρες στάσιμων κυμάτων, ώστε, κάνοντας μετρήσεις της έντασης και της ποιότητας του σήματος (signal strength and quality) και του λόγου στάσιμου κύματος (Standing Wave Ratio), να τις αξιολογούν και να είναι σε θέση να προβαίνουν στην επιλογή του κατάλληλου σημείου τοποθέτησης, στον προσανατολισμό των κεραιών και στη ρύθμιση και στον σωστό τερματισμό των ενισχυτών του πομπού, με σκοπό την εξάλειψη των στάσιμων κυμάτων. Επιπλέον, μέσω της υποεπάρκειας αυτής, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξοικειωθούν με την έννοια των αναλογικών και ψηφιακών διαμορφωτών εικόνας (modulator), τους οποίους θα μάθουν να εγκαθιστούν και να παραμετροποιούν, με σκοπό τον διαμοιρασμό του οπτικοακουστικού σήματος σε μια οικιακή ή επαγγελματική εγκατάσταση.

Η εν λόγω μαθησιακή υποεπάρκεια θα βοηθήσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να πραγματοποιούν συνδέσεις και μετρήσεις σε ραδιοτηλεοπτικά συστήματα εκπομπής και λήψης.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Καψάλης, Χ. & Κωττής, Π. (2008). *Κεραίες, ασύρματες ζεύξεις*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.
2. Παπαδάκης, Α. Ε. (2015). *Ψηφιακή τηλεόραση*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.
3. Μαργκάς, Γ. Κ. (2004). *Κεραίες*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.

Συμπληρωματικές

1. Νασιόπουλος, Α. (2007). *Τηλεπικοινωνίες. Συστήματα διαμορφώσεων*. Αθήνα: Εκδόσεις Αράκυνθος.
2. Πακτίτης, Σ. Α. & Νασιόπουλος, Α. Α. (2007). *Εισαγωγή στη διάδοση ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.
3. Digea. (2023). Ανακτήθηκε από: <https://www.digea.gr>
4. Digitaltvinfo.gr. *Τα πάντα για τη δορυφορική, την ψηφιακή και την HD TV*. (2023). Ανακτήθηκε από: <https://www.digitaltvinfo.gr>

2.4.B • ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΗ ΤΗΛΕΟΡΑΣΗ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σκοπός της συγκεκριμένης μαθησιακής ενότητας είναι οι εκπαιδευόμενοι/-ες να γνωρίσουν όλα τα στάδια που ακολουθεί το τηλεοπτικό σήμα κατά τη μετάδοσή του μέσω δορυφόρου.

Η μαθησιακή ενότητα έχει καθαρά εργαστηριακό χαρακτήρα. Αρχικά, γίνεται περιγραφή της αρχής λειτουργίας και των τεχνικών χαρακτηριστικών ενός δορυφορικού συστήματος (τηλεπικοινωνιακοί δορυφόροι, εκπομπή και λήψη δορυφορικού σήματος, τροχιακή θέση δορυφόρων, πόλωση και συχνότητες δορυφορικού σήματος).

Ακολουθεί η περιγραφή των χαρακτηριστικών και η μεθοδολογία εγκατάστασης και σύνδεσης του σταθερού και κινητού δορυφορικού κάτοπτρου, του LNB, του δορυφορικού δέκτη και των άλλων εξαρτημάτων μιας ατομικής αλλά και κεντρικής δορυφορικής εγκατάστασης (DiSEqC, ενισχυτές γραμμών, μίκτες, διακλαδωτές, δι-ακόπτες κ.ά.).

Τέλος, σε αυτή τη μαθησιακή ενότητα, γίνεται η παρουσίαση και η επίδειξη του εξοπλισμού και του τρόπου δορυφορικής σύνδεσης σε κινητές μονάδες εξωτερικών τηλεοπτικών μεταδόσεων (OBVAN).

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

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

- Αναγνωρίζουν το μπλοκ διάγραμμα ενός συστήματος δορυφορικής τηλεόρασης,
- Εξηγούν τη μετάδοση του τηλεοπτικού σήματος μέσα σε ένα δορυφορικό σύστημα,
- Αναφέρουν τα είδη και τα χαρακτηριστικά των δορυφορικών κατόπτρων,
- Αναφέρουν τα χαρακτηριστικά και τον τρόπο σύνδεσης των εξαρτημάτων δορυφορικής εγκατάστασης,
- Αναφέρουν τα τεχνικά χαρακτηριστικά των δορυφορικών δεκτών,
- Αναγνωρίζουν τον εξοπλισμό και τον τρόπο δορυφορικής διασύνδεσης σε κινητές μονάδες εξωτερικών τηλεοπτικών μεταδόσεων,
- Επιλέγουν τον καταλληλότερο εξοπλισμό, μελετώντας τον χώρο και τις ανάγκες του/της πελάτη/-ισσας,
- Εγκαθιστούν δορυφορικές κεραίες λήψης σταθερού και κινητού κατόπτρου και λήψης πολλαπλών δορυφόρων με ένα κάτοπτρο, χρησιμοποιώντας τα απαραίτητα εξαρτήματα,
- Ρυθμίζουν έναν δορυφορικό δέκτη,
- Χρησιμοποιούν τα κατάλληλα όργανα για τον εντοπισμό της βλάβης ή τη δυσλειτουργία ενός συστήματος λήψης και διανομής δορυφορικού τηλεοπτικού σήματος,
- Συντηρούν, να επισκευάζουν και να επεκτείνουν συστήματα λήψης και διανομής δορυφορικού τηλεοπτικού σήματος,
- Ενημερώνουν τους οικιακούς και επαγγελματικούς χρήστες για τις δυνατότητες των δορυφορικών τηλεοπτικών συστημάτων,
- Επιδεικνύουν τον τρόπο λειτουργίας και σωστής χρήσης του εξοπλισμού κατά την εγκατάστασή του.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Λήψη δορυφορικού σήματος / Δορυφορικό κάτοπτρο / LNB / DiSEqC / Πολυδιακόπτης-Multiswitch / Δορυφορικός δέκτης / Πεδιόμετρο / Διανομή δορυφορικού σήματος.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

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

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ
2	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΛΗΨΗΣ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΟΥ ΣΗΜΑΤΟΣ
3	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΤΑΘΕΡΟΥ ΚΑΙ ΚΙΝΗΤΟΥ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΟΥ ΚΑΤΟΠΤΡΟΥ
4	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΟΥ ΣΗΜΑΤΟΣ
5	ΔΙΑΝΟΜΗ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΟΥ ΣΗΜΑΤΟΣ ΜΕ ΠΟΛΥΔΙΑΚΟΠΤΗ
6	ΚΙΝΗΤΗ ΜΟΝΑΔΑ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΤΗΛΕΟΠΤΙΚΩΝ ΜΕΤΑΔΟΣΕΩΝ

Κείμενο αναφοράς

2.4.B.1 | ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

Στην υποενότητα αυτή, παρουσιάζεται η αρχή λειτουργίας των δορυφορικών συστημάτων επικοινωνίας, τα δομικά στοιχεία τους, οι παρεχόμενες υπηρεσίες και εξετάζονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μελετήσουν τα στοιχεία που λαμβάνονται υπόψη στη σχεδίαση και στην υλοποίηση δορυφορικών συστημάτων (ειδικότερα των τεχνητών δορυφόρων), όπως είναι το βάρος, το κόστος εκτόξευσης, οι πηγές ενέργειας, η αξιοπιστία, η αντοχή κ.ά., καθώς και τα πλεονεκτήματα της χρήσης τους, όπως είναι η χρήση ανεξαρτήτως απόστασης, η παγκόσμια κάλυψη, η διασύνδεση επίγειων δικτύων, αλλά και τα μειονεκτήματά τους, όπως είναι η καθυστέρηση μετάδοσης, η εξασθένηση και το υψηλό κόστος υλοποίησης. Επιπλέον, θα διακρίνουν τις διάφορες εφαρμογές και υπηρεσίες που καλύπτουν οι τεχνητοί δορυφόροι, όπως είναι η δορυφορική τηλεόραση, το δορυφορικό Internet, η διάσωση, η μετεωρολογία, η πλοήγηση και η διαφοροποίηση των διατάξεων που φέρουν, αναλόγως της εφαρμογής που εξυπηρετούν.

Στο πλαίσιο της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξετάσουν τη δομή του δορυφορικού συστήματος (διαστημικό και επίγειο τμήμα) και τη λειτουργία τους. Συγκεκριμένα, θα γνωρίσουν τα μέρη του τεχνητού δορυφόρου και τη λειτουργία τους, τα είδη και τον εξοπλισμό του επίγειου σταθμού. Επίσης, θα μελετήσουν τις δορυφορικές τροχιές που χρησιμοποιούνται για τους τεχνητούς δορυφόρους, τα χαρακτηριστικά τους και τα βασικά κριτήρια επιλογής τύπου τροχιάς για τα δορυ-

φορικά συστήματα. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν το ίχνος του δορυφόρου, τις συχνότητες που χρησιμοποιούνται για τη μετάδοση των δορυφορικών σημάτων στην άνω και κάτω ζεύξη, και τα προβλήματα εξασθένησης και παραμόρφωσης που προκύπτουν κατά τη διάδοση των ραδιοκυμάτων στην ατμόσφαιρα.

Με την ολοκλήρωση της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να περιγράφουν τη διαδικασία εκπομπής και λήψης δορυφορικών σημάτων και να αναφέρουν τα χαρακτηριστικά της λήψης του δορυφορικού σήματος.

2.4.B.2 | ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΛΗΨΗΣ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΟΥ ΣΗΜΑΤΟΣ

Στην υποενότητα αυτή, παρουσιάζεται ο εξοπλισμός που χρησιμοποιείται στις εγκαταστάσεις λήψης δορυφορικού τηλεοπτικού σήματος και η λειτουργία του.

Ειδικότερα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν την αρχή λειτουργίας του δορυφορικού κατόπτρου, τα τεχνικά χαρακτηριστικά του (μέγεθος, απολαβή, εύρος δέσμης, κ.ά.) και τα είδη του (παραβολικό, Offset κ.ά.). Επίσης, θα μελετήσουν τη λειτουργία του LNB, τη δομή του, τα τεχνικά χαρακτηριστικά του (βαθμός θορύβου, απολαβή κ.ά.) και τα διαθέσιμα είδη του (universal single-twin-quad, quattro κ.ά.). Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξετάσουν τη λειτουργία του δορυφορικού δέκτη, τα δομικά στοιχεία του και τα τεχνικά χαρακτηριστικά του. Θα αναλύσουν τις απαιτούμενες ρυθμίσεις που γίνονται σε έναν δορυφορικό δέκτη.

Στο πλαίσιο της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν τα τεχνικά χαρακτηριστικά των ομοαξονικών καλωδίων που χρησιμοποιούνται σαν γραμμές μεταφοράς του δορυφορικού σήματος από την κεραία λήψης στον δορυφορικό δέκτη. Ακόμη, θα μελετήσουν τις παραμέτρους επιλογής καλωδίου και τους παράγοντες που καθορίζουν την ποιότητά του. Θα εξετάσουν εξαρτήματα δορυφορικής εγκατάστασης, όπως τους σύνδεσμος τύπου F, τον μίκτη TV/SAT, τους διακλαδωτές, την πρίζα TV/SAT, τον μικροδιακόπτη DiSEqC κ.ά. Τέλος, θα γνωρίσουν τη λειτουργία και τη χρήση οργάνων μέτρησης δορυφορικού σήματος (πεδιόμετρο, συσκευή συντονισμού κατόπτρου, μετρητής σήματος) και θα αναγνωρίσουν την ανάγκη χρήσης τους για την ποιοτική ρύθμιση της δορυφορικής κεραίας.

Συνοψίζοντας, με τη μελέτη σημειώσεων, τεχνικών εγχειριδίων και καταλόγων υλικού, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξοικειωθούν με τον εξοπλισμό λήψης δορυφορικού σήματος που χρησιμοποιείται στις εγκαταστάσεις και τα χαρακτηριστικά του. Θα μπορούν να αναγνωρίζουν και να περιγράφουν τον σχετικό εξοπλισμό, καθώς και να επιλέγουν τον κατάλληλο εξοπλισμό σύμφωνα με τις απαιτήσεις της εφαρμογής.

2.4.B.3 | ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΤΑΘΕΡΟΥ ΚΑΙ ΚΙΝΗΤΟΥ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΟΥ ΚΑΤΟΠΤΡΟΥ

Αρχικά, περιγράφεται η μεθοδολογία εγκατάστασης και σύνδεσης του σταθερού και κινητού δορυφορικού κατόπτρου, του LNB, του δορυφορικού δέκτη και των άλλων εξαρτημάτων ατομικής δορυφορικής εγκατάστασης. Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες πραγματοποιούν την εγκατάσταση δορυφορικής λήψης με ένα και δύο LNB.

Ειδικότερα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν την απαίτηση για ανεμπόδιστη οπτική επαφή μεταξύ κατόπτρου και δορυφόρου, καθώς και τις καλές πρακτικές επιλογής του σημείου εγκατάστασης του κατόπτρου. Θα εξοικειωθούν με τα απαραίτητα εργαλεία για την εγκατάσταση, όπως είναι το ηλεκτρικό δράπανο, η πυξίδα, το αλφάδι, κ.ά. Επιπλέον, θα γνωρίσουν τις ρυθμίσεις που απαιτούνται στο κάτοπτρο, στο LNB για τη στόχευση του δορυφόρου, καθώς και τα διαδικτυακά εργαλεία υπολογισμού των παραπάνω στοιχείων. Επίσης, θα εξετάσουν τους τρόπους κίνησης του κατόπτρου και τα χαρακτηριστικά εγκατάστασής τους.

Στο πλαίσιο της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα πραγματοποιήσουν την εγκατάσταση και θα προχωρήσουν στις μικρορρυθμίσεις στο αζιμούθιο και στην ανύψωση του κατόπτρου και το skew του LNB, ώστε, με τη βοήθεια του διαθέσιμου οργάνου μέτρησης δορυφορικού σήματος, να επιτύχουν τη μέγιστη στάθμη λήψης σήματος. Εναλλακτικά, προτείνεται η χρήση της λειτουργίας ανίχνευσης σήματος του δορυφορικού δέκτη. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα συντονίσουν τον δορυφορικό δέκτη και θα ελέγξουν τη λειτουργία του συστήματος.

Με την ολοκλήρωση της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να εντοπίζουν την κατάλληλη θέση εγκατάστασης, να εκτελούν τη διαδικασία σκόπευσης του κατόπτρου, να εγκαθιστούν δορυφορικό κάτοπτρο με ένα και δύο LNB και να πραγματοποιούν τις απαραίτητες συνδέσεις και ρυθμίσεις στο δέκτη. Τέλος, θα μπορούν να χρησιμοποιούν όργανα μέτρησης δορυφορικού σήματος και να ελέγχουν τη δορυφορική εγκατάσταση.

2.4.B.4 | ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΟΥ ΣΗΜΑΤΟΣ

Στην υποενότητα αυτή, παρουσιάζεται η διαδικασία μελέτης και σχεδίασης εγκατάστασης διανομής δορυφορικού σήματος, αλλά και σύνθετης εγκατάστασης διανομής δορυφορικού – επίγειου σήματος. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες υλοποιούν μελέτη εγκατάστασης που εκπονούν, βάσει των διαδικασιών και των οδηγιών που λαμβάνουν από τους/τις εκπαιδευτές/-τριες.

Ειδικότερα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξετάσουν μελέτες περιπτώσεων εγκατάστασης δικτύων διανομής τηλεοπτικού σήματος, θα καταγράψουν τις απαιτήσεις της εγκατάστασης και θα προχωρήσουν στον σχεδιασμό του δικτύου. Θα μετρήσουν, με τη χρήση πεδιομέτρου τη στάθμη λήψης των σημάτων, δορυφορικού και επίγειου, στη θέση εγκατάστασης των κεραιών. Επίσης, θα εκτελέσουν υπολογισμούς για τη διασφάλιση επαρκούς σήματος σε κάθε δέκτη της εγκατάστασης. Θα μελετήσουν καταλόγους υλικού εγκατάστασης διανομής τηλεοπτικού σήματος και θα επιλέξουν τα κατάλληλα υλικά που ικανοποιούν τον σχεδιασμό του δικτύου διανομής. Επιπλέον, θα προχωρήσουν σε υλοποίηση της εγκατάστασης, βάσει της μελέτης που εκπόνησαν, και θα προβούν στις απαραίτητες ρυθμίσεις και συνδέσεις. Τέλος, θα ελέγξουν τη λειτουργία της εγκατάστασης και θα εξετάσουν διάφορες πιθανές βλάβες ή αστοχίες της εγκατάστασης.

Στο πλαίσιο της υποεπάρκειας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα ενημερωθούν για την τεχνολογία διανομής σήματος με οπτικές ίνες και για τη χρηστικότητα του λογισμικού σχεδιασμού και της μελέτης εγκατάστασης δικτύου διανομής δορυφορικού και επίγειου σήματος (MATV/SMATV system simulation software).

Με τη μελέτη περιπτώσεων, τεχνικών εγχειριδίων, καταλόγων υλικού και τη σχεδίαση και υλοποίηση εγκατάστασης δικτύου διανομής δορυφορικού και επίγειου σήματος, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να σχεδιάζουν και να πραγματοποιούν εγκατάσταση δικτύων διανομής δορυφορικού σήματος και σύνθετων δικτύων διανομής επίγειου και δορυφορικού σήματος, να ελέγχουν τη λειτουργία τους και να εντοπίζουν πιθανές βλάβες.

2.4.B.5 | ΔΙΑΝΟΜΗ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΟΥ ΣΗΜΑΤΟΣ ΜΕ ΠΟΛΥΔΙΑΚΟΠΤΗ

Αρχικά, παρουσιάζεται η διαδικασία μελέτης και σχεδίασης εγκατάστασης διανομής δορυφορικού σήματος με χρήση πολυδιακόπτη (multiswitch) και LNB τύπου quattro. Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες σχεδιάζουν την εγκατάσταση διανομής δορυφορικού σήματος με πολυδιακόπτη και την υλοποιούν.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξοικειωθούν με τις απαιτήσεις εγκατάστασης διανομής δορυφορικού σήματος για πολλούς/-ές χρήστες/-τριες (πάνω από οκτώ) και τους περιορισμούς των LNB τύπου universal. Θα αναγνωρίσουν τη διαφοροποίηση του LNB τύπου quattro σε σχέση με τα universal και τις απαιτήσεις εγκατάστασής του. Θα μελετήσουν τις κατηγορίες και τους τύπους των πολυδιακοπών και τα χαρακτηριστικά τους. Επιπλέον, θα αναλύσουν τη χρήση αυτόνομων και διαδοχικής σύνδεσης πολυδιακοπών και τους παράγοντες επιλογής τους. Μέσω της υποεπάρκειας, θα γνωρίσουν καλές πρακτικές σχεδιασμού εγκαταστάσεων διανομής δορυφορικού σήματος με πολυδιακόπτες, καθώς και ζητήματα συμβατότητας που υπάρχουν μεταξύ δορυφορικών δεκτών και πολυδιακοπών. Επίσης, θα προχωρήσουν στη μελέτη και στον σχεδιασμό εγκατάστασης διανομής δορυφορικού σήματος με πολυδιακόπτη/πολυδιακόπτες. Τέλος, θα υλοποιήσουν την εγκατάσταση και θα προβούν στις απαραίτητες ρυθμίσεις και συνδέσεις. Θα ελέγξουν τη λειτουργία της εγκατάστασης και θα εξετάσουν διάφορες πιθανές βλάβες ή αστοχίες της εγκατάστασης.

Με την ολοκλήρωση της υποεπάρκειας, τη μελέτη περιπτώσεων, τεχνικών εγχειριδίων, καταλόγων υλικού και την σχεδίαση και υλοποίηση εγκατάστασης δικτύου διανομής δορυφορικού σήματος με πολυδιακόπτες, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να σχεδιάζουν και να πραγματοποιούν εγκατάσταση δικτύων διανομής δορυφορικού σήματος με πολυδιακόπτες, να εγκαθιστούν LNB τύπου quattro, να ελέγχουν τη λειτουργία τους και να εντοπίζουν πιθανές βλάβες.

2.4.B.6 | ΚΙΝΗΤΗ ΜΟΝΑΔΑ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΤΗΛΕΟΠΤΙΚΩΝ ΜΕΤΑΔΟΣΕΩΝ

Στην υποεπάρκεια αυτή, παρουσιάζεται η κινητή μονάδα εξωτερικών μεταδόσεων (OB VAN-Outside Broadcasting Van), που χρησιμοποιείται για τηλεοπτική κάλυψη

εξωτερικών γεγονότων. Εξετάζεται ο απαιτούμενος εξοπλισμός της κινητής μονάδας, τα χαρακτηριστικά της και οι δυνατότητες διασύνδεσής της με τον τηλεοπτικό σταθμό παραγωγής.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μελετήσουν τις τεχνικές απαιτήσεις των εξωτερικών μεταδόσεων, ζωντανές ή μαγνητοσκοπημένες, και το πώς αυτές καθορίζουν τον εξοπλισμό της κινητής μονάδας εξωτερικών τηλεοπτικών μεταδόσεων.

Επιπλέον, θα αναλύσουν τα κριτήρια επιλογής του πλήθους και του μεγέθους των κινητών μονάδων που χρειάζεται να είναι διαθέσιμοι σε έναν τηλεοπτικό σταθμό, όπως είναι η ταυτόχρονη μετάδοση από διαφορετικούς χώρους, η δυνατότητα μίσθωσης κινητής μονάδας κ.ά. Επίσης, θα αναλύσουν τα κριτήρια επιλογής του βασικού εξοπλισμού των κινητών μονάδων, όπως είναι η επιθυμητή αυτονομία, η συχνότητα μετακίνησης, ο επιθυμητός βαθμός εφεδρείας κ.ά. Με βάση τα παραπάνω, θα αναγνωρίσουν τα χαρακτηριστικά που πρέπει να διαθέτει το όχημα της κινητής μονάδας, όπως είναι το μέγεθος, οι απαιτούμενες μετατροπές κ.ά.

Στο πλαίσιο της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν τον τηλεοπτικό και ηχητικό εξοπλισμό που μπορεί να φέρει μια κινητή μονάδα, όπως είναι οι τηλεοπτικές κάμερες (ασύρματες, φορητές, σταθερές), τα μικρόφωνα, οι μονάδες αποθήκευσης/αναπαραγωγής εικόνας, ο πίνακας διασυνδέσεων (mixer), καθώς και ο τηλεπικοινωνιακός εξοπλισμός για την υποστήριξη του ασύρματου τηλεοπτικού εξοπλισμού, όπως είναι οι κάμερες, τα μικρόφωνα, η ασύρματη διασύνδεση με τον τηλεοπτικό σταθμό παραγωγής (μικροκυματικές και δορυφορικές ζεύξεις), η σύνδεση με σύγχρονα δίκτυα επικοινωνιών (δίκτυα δεδομένων, οπτικές ίνες) και η επικοινωνίας του προσωπικού που στελεχώνει την κινητή μονάδα εξωτερικών μεταδόσεων. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες, με τη μελέτη σημειώσεων και μελετών περίπτωσης, θα αναγνωρίζουν τον εξοπλισμό και τον τρόπο δορυφορικής διασύνδεσης σε κινητές μονάδες εξωτερικών τηλεοπτικών μεταδόσεων.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Τσαμούταλος, Κ. & Σαράντης, Π. (2014). *Αναλογική και ψηφιακή τηλεόραση*. Αθήνα: Εκδόσεις Σταμούλη.
2. Βουγιούκας, Δ. (2015). *Δορυφορικές Επικοινωνίες*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.

Συμπληρωματικές

1. Μπρακατσούλας, Ε., Τσαμούταλος, Κ., Τσίντζος, Π. & Τσιρώνης, Π. (χ.χ.). *Εκπομπή και λήψη τηλεοπτικού σήματος. Μέρος Β΄: Εργαστήριο – Β΄ και Γ΄ ΕΠΑ.Λ.* Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
2. Ματάκις, Σ., Τσιγκόπουλος, Α. & Αμδίτης, Α. (χ.χ.). *Επικοινωνίες και Δίκτυα – Β΄ ΕΠΑ.Λ.* Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
3. Μπρακατσούλας, Ε. & Τσαμούταλος, Κ. (χ.χ.). *Εκπομπή & λήψη τηλεοπτικού σήματος. Μέρος Α΄: Θεωρία – ΕΠΑ.Λ.* Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
4. Τεχνικά εγχειρίδια.
5. Κατάλογοι υλικού.

2.4.Γ • ΕΥΦΥΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σκοπός της συγκεκριμένης μαθησιακής ενότητας είναι οι εκπαιδευόμενοι/-ες να γνωρίσουν τα ευφυή συστήματα αυτομάτου ελέγχου. Ειδικότερα, στην ενότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι/-ες γνωρίζουν βασικές έννοιες στα συστήματα ελέγχου (χωρίς τη χρήση απαιτητικών μαθηματικών): σήματα/συστήματα, είσοδοι/έξοδοι, συνάρτηση μεταφοράς συστήματος, διάγραμμα ροής, ανάδραση, χρονική υστέρηση, ευστάθεια κ.ά.

Στη συνέχεια, γίνεται εισαγωγή στις βασικές έννοιες και τεχνολογίες του «Διαδικτύου των Πραγμάτων-ΙoT» και παρουσιάζονται τα ακόλουθα: συσκευή, τεχνολογίες ασύρματης διασύνδεσης, έξυπνη συσκευή, συσκευή που μπορεί να φορεθεί (wearable), πρωτόκολλα σύνδεσης στο Διαδίκτυο, καταγραφή δεδομένων σε πραγματικό χρόνο (τοπικά και cloud), χρηστικότητα συσκευών και εφαρμογών, προστασία δεδομένων και ευαίσθητων προσωπικών δεδομένων, επίδραση εφαρμογών στην καθημερινότητα κ.ά.

Ακολουθεί η παρουσίαση «έξυπνων συστημάτων», όπου ολοκληρώνονται οι παραπάνω έννοιες/τεχνολογίες σε συστήματα ασφαλείας, συστήματα διαχείρισης ενέργειας σε κτίρια, έξυπνο κτίριο, έξυπνη πόλη κ.ά.

Στο εργαστηριακό μέρος της μαθησιακής ενότητας, με τη χρήση του διαθέσιμου εξοπλισμού που αξιοποιήθηκε στις εργαστηριακές ασκήσεις των μαθησιακών εννοιών «Συστήματα αυτοματισμών», «Μικροϋπολογιστικά συστήματα» και «Τεχνολογία και εγκαταστάσεις συστημάτων ασφαλείας» (αναπτυξιακό σύστημα με μικροελεγκτή και αισθητήρες ή προσομοίωσή τους σε Η/Υ), υλοποιούνται παρόμοιες εργαστηριακές ασκήσεις/προσομοιώσεις με έλεγχο από απόσταση και διασύνδεση των συσκευών/διατάξεων στο Διαδίκτυο.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

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

- Γνωρίσουν βασικές έννοιες ενός συστήματος αυτομάτου ελέγχου και του «Διαδικτύου των Πραγμάτων-IoT»,
- Αναγνωρίζουν τα βασικά τμήματα ενός έξυπνου συστήματος αυτόματου ελέγχου,
- Περιγράφουν τον σχεδιασμό και την αρχή λειτουργίας ενός ευφυούς συστήματος ασφαλείας, αναφέροντας τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά και τη λειτουργία των επιμέρους τμημάτων του,
- Αναφέρουν τον κατάλληλο τύπο διασυνδέσεων (καλώδια, τοπική ασύρματη σύνδεση, σύνδεση στο Διαδίκτυο, σύνδεση στο σύννεφο [cloud] κ.ά.), που εφαρμόζονται στην εγκατάσταση ενός ευφυούς συστήματος ασφαλείας,
- Εγκαθιστούν αισθητήρες, συσκευές και διατάξεις ελεγχόμενες με τη χρήση Διαδικτύου,
- Χειρίζονται, να προγραμματίζουν και να αναβαθμίζουν ένα ευφυές σύστημα ασφαλείας,
- Εγκαθιστούν ευφυές σύστημα κλειστού κυκλώματος τηλεόρασης,
- Εκτελούν εργασίες επισκευής, συντήρησης και επέκτασης σε εγκαταστάσεις ευφυών συστημάτων ασφαλείας,
- Συντάσσουν οικονομοτεχνικές μελέτες και προσφορές ευφυών συστημάτων ασφαλείας ανάλογα με τις απαιτήσεις του/της πελάτη/-ισσας,
- Προτείνουν εξοπλισμό/διατάξεις για την ικανοποίηση των αναγκών/απαιτήσεων του/της πελάτη/-ισσας, εφαρμόζοντας τεχνικά έγγραφα και εγχειρίδια.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Συστήματα αυτομάτου ελέγχου / Ασύρματα συστήματα / Αισθητήρες / Τεχνολογίες ασύρματης διασύνδεσης / Διαδίκτυο / Λογισμικό (Software) / Πρωτόκολλα επικοινωνίας / Έξυπνα δίκτυα / Έξυπνες συσκευές / Έξυπνα σπίτια / Διαδίκτυο των πραγμάτων-IoT / Διαχείριση Ενέργειας Κτηρίων-BMS.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

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

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΜΑΤΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ
2	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΕΞΥΠΝΟΥ ΣΠΙΤΙΟΥ
3	ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΑ ΚΑΙ ΠΡΟΤΥΠΑ ΕΞΥΠΝΟΥ ΣΠΙΤΙΟΥ
4	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΕΞΥΠΝΟΥ ΣΠΙΤΙΟΥ
5	ΕΞΥΠΝΑ ΔΙΚΤΥΑ
6	ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΟΥ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟΥ ΤΩΝ ΠΡΑΓΜΑΤΩΝ ΣΤΟΝ ΣΥΓΧΡΟΝΟ ΤΡΟΠΟ ΖΩΗΣ
7	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΤΙΡΙΩΝ (BMS)

Κείμενο αναφοράς

2.4.Γ.1 | ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΜΑΤΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ

Η εφεύρεση και η εξέλιξη των συστημάτων αυτόματου ελέγχου είναι αποτέλεσμα της συνεχούς επιδίωξης του ανθρώπου για μια πιο άνετη ζωή. Η συγκεκριμένη μαθησιακή υποενότητα θα εστιαστεί στον ορισμό ενός συστήματος αυτομάτου ελέγχου. Αρχικά, θα αναφερθούν οι βασικές έννοιες των συστημάτων ελέγχου (χωρίς τη χρήση απαιτητικών μαθηματικών), όπως είναι τα σήματα/συστήματα, οι είσοδοι/έξοδοι, η συνάρτηση μεταφοράς συστήματος, το διάγραμμα ροής, η ανάδραση, η χρονική υστέρηση, η ευστάθεια. Επίσης, θα παρουσιαστεί το δομικό διάγραμμα και τα βασικά μέρη ενός συστήματος αυτομάτου ελέγχου, δηλαδή το κύκλωμα μέτρησης, το κύκλωμα συλλογής δεδομένων και επεξεργασίας, ενώ θα δοθούν και παραδείγματα από την καθημερινότητα. Επιπλέον, θα αναφερθούν τα συστήματα ανοιχτού και κλειστού βρόχου και θα προσδιοριστούν τα χαρακτηριστικά τους.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έρθουν σε επαφή με τη χρήση συστημάτων αυτομάτου ελέγχου στη σύγχρονη καθημερινότητα, όπως στο αυτοκίνητο (π.χ. Cruise control, ABS) και σε βιομηχανικές και οικιακές εφαρμογές (π.χ. ρύθμιση σταθερής θερμοκρασίας χώρου με τη χρήση θερμοστάτη, αυτόματο άναμμα φώτων όταν υπάρχει κίνηση, φώτα ασφαλείας που ανάβουν όταν υπάρχει διακοπή ρεύματος, αυτόματο πότισμα κ.ά.).

Η εν λόγω μαθησιακή υποενότητα θα βοηθήσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να εξοικειωθούν με τη χρήση των συστημάτων αυτομάτου ελέγχου, να κατανοούν τις βασικές απαιτήσεις που έχει ένας/μία απλός/-ή χρήστης/-τρια από ένα σύστημα και να μπορούν να σχεδιάσουν το δομικό διάγραμμα ενός απλού συστήματος αυτομάτου ελέγχου ανοιχτού ή κλειστού βρόχου.

2.4.Γ.2 | ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΕΞΥΠΝΟΥ ΣΠΙΤΙΟΥ

Η συγκεκριμένη μαθησιακή υποενότητα θα εστιαστεί στον όρο του «έξυπνου σπιτιού» και στις τεχνολογίες υλοποίησής του, ενώ θα παρουσιαστούν τα διάφορα είδη συστημάτων διαύλων-bus και θα ταξινομηθούν ανάλογα με το μέσο που χρησιμοποι-

είται για την υλοποίηση του διαύλου επικοινωνίας. Πιο συγκεκριμένα, θα αναλυθεί το σύστημα όπου ο δίαυλος πραγματοποιείται με ένα συνεστραμμένο ζεύγος αγωγών (σύστημα TP-Twisted Pair), το σύστημα όπου ως δίαυλος επικοινωνίας χρησιμοποιείται το ίδιο το δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας (σύστημα PL-Power Line), το σύστημα όπου η μετάδοση δεδομένων γίνεται με ραδιοσυχνότητα (σύστημα RF-Radio Frequency), καθώς και τα συστήματα που χρησιμοποιούν ως δίαυλο το δίκτυο μεταφοράς ισχύος και λειτουργούν κυρίως με την επικοινωνιακή πλατφόρμα X-10.

Στη συνέχεια, θα γίνει εκτενής αναφορά στα συστήματα EIB, BatiBUS, EHS, Dupline που έχουν αναπτυχθεί στην Ευρώπη, τα συστήματα X-10, CEBus (Consumer Electronics Bus), Lon Talk, SMART HOUSE που έχουν αναπτυχθεί στη Βόρεια Αμερική, το σύστημα HBS (Home Bus System) της Ιαπωνίας, το σύστημα C-bus στην Αυστραλία, το Bluetooth consortium και το Home Radio Frequency Working Group (για τις ασύρματες επικοινωνίες) κ.ά.

Κρίνεται σκόπιμο να επισημανθεί ότι ορισμένα από τα συστήματα αυτά έχουν αποτελέσει πρότυπα Διεθνών Οργανισμών (ISO, IEC, EN, ASHRAE, IEEE κ.λπ.), ενώ άλλα είναι εμπορικές ονομασίες των εταιρειών που τα κατασκεύασαν.

Η εν λόγω μαθησιακή υποενότητα θα βοηθήσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να αναγνωρίζουν τα διάφορα είδη συστημάτων διαύλων και να κατονομάζουν τις διαφορετικές τεχνολογίες «έξυπνου σπιτιού».

2.4.Γ.3 | ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΑ ΚΑΙ ΠΡΟΤΥΠΑ ΕΞΥΠΝΟΥ ΣΠΙΤΙΟΥ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τα πρωτόκολλα και τα πρότυπα του «έξυπνου σπιτιού». Αρχικά, θα παρουσιαστεί το πρωτόκολλο Bluetooth, και θα αναλυθούν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και οι προδιαγραφές του, μελετώντας έντυπα προδιαγραφών του προτύπου από το Διαδίκτυο.

Στη συνέχεια, θα εξοικειωθούν με το πρωτόκολλο X10, γνωστό και ως domotics, και θα αναλυθούν τα χαρακτηριστικά του. Πιο συγκεκριμένα, το X10 είναι ένα διεθνές βιομηχανικό και ανοικτό πρότυπο για την επικοινωνία μεταξύ ηλεκτρονικών συσκευών και χρησιμοποιεί κατά βάση το δίκτυο ρεύματος 220V ως δίκτυο σηματοδότησης και ελέγχου.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έρθουν σε επαφή με τα βασικά χαρακτηριστικά του πρωτοκόλλου INSTEON, το οποίο δημιουργήθηκε από τη Smart Labs, ενώ θα περιγραφεί ο τρόπος λειτουργίας του και θα τονιστεί η δυνατότητα του πρωτοκόλλου να παρέχει αξιοπιστία και ελαστικότητα στον έλεγχο των σπιτιών. Επίσης, θα παρουσιαστεί το Z-wave, ένα πρωτόκολλο ασύρματων επικοινωνιών που χρησιμοποιείται κυρίως για τον οικιακό αυτοματισμό.

Θα περιγραφεί το πρότυπο IEEE 802.15.4, το οποίο είναι ένα χαμηλού κόστους/χαμηλής ισχύος πρότυπο ασύρματης επικοινωνίας για προσωπικό δίκτυο, ενώ το χαμηλό κόστος υλοποίησής του το καθιστά κατάλληλο για απομακρυσμένες εφαρμογές ελέγχου και παρακολούθησης.

Τέλος, θα γίνει αναφορά στην τεχνολογία Radio Frequency Identification (Αναγνώριση μέσω ραδιοσυχνοτήτων)-RFID, καθώς και στο πρότυπο ασύρματης επικοινωνίας IEEE 802.11 ή Wireless Fidelity (WiFi), όπως είναι ευρύτερα γνωστό.

Η εν λόγω μαθησιακή υποεπνότητα θα βοηθήσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να είναι σε θέση να αναγνωρίζουν και να κατονομάζουν τα πρωτόκολλα και τα πρότυπα του «έξυπνου σπιτιού».

2.4.Γ.4 | ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΕΞΥΠΝΟΥ ΣΠΙΤΙΟΥ

Η μαθησιακή υποεπνότητα θα εστιαστεί στις λειτουργίες που παρέχει το «έξυπνο σπίτι». Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έρθουν σε επαφή με την εξ αποστάσεως έναρξη και παύση οικιακών ηλεκτρικών συσκευών, όπως της ηλεκτρικής κουζίνας, του θερμοσίφωνα και του καλοριφέρ, τον έλεγχο της φωτεινότητας των λαμπτήρων φωτισμού, τον έλεγχο ηλεκτροβάνας παροχής νερού, τον έλεγχο ποτίσματος κήπου ανάλογα με την υγρασία του εδάφους και τη θερμοκρασία περιβάλλοντος, το ανέβασμα και κατέβασμα ηλεκτρικών ρολών και τεντών, ανάλογα με την ηλιοφάνεια και την ταχύτητα του αέρα.

Μέσω της υποεπνότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τους τρόπους με τους οποίους μπορούν να ελέγχονται οι λειτουργίες των συσκευών του «έξυπνου σπιτιού», οι οποίοι περιλαμβάνουν την τηλεφωνική συσκευή σταθερής ή κινητής τηλεφωνίας, το Διαδίκτυο μέσω φορητού ή σταθερού ηλεκτρονικού υπολογιστή ή έξυπνου κινητού και συσκευές τηλεχειρισμού, χωρίς να υπάρχει ανάγκη για οπτική επαφή με τη συσκευή.

Στη συνέχεια, θα παρουσιαστούν οι απαιτήσεις λειτουργίας και κατασκευής του «έξυπνου σπιτιού». Πιο συγκεκριμένα, θα παρουσιαστούν τα χαρακτηριστικά τα οποία θα πρέπει να έχει ένα «έξυπνο σπίτι», όπως είναι η ασφάλεια, η οικονομία, ο χειρισμός από απόσταση, καθώς και η ευκολία της εγκατάστασης.

Η εν λόγω μαθησιακή υποεπνότητα θα βοηθήσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να εξοικειωθούν με τις λειτουργίες που παρέχει το «έξυπνο σπίτι», να κατονομάζουν τους τρόπους με τους οποίους ελέγχονται οι λειτουργίες των συσκευών, να σχεδιάζουν και να υλοποιούν τα αντίστοιχα σενάρια στο εργαστήριο, χρησιμοποιώντας αναπτυξιακό σύστημα με μικροελεγκτή και αισθητήρες ή προσομοίωσή σε Η/Υ.

2.4.Γ.5 | ΕΞΥΠΝΑ ΔΙΚΤΥΑ

Η μαθησιακή υποεπνότητα θα εστιαστεί στα έξυπνα δίκτυα, ο οποίος είναι ένας απαραίτητος παράγοντας για την υλοποίηση ευφυών συστημάτων αυτόματου ελέγχου. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τη λειτουργία του έξυπνου δικτύου, η οποία αφορά μια ψηφιακή τεχνολογία που επιτρέπει την αμφίδρομη επικοινωνία μεταξύ των ανθρώπων και των μηχανημάτων. Πιο συγκεκριμένα, θα παρουσιαστούν συσκευές με αισθητήρες, οι οποίες μπορούν να παρακολουθούν, με τη βοήθεια κατάλληλων αισθητήρων, διάφορα φυσικά μεγέθη, όπως, για παράδειγμα, την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας, νερού

ή πετρελαίου θέρμανσης, να καταγράφουν τα δεδομένα σε πραγματικό χρόνο, να τα αποθηκεύουν τοπικά ή στον ιστό μέσω Διαδικτύου και να προειδοποιούν τον/τη χρήστη/-τρια όταν η κατανάλωση ξεπεράσει κάποιο όριο. Ιδιαίτερη έμφαση θα δοθεί στην ανάλυση του σχεδιασμού και της αρχής λειτουργίας ενός ευφυούς συστήματος ασφαλείας, αναφέροντας τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά και τη λειτουργία των επιμέρους τμημάτων του. Με τον τρόπο αυτόν, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να αναγνωρίζουν τα επιμέρους τμήματα ενός τέτοιου συστήματος, μελετώντας τεχνικά εγχειρίδια και φύλλα δεδομένων κατασκευαστών. Στον χώρο του εργαστηρίου, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έρθουν σε επαφή με ευφυή συστήματα ασφαλείας και τα επιμέρους εξαρτήματά τους, ώστε να χρησιμοποιούν τον κατάλληλο τύπο διασυνδέσεων (καλώδια, τοπική ασύρματη σύνδεση, σύνδεση στο Διαδίκτυο, σύνδεση στον ιστό) και να εγκαθιστούν αισθητήρες, συσκευές και διατάξεις, ελεγχόμενες με τη χρήση Διαδικτύου.

Συνοψίζοντας, η εν λόγω μαθησιακή υποεπένδυση θα βοηθήσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να χειρίζονται, να προγραμματίζουν και να αναβαθμίζουν ένα ευφυές σύστημα ασφαλείας.

2.4.Γ.6 | ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΟΥ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟΥ ΤΩΝ ΠΡΑΓΜΑΤΩΝ ΣΤΟΝ ΣΥΓΧΡΟΝΟ ΤΡΟΠΟ ΖΩΗΣ

Η μαθησιακή υποεπένδυση εστιάζεται στην αρχιτεκτονική του Διαδικτύου των Πραγμάτων (Internet of Things-IoT) και στα επίπεδα τεχνολογιών για την υποστήριξή του. Θα παρουσιαστούν τα τέσσερα επίπεδα τεχνολογιών και συγκεκριμένα το επίπεδο έξυπνων συσκευών και αισθητήρων, το επίπεδο δικτύων και πυλών, το επίπεδο υπηρεσιών διαχείρισης και το επίπεδο εφαρμογής.

Στη συνέχεια, θα παρουσιαστούν παραδείγματα που αφορούν τις εφαρμογές του Διαδικτύου των Πραγμάτων στον έξυπνο τρόπο ζωής, όπως είναι ο ασύρματος τηλεχειρισμός συσκευών, οι έξυπνοι μετεωρολογικοί σταθμοί, οι έξυπνες οικιακές συσκευές, συσκευές που μπορούν να φορεθούν (wearable), τα προηγμένα Συστήματα Ασφαλείας και η παρακολούθηση χρήσης ενέργειας και νερού. Ανάλογα με τη διαθεσιμότητα του εξοπλισμού του εργαστηρίου, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα προχωρήσουν στη υλοποίηση τέτοιων συστημάτων. Επίσης, θα περιγραφούν οι εφαρμογές του Διαδικτύου των Πραγμάτων στις έξυπνες πόλεις, όπως είναι ο έξυπνος φωτισμός, η υγεία των κτιρίων, το κυκλοφοριακό, η παρακολούθηση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, η προστασία των δασικών περιοχών, οι βιομηχανικές εφαρμογές, καθώς και οι εφαρμογές στην υγεία, στη γεωργία, στην κτηνοτροφία και στην ενέργεια.

Στο εργαστηριακό μέρος της υποεπένδυσης, με τη χρήση του διαθέσιμου εξοπλισμού (αναπτυξιακό σύστημα με μικροελεγκτή και αισθητήρες ή προσομοίωσή τους σε Η/Υ) που αξιοποιήθηκε στις εργαστηριακές ασκήσεις των μαθησιακών ενοτήτων «Συστήματα αυτοματισμών», «Μικροϋπολογιστικά συστήματα» και «Τεχνολογία και εγκαταστάσεις συστημάτων ασφαλείας», θα υλοποιηθούν εργαστηριακές ασκήσεις/προσομοιώσεις με έλεγχο από απόσταση και διασύνδεση των συσκευών/διατάξεων στο Διαδίκτυο.

2.4.Γ.7 | ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΤΙΡΙΩΝ (BMS)

Η μαθησιακή υποενότητα θα εστιαστεί στα Συστήματα Διαχείρισης Κτιρίων (Building management System-BMS). Αρχικά, θα παρουσιαστεί ο ορισμός και τα πλεονεκτήματα ενός συστήματος BMS, που έχουν ως στόχο τη βέλτιστη λειτουργία των εγκαταστάσεων, τη μείωση της σπατάλης ενέργειας, τη μείωση του κόστους λειτουργίας του κτιρίου και τη δημιουργία ιδανικών συνθηκών διαβίωσης. Στη συνέχεια, θα παρουσιαστούν τα μέρη ενός συστήματος BMS και συγκεκριμένα οι έξυπνοι αισθητήρες, οι οποίοι μεταδίδουν τις συνθήκες που επικρατούν στον χώρο στον ελεγκτή, οι έξυπνοι ενεργοποιητές, οι οποίοι συνήθως είναι ηλεκτρονόμοι, συνοδευόμενοι από το αντίστοιχο κύκλωμα διαχείρισης, καθώς και οι ελεγκτές, στους οποίους καταλήγουν τα σήματα των αισθητήρων και μέσω αυτών γίνεται η εντολοδότηση των ενεργοποιητών του συστήματος. Σημαντικό ρόλο σε ένα σύστημα BMS έχει ο κεντρικός σταθμός παρακολούθησης, ο οποίος μαζί με το λογισμικό οπτικοποίησης είναι το μέσον επικοινωνίας του χειριστή με το σύστημα αυτοματισμού.

Η εν λόγω μαθησιακή υποενότητα θα βοηθήσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να είναι σε θέση να υλοποιήσουν παράδειγμα εφαρμογής συστήματος BMS στον χώρο του εργαστηρίου, με τη χρήση του διαθέσιμου εξοπλισμού (αναπτυξιακό σύστημα με μικροελεγκτή και αισθητήρες ή προσομοίωσή τους σε Η/Υ) που αξιοποιήθηκε στις εργαστηριακές ασκήσεις των μαθησιακών ενοτήτων «Συστήματα αυτοματισμών», «Μικροϋπολογιστικά συστήματα» και «Τεχνολογία και εγκαταστάσεις συστημάτων ασφαλείας». Με τη λήψη μετρήσεων θερμοκρασίας, υγρασίας, έντασης φωτός από έξυπνους αισθητήρες, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να αποθηκεύουν τα δεδομένα τοπικά ή στον ιστό για περαιτέρω επεξεργασία, να τα οπτικοποιούν μέσω του κατάλληλου λογισμικού και, μέσω του ελεγκτή και έξυπνων ενεργοποιητών, να ενεργοποιούν/απενεργοποιούν φώτα, ανεμιστήρες, μοτέρ που ανεβοκατεβάζουν τέντες κ.ά.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Akyildiz, I. F., Su, W., Sankarasubramaniam, Y. & Cayirci, E. (2001). *Wireless Sensor Networks: A Survey*. Amsterdam: Computer Networks, Elsevier.
2. «Έξυπνο σπίτι ή αλλιώς Smart Home. Ο αυτοματισμός στη ζωή μας». (2008). Ανακτήθηκε από: <http://smart-building.blogspot.com/>
3. Γκίνα, Μ. & Καρβούνη, Δ. (2013). *Έξυπνο σπίτι και τεχνικές εξοικονόμησης ενέργειας* [Διπλωματική εργασία]. Πειραιάς: ΤΕΙ Πειραιά.

Συμπληρωματικές

1. Baronti, P., Pillai, P., Chook, V. W., Chessa, S., Gotta, A. & Hu, Y. F. (2007). *Wireless Sensor Networks: A Survey on the State of the Art and the 802.15. 4 and ZigBee Standards*. Amsterdam: Computer Communications, Elsevier.
2. Chang, S. Y., Lai, C. F. & Huang, Y. M. (2012). *Dynamic Adjustable Multimedia Streaming Service Architecture over Cloud Computing*. Amsterdam: Computer Communications, Elsevier.

2.4.Δ • ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σκοπός της μαθησιακής ενότητας είναι η γνωριμία των εκπαιδευομένων με τις παραμέτρους ενός εργαστηρίου ηλεκτρονικών. Στην ενότητα αυτή, παρουσιάζεται η οργάνωση ενός εργαστηρίου ηλεκτρονικής: διάταξη χώρου, οργάνωση και τοποθέτηση εξοπλισμού (έπιπλα/πάγκος εργασίας, εργαλεία, διατάξεις και μηχανήματα κ.λπ.), η οργάνωση και διευθέτηση αναλώσιμων, η μηχανογράφηση εργαστηρίου ηλεκτρονικών κ.ά.

Η συγκεκριμένη ενότητα πραγματεύεται, επίσης, τον τρόπο τήρησης δελτίων συντήρησης, τη δημιουργία μητρώου εξοπλισμού, τον υπολογισμό του μέσου κόστους συντήρησης εξοπλισμού, τη διαχείριση του αποθέματος ανταλλακτικών και την εκτίμηση της συχνότητας των βλαβών με τη χρήση βασικών αρχών στατιστικής.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

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

- Οργανώνουν τον χώρο, τα έπιπλα, τα εργαλεία, τον εξοπλισμό και τα αναλώσιμα στο εργαστήριο ηλεκτρονικών,
- Διατηρούν τα εργαλεία (όργανα ηλεκτρικών/ηλεκτρονικών μετρήσεων, εργαλεία, λογισμικό, φορητούς Η/Υ κ.ά.) σε λειτουργική κατάσταση,
- Ελέγχουν και να αντικαθιστούν τα φθαρμένα εργαλεία με νέα,

- Συντάσσουν έντυπο ή ψηφιακό ημερολόγιο καταγραφής δυσλειτουργιών, περιγράφοντας τις βλάβες κάθε ημέρας,
- Υπολογίζουν, με τη βοήθεια της στατιστικής, τον μέσο χρόνο επισκευής των οπτικοακουστικών διατάξεων και των συστημάτων ασφαλείας, μελετώντας τα καταγεγραμμένα στοιχεία των αιτημάτων επισκευής και ελέγχου,
- Προϋπολογίζουν το κόστος για την εύρυθμη λειτουργία του εργαστηρίου ηλεκτρονικών σε ετήσια βάση, εκτιμώντας τον μέσο όρο κόστους αποκατάστασης βλαβών και υπολογίζοντας τα λειτουργικά έξοδα,
- Τηρούν απόθεμα των πιο συχνά χρησιμοποιούμενων ανταλλακτικών και αναλώσιμων, υπολογίζοντας από το ημερολόγιο βλαβών τις συχνότερες απαιτήσεις σε αυτά,
- Διατηρούν αρχεία με πληροφορίες σχετικά με την επικοινωνία με τους προμηθευτές και τις εγγυήσεις του εξοπλισμού,
- Πραγματοποιούν εργασίες συντήρησης, βαθμονόμησης, διακρίβωσης, αναβάθμισης και αποκατάστασης μικροβλαβών στον εξοπλισμό του εργαστηρίου, ακολουθώντας τις οδηγίες των κατασκευαστών,
- Εφαρμόζουν τα κατάλληλα μέτρα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Ηλεκτρική εγκατάσταση / Στατικά φορτία / Πάγκος εργασίας / Εργαλεία / Όργανα μετρήσεων / Διακρίβωση / Λειτουργικά έξοδα / Εκτίμηση κόστους / Μέσα ατομικής προστασίας / Πρότυπα ISO.

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	ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ, ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΧΩΡΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ
2	ΟΡΓΑΝΑ, ΕΡΓΑΛΕΙΑ, ΣΥΣΚΕΥΕΣ
3	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ, ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗ ΟΡΓΑΝΩΝ
4	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ
5	ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΥΓΕΙΑΣ, ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΧΩΡΟΥ
6	ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΠΡΟΤΥΠΑ

2.4.Δ.1 | ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ, ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΧΩΡΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Το εργαστήριο ηλεκτρονικών μπορεί να είναι μέρος μιας εταιρείας (π.χ. εμπορίας οπτικοακουστικών διατάξεων, συντήρησης συστημάτων ασφαλείας) ή κομμάτι μιας μεγάλης εταιρείας άλλου τομέα (π.χ. τηλεοπτικός – ραδιοφωνικός σταθμός, δημόσια υπηρεσία κ.λπ.), όπου το είδος και το πλήθος του ηλεκτρονικού εξοπλισμού απαιτεί τη δημιουργία ανεξάρτητου τμήματος υποστήριξης. Τέλος, μπορεί να είναι μια μικρή ανεξάρτητη εταιρεία, που προσφέρει υπηρεσίες υποστήριξης και συντήρησης ηλεκτρονικού εξοπλισμού. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν τα κυριότερα χαρακτηριστικά ενός εργαστηρίου ηλεκτρονικών και θα εξετάσουν τον τρόπο οργάνωσής του. Θα μελετήσουν τις ελάχιστες προδιαγραφές του χώρου εργασίας και τις απαιτήσεις και υποχρεώσεις που προκύπτουν στην ηλεκτρική εγκατάσταση, στην ασφάλεια από ηλεκτροπληξία, στη γείωση του κτιρίου και των πάγκων εργασίας για την αποφυγή στατικών φορτίων, στην πυρανίχνευση και πυροπροστασία, στον εξαερισμό κλειστών χώρων, στη σταθερότητα θερμοκρασίας και υγρασίας, στον φωτισμό του χώρου και του πάγκου εργασίας, στις οδούς διαφυγής-εξόδους κινδύνου, στον εξοπλισμό υγιεινής και πρώτων βοηθειών. Θα διακρίνουν τους χώρους που μπορεί να διαθέτει ένα εργαστήριο, όπως είναι ο χώρος συντήρησης, η υποδοχή πελατών/-ισών, τα γραφεία και η αποθήκευση εισερχόμενου και εξερχόμενου εξοπλισμού, αποθήκης. Θα εξετάσουν τη διάταξη και τη διαρρύθμιση του εξοπλισμού υποδομής, όπως είναι οι ντουλάπες, τα ράφια, οι πάγκοι, οι εργαλαιοθήκες.

Με την ολοκλήρωση της υποεπότητας αυτής, τη μελέτη σημειώσεων και περιπτώσεων, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μπορούν να αναφέρουν τα κυριότερα χαρακτηριστικά ενός εργαστηρίου ηλεκτρονικών και να οργανώσουν τον χώρο εργασίας του εργαστηρίου ηλεκτρονικών.

2.4.Δ.2 | ΟΡΓΑΝΑ, ΕΡΓΑΛΕΙΑ, ΣΥΣΚΕΥΕΣ

Στην υποεπότητα αυτή, παρουσιάζονται τα απαραίτητα όργανα, τα εργαλεία και οι συσκευές που εξοπλίζουν το εργαστήριο για την εκτέλεση μετρήσεων, ελέγχου, ρυθμίσεων, συντήρησης, ανίχνευσης βλαβών, επισκευής ηλεκτρονικού εξοπλισμού, και που εξαρτώνται από τις ανάγκες και τις γνώσεις του/της τεχνικού. Ειδικότερα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διακρίνουν τα εργαλεία σε εργαλεία χειρός και ηλεκτρικά εργαλεία. Θα γνωρίσουν διάφορα εργαλεία χειρός, όπως είναι τα κοπτάκια, οι πένσες, τα μυτοτσίμπιδα, τα διάφορα κατσαβίδια (σταυροκατσάβιδα, ίσια, δοκιμαστικά κ.λπ.), η πρέσα ακροδεκτών δικτύου και τηλεφώνου (RJ45-RJ11), το IDC Punch Down Tool (Krone), τα δεματικά, οι ταινίες, τα γάντια, ο μεγεθυντικός φακός, το δοχείο πεπιεσμένου αέρα, το ειδικό υγρό καθαρισμού επαφών, τα υγρά καθαρισμού κ.ά., τη χρήση τους και τα χαρακτηριστικά τους. Θα γνωρίσουν ηλεκτρικά εργαλεία, όπως είναι ο φυσητήρας – αναρροφητής, τα επαναφορτιζόμενα δραπενοκατσάβιδα, οι σταθμοί

κόλλησης – αποκόλλησης ηλεκτρονικών εξαρτημάτων, η συσκευή ελέγχου καλωδίων κ.ά., τη χρήση τους και τα χαρακτηριστικά τους. Στη συνέχεια, θα μελετήσουν τα χαρακτηριστικά ηλεκτρονικών οργάνων, όπως είναι το πολύμετρο, ο αναλογικός – ψηφιακός παλμογράφος διπλής δέσμης, το πεδιόμετρο, τα μεταβλητά τροφοδοτικά DC και AC, και η γεννήτρια συχνοτήτων και αναλυτής φάσματος. Θα αντιληφθούν το γεγονός ότι κάθε εργασία απαιτεί και το κατάλληλο εργαλείο-όργανο, καθώς και την αξία της επιλογής, της προμήθειας και της χρήσης ποιοτικού εξοπλισμού. Επίσης, θα διακρίνουν την ανάγκη ύπαρξης ηλεκτρονικού υπολογιστή, εκτυπωτή και σύνδεσης στο Διαδίκτυο για την υποστήριξη της μηχανογράφησης του εργαστηρίου.

Με τη μελέτη σημειώσεων, περιπτώσεων, τεχνικών εγχειριδίων και καταλόγων εξοπλισμού, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να επιλέγουν κατάλληλα και ποιοτικά εργαλεία και όργανα για τον εξοπλισμό εργαστηρίου ηλεκτρονικών, ώστε να κάνουν την εργασία τους αποδοτική, γρήγορη και ασφαλή.

2.4.Δ.3 | ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ, ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗ ΟΡΓΑΝΩΝ

Στη μαθησιακή υποενότητα αυτή, εξετάζεται το θέμα της συντήρησης των εργαλείων και της ανάγκης διακρίβωσης των μετρητικών οργάνων του εργαστηρίου ηλεκτρονικών. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αντιληφθούν την αξία της διατήρησης των διαθέσιμων εργαλείων, των οργάνων και των συσκευών του εργαστηρίου ηλεκτρονικών σε λειτουργική κατάσταση. Θα μάθουν να πραγματοποιούν περιοδικό έλεγχο στα εργαλεία του εργαστηρίου για φθορές που μπορεί να μειώσουν την απόδοσή τους (φθαρμένες μύτες κατσαβιδιών και ηλεκτρικού κολλητηριού, φθορά επαναφορτιζόμενης μπαταρίας ηλεκτρικού εργαλείου κ.ά.), να προκαλέσουν βλάβες σε συσκευές και εξαρτήματα ή ακόμη να απειλήσουν την ασφάλεια της υγείας τους (φθαρμένο καλώδιο τροφοδοσίας ηλεκτρικού εργαλείου κ.ά.), να προχωρούν σε συντήρηση ή επισκευή τους, σύμφωνα με τις οδηγίες των κατασκευαστών, και αν απαιτείται σε αντικατάστασή τους με καινούργια.

Στη μαθησιακή ενότητα «Ηλεκτρικές μετρήσεις – Ανίχνευση βλαβών», όπου είχε αναλυθεί η διαδικασία των μετρήσεων, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μελέτησαν την έννοια των σφαλμάτων στις μετρήσεις, τα οποία, μεταξύ άλλων, οφείλονται και στα σφάλματα των μετρητικών οργάνων. Για την εξάλειψη ή τον περιορισμό των σφαλμάτων των οργάνων, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν την αναγκαιότητα της διαδικασίας της διακρίβωσης των οργάνων, σύμφωνα με τις οδηγίες των κατασκευαστών.

Επίσης, θα αντιληφθούν τη σημασία της παρακολούθησης της αγοράς των εργαλείων και των οργάνων-συσκευών για την ενημέρωσή τους σχετικά με τα νέα προϊόντα που μπορούν να προμηθευτούν, με σκοπό την αναβάθμιση του εξοπλισμού του εργαστηρίου ηλεκτρονικών για αποδοτικότερη εργασία.

Με την ολοκλήρωση της μαθησιακής υποενότητας, τη μελέτη σημειώσεων, περιπτώσεων, εγχειριδίων εξοπλισμού και καταλόγων εξοπλισμού, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα υιοθετήσουν καλές πρακτικές συντήρησης και διαχείρισης εργαλείων και οργάνων-συσκευών του εργαστηρίου ηλεκτρονικών.

2.4.Δ.4 | ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ

Στη μαθησιακή υποενότητα αυτή, εξετάζονται πρακτικά ζητήματα που αφορούν τη λειτουργία του εργαστηρίου ηλεκτρονικών και τη διαχείρισή τους με την υιοθέτηση καλών πρακτικών. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αντιληφθούν τη σημασία της ευταξίας και της καθαριότητας στους χώρους του εργαστηρίου (χώρος συντήρησης, υποδοχής πελατών/-ισών, γραφείων, αποθήκευσης εισερχόμενου και εξερχόμενου εξοπλισμού, αποθήκης), αλλά και των πάγκων εργασίας, όχι μόνο για λόγους αισθητικής, αλλά και για διευκόλυνση της εργασίας τους. Θα εξετάσουν λειτουργικές διαδικασίες που μπορούν να εφαρμόσουν στο εργαστήριο ηλεκτρονικών, με σκοπό την αποτελεσματικότερη εργασία, τη διευκόλυνση της εργασίας τους, τη βέλτιστη εκμετάλλευση του χρόνου, την ικανοποίηση των πελατών/-ισών κ.ά. Ειδικότερα, θα διακρίνουν τη χρηστικότητα διατήρησης ημερολογίου καταγραφής των εργασιών που πραγματοποιούν, με περιγραφή των δυσλειτουργιών-βλαβών που αντιμετώπισαν και των αναλώσιμων και των ανταλλακτικών που χρησιμοποίησαν, με σκοπό την εκτίμηση των πιο συχνά χρησιμοποιούμενων ανταλλακτικών και αναλώσιμων για την τήρηση και τη διαχείριση σχετικού αποθέματος, αλλά και τη δημιουργία «τράπεζας» τεχνικών πληροφοριών. Θα εξετάσουν την τήρηση αρχείου πελατών/-ισών με στοιχεία επικοινωνίας, αρχείου δελτίων συντήρησης και σχετικό ημερολόγιο, αρχείου εξοπλισμού του εργαστηρίου, με τις αποδείξεις αγοράς για την εγγύηση και το ιστορικό των διακριβώσεων, όπου θα διατηρούνται τα πιστοποιητικά διακρίβωσης, ώστε να υπολογίζεται το διάστημα επαναδιακρίβωσης. Θα αναλύσουν προσεγγίσεις στο ζήτημα της επαγγελματικής συμπεριφοράς προς τους/τις πελάτες/-ισες αλλά και τους/τις συναδέλφους. Επίσης, θα έρθουν σε επαφή με έννοιες όπως είναι το κόστος, το κέρδος, τα λειτουργικά έξοδα, ο προϋπολογισμός, το πάγιο υλικό κ.ά., ώστε να αποκτήσουν μια εισαγωγική γνώση στα θέματα που αφορούν την οικονομική διαχείριση ενός εργαστηρίου ηλεκτρονικών.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες, ολοκληρώνοντας την παρούσα υποενότητα, θα είναι σε θέση να αντιμετωπίσουν και να διαχειριστούν πρακτικά ζητήματα της λειτουργίας εργαστηρίου ηλεκτρονικών.

2.4.Δ.5 | ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΥΓΕΙΑΣ, ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΧΩΡΟΥ

Η ασφάλεια της υγείας 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 ηλεκτρονικού εργαστηρίου όσο και στο πεδίο. Ειδικότερα, θα αναλύσουν βασικούς κανόνες ασφάλειας της υγείας κατά την εργασία και παράγοντες που μπορεί να αποτελέσουν πηγή κινδύνου. Θα γνωρίσουν τις ειδοποιήσεις ασφαλείας στα εγχειρίδια επισκευής και τη σήμανση ασφαλείας στους χώρους εργασίας. Ιδιαίτερη αναφορά θα γίνει στην ηλεκτροπληξία και στην ακτινοβολία, στα είδη τους, στους τρόπους αποφυγής και στα μέσα προστα-

σίας. Θα γνωρίσουν τις έννοιες Εκτίμηση και Πρόληψη Επαγγελματικού Κινδύνου, Εργονομία και Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ). Θα εξετάσουν τις βασικές απαιτήσεις για τα Μέσα Ατομικής Προστασίας και τότε αυτά χρησιμοποιούνται.

Για την ασφάλεια του εξοπλισμού, θα μελετήσουν το ζήτημα του στατικού ηλεκτρισμού, τις περιπτώσεις εμφάνισής του, τις επιπτώσεις της ηλεκτροστατικής εκφόρτισης στις ηλεκτρονικές συσκευές και τους τρόπους προστασίας στο εργαστήριο. Επίσης, θα εξετάσουν τα συστήματα αδιάλειπτης παροχής ενέργειας (UPS), τη λειτουργία τους και τα χαρακτηριστικά τους.

Για την ασφάλεια του χώρου, θα εξετάσουν τις απαιτήσεις που προκύπτουν στον εξοπλισμό και στις διαδικασίες από τα ζητήματα πυρασφάλειας, σεισμού – καταστροφών και διαχείρισης αποβλήτων.

Με την ολοκλήρωση αυτής 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 ασφαλείας στο εργαστήριο ηλεκτρονικών και στο πεδίο και να εφαρμόζουν τα κατάλληλα μέτρα ατομικής προστασίας σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία.

2.4.Δ.6 | ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΠΡΟΤΥΠΑ

Στην μαθησιακή υποενότητα «Συντήρηση εργαλείων, διακρίβωση οργάνων», παρουσιάστηκε και αναλύθηκε η συντήρηση και η διακρίβωση των οργάνων, των εργαλείων και των συσκευών ως προϋπόθεση για την ποιοτική εργασία και τις αξιόπιστες μετρήσεις. Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξοικειωθούν με την έννοια των ποιοτικών προτύπων και της σημασίας τους για την επιτυχημένη λειτουργία και την ανταγωνιστικότητα μιας επιχείρησης. Η ακρίβεια, η ασφάλεια και η αξιοπιστία των υπηρεσιών πρέπει να είναι σε υψηλά επίπεδα για να διασφαλιστεί η ικανοποίηση των πελατών/-ισών και η αποφυγή αρνητικών επιπτώσεων στη φήμη της επιχείρησης. Επίσης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αντιληφθούν την ανάγκη ποιοτικού ελέγχου του παραγόμενου έργου τους, είτε πρόκειται για επισκευή είτε για εγκατάσταση, της χρήσης εξελιγμένου και ποιοτικού εξοπλισμού, της χρήσης γνήσιων ανταλλακτικών και της τήρησης των προδιαγραφών των κατασκευαστών. Επιπλέον, θα εξετάσουν τους παράγοντες που επηρεάζουν την ορθότητα και την αξιοπιστία του παραγομένου έργου του τεχνικού, οι οποίοι περιλαμβάνουν τις συνεισφορές των ανθρώπινων παραγόντων, των χώρων εγκατάστασης και των περιβαλλοντολογικών συνθηκών, των εξοπλισμών και των χειρισμών του. Μέσω της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αντιληφθούν την υποχρέωση να τηρούνται όλες οι ισχύουσες νομικές προδιαγραφές και τα πρότυπα για την ασφάλεια των εργαζομένων και του περιβάλλοντος. Επίσης, θα αναγνωρίσουν την ανάγκη για επικοινωνία με τους/τις πελάτες/-ισες για την κατανόηση των αναγκών τους και την εξασφάλιση της ικανοποίησής τους, καθώς και την παροχή εγγυήσεων για την επισκευή και την υποστήριξη μετά την πώληση.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες, ολοκληρώνοντας την υποενότητα, θα είναι σε θέση να κατανούν τη χρησιμότητα των ποιοτικών προτύπων στην εργασία τους και θα υιοθετήσουν καλές πρακτικές επαγγελματία.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. ΕΛΙΝΥΑΕ. (χ.χ.). Ανακτήθηκε από: <https://www.elinyae.gr/>
2. ΕΣΥΔ. Αίτηση για Διαπίστευση Εργαστηρίου κατά ΕΛΟΤ EN ISO/IEC 17025:2017. Ανακτήθηκε από: <https://esyd.gr/main/aitisi-gia-diapistefsi-ergastiriou-kata-elot-en-iso-iec-170252017/>

Συμπληρωματικές

1. Λέων, Π. & Χατζηπαπαδόπουλος, Α. (χ.χ.). *Εγκατάσταση, διαχείριση και συντήρηση υπολογιστικών συστημάτων – Β΄ ΕΠΑ.Λ.*, Τομέας Πληροφορικής. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
2. ISO. *ISO/IEC 17025:2017 General Requirements for the Competence of Testing and Calibration Laboratories*. Ανακτήθηκε από: <https://www.iso.org/standard/66912.html>
3. Τεχνικά εγχειρίδια.
4. Κατάλογοι εξοπλισμού.

2.4.Ε • ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ (ΑΝΑΘΕΣΗ ΔΙΑΘΕΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ)

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Η πρακτική άσκηση αφορά την ανάθεση διαθεματικής εργασίας εξαμήνου με σκοπό την εφαρμογή των γνώσεων που αποκόμισε ο/η εκπαιδευόμενος/-η σε κάθε εξάμηνο, σε συνδυασμό με τη δυνατότητα να γίνουν πρακτικές και ρεαλιστικές συνδέσεις με το πραγματικό περιβάλλον εργασίας της 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 οπτικοακουστικών διατάξεων και των συστημάτων ασφαλείας σε οικιακούς και επαγγελματικούς χώρους.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες εμπλέκονται σε διαθεματικές μαθησιακές δραστηριότητες που προωθούν τη διερεύνηση, τη συνεργασία και τη δημιουργικότητα, ενώ εφαρμόζουν υπολογιστικές πρακτικές, με στόχο την επίλυση προβλημάτων και την ανάπτυξη πραγματικών και ψηφιακών τεχνουργημάτων.

Η μαθησιακή αυτή ενότητα μπορεί να υλοποιηθεί με εξαμηνιαία ατομική ή ομαδική εργασία (project), την οποία θα προτείνει ο/η εκπαιδευτής/-τρια, και θα χρησιμοποιηθούν γνώσεις που αποκόμισε ο εκπαιδευόμενος/-η από όλα τα εξάμηνα της ειδικότητας.

Συμπληρωματικά με τα παραπάνω, η ενότητα μπορεί να περιλαμβάνει εκπαιδευτικές επισκέψεις σε εργαστήρια επισκευής ηλεκτρονικού εξοπλισμού, σε ραδιοφωνικά και τηλεοπτικά στούντιο, σε εταιρείες εγκατάστασης οπτικοακουστικού εξοπλισμού και συστημάτων ασφαλείας, καθώς και σε εταιρείες παροχής εξοπλισμού για συναυλίες/εκδηλώσεις και ζωντανή μετάδοση οπτικοακουστικών/τηλεοπτικών γεγονότων.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

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

- Αντιλαμβάνονται τον στόχο και τον σκοπό των εργασιών τους, ενώ αναστοχάζονται κριτικά για το αντικείμενο της μάθησής τους,
- Εργάζονται δημιουργικά, αναπτύσσοντας μεταγνωστικές πρακτικές,
- Αλληλεπιδρούν αποτελεσματικά, επιλύοντας τρέχοντα πρακτικά προβλήματα των εργασιών που ανέλαβαν, συνεργαζόμενοι/-ες με τους/τις άλλους/-ες εκπαιδευόμενους/-ες, τους/τις εκπαιδευτές/-τριές τους και τους/τις επαγγελματίες του κλάδου,
- Επιδεικνύουν συνεργατικό πνεύμα, αξιοποιώντας τη δυναμική της ομαδικότητας της τάξης,
- Συνδέουν τις αποκτηθείσες γνώσεις και δεξιότητες με τη σύγχρονη αγορά εργασίας και την καθημερινότητά τους,
- Αναπτύσσουν δεξιότητες συλλογής στοιχείων για την εκπόνηση της εργασίας τους, μελετώντας ειδικά τεχνικά περιοδικά, βιβλία και τεχνικά εγχειρίδια,
- Ανατρέχουν στις πρόσφατες αναφορές των τεχνικών εγχειριδίων του εξοπλισμού, αποτυπώνοντας τις τεχνολογικές εξελίξεις στην εργασία που ανέλαβαν,
- Συντάσσουν τεχνικές εκθέσεις, μελετώντας σχετικά παραδείγματα,
- Αναπτύσσουν δεξιότητες επικοινωνίας, παρουσιάζοντας στο τέλος του εξαμήνου την εργασία τους στο τμήμα,
- Υιοθετούν τα προβλεπόμενα μέτρα ασφαλείας, εφαρμόζοντάς τα κατά τις επισκέψεις τους στους εργασιακούς χώρους,
- Κατανοούν βαθύτερα τεχνικά θέματα της ειδικότητας.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Έργο (Project) / Διαθεματική εργασία / Ατομική και ομαδική εργασία / Οδηγίες σύνταξης εργασιών / Δημιουργία παρουσιάσεων / Παρουσίαση εργασίας / Ομαδοσυνεργατικότητα.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (0), Εργαστήριο (6), Σύνολο (6).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

Α/Α	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΟΔΗΓΙΕΣ ΣΥΝΤΑΞΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ
2	ΕΠΙΛΟΓΗ ΘΕΜΑΤΩΝ ΔΙΑΘΕΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΑΝΑΘΕΣΗ
3	ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΚΑΙ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΥΛΙΚΟΥ ΕΡΓΑΣΙΩΝ
4	ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΕΣ ΕΠΙΣΚΕΨΕΙΣ
5	ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΚΑΙ ΑΝΑΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗ
6	ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΕΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ
7	ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Κείμενο αναφοράς

2.4.E.1 | ΟΔΗΓΙΕΣ ΣΥΝΤΑΞΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Οι οδηγίες σύνταξης εργασιών είναι σημαντικές για να διασφαλιστεί η καλή ποιότητα και η κατανόηση της παρουσίασης των ιδεών και των πληροφοριών που περιλαμβάνονται σε μια εργασία. Αρχικά, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αντιληφθούν την αξία της κατανόησης του θέματος μιας εργασίας και των απαιτήσεων της πριν από το ξεκίνημα της σύνταξής της. Στη συνέχεια, θα μελετήσουν τη διάρθρωση της εργασίας και τα στοιχεία που περιλαμβάνονται σε αυτή (εξώφυλλο, περίληψη, πίνακας περιεχομένων – εικόνων – διαγραμμάτων, εισαγωγή, κύριο μέρος, συμπεράσματα, βιβλιογραφία, παραρτήματα). Θα γνωρίσουν τους κανόνες μορφοποίησης των παραπάνω στοιχείων σύμφωνα με τα ισχύοντα πρότυπα ή/και με κανόνες που θα καθορίσουν οι εκπαιδευτές/-τριες, καθώς και το όριο λέξεων που θα τεθεί.

Ειδικότερα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν τα στοιχεία που περιλαμβάνονται στην εισαγωγή της εργασίας (σκοπός και σημασία της εργασίας, βασικά ερωτήματα που θα αναπτυχθούν, περιγραφή της δομής της), στο κύριο μέρος (ανάπτυξη των ιδεών και των πληροφοριών που συλλέχθηκαν) και στα συμπεράσματα (σύνοψη των κυριότερων σημείων που αναπτύχθηκαν, απάντηση στα κύρια ερωτήματα που τέθηκαν στην εισαγωγή). Θα αντιληφθούν την υποχρέωση της αναφοράς και της παράθεσης, με ακρίβεια, των πηγών που χρησιμοποιήθηκαν για την εκπόνηση της εργασίας, καθώς και την αποφυγή της συρραφής κομματιών από τη βιβλιογραφία που χρησιμοποιήθηκε.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες, στο τέλος της υποενότητας αυτής, θα βελτιώσουν τις δεξιότητές τους στη συγγραφή και την αποτελεσματική επικοινωνία των ιδεών τους και θα κατανοήσουν τον τρόπο δόμησης επαγγελματικών εγγράφων (τεχνικές προσφορές, εγχειρίδια κ.ά.).

2.4.E.2 | ΕΠΙΛΟΓΗ ΘΕΜΑΤΩΝ ΔΙΑΘΕΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΑΝΑΘΕΣΗ

Αρχικά, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αναφέρουν τις γνώσεις/εμπειρίες και τα ενδιαφέροντά τους στο πλαίσιο ανταλλαγής εμπειριών που αφορούν τις μαθησιακές ενότη-

τες που έχουν διδαχθεί και θα δημιουργήσουν νέες απορίες και ενδιαφέροντα. Με σκοπό την εφαρμογή και τον εμπλουτισμό των γνώσεων που αποκόμισαν σε κάθε εξάμηνο, σε συνδυασμό με τη δυνατότητα να γίνουν πρακτικές και ρεαλιστικές συνδέσεις με το πραγματικό περιβάλλον εργασίας της ειδικότητας, εξετάζονται πρακτικά θέματα που αφορούν τη σχεδίαση, την εγκατάσταση, την παραμετροποίηση και τον έλεγχο της σωστής λειτουργίας οπτικοακουστικών διατάξεων και συστημάτων ασφαλείας σε οικιακούς και επαγγελματικούς χώρους. Από τη διεργασία αυτή προκύπτουν θέματα εργασιών, τα οποία είναι δυνατόν να περιλαμβάνουν υλοποίηση κατασκευής που μπορούν να αναλάβουν οι εκπαιδευόμενοι/-ες, λαμβάνοντας υπόψη το γεγονός ότι μια διαθεματική εργασία εξετάζει ένα συγκεκριμένο θέμα από διάφορες διαθεματικές (πολυεπιστημονικές) προσεγγίσεις. Έτσι, οι εργασίες που θα αναλάβουν οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα συνδυάζουν στοιχεία από διάφορες μαθησιακές ενότητες για να προσεγγίσουν πλήρως ένα πολύπλοκο θέμα.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αποφασίσουν αν θα εκπονήσουν ατομική ή ομαδική εργασία. Προτείνεται να συμμετέχουν σε ομαδική εργασία (ομάδες δύο-τριών ατόμων) για την καλλιέργεια της ομαδικότητας και της συνεργασίας. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες αναλαμβάνουν το προτεινόμενο θέμα της εργασίας, ορίζεται υπεύθυνος/-η εκπαιδευτής/-τρια και χρονοδιάγραμμα εργασιών (συγκέντρωση και ταξινόμηση υλικού εργασιών, δημιουργία δομής, δημιουργία κύριου σώματος εργασιών, ανατροφοδότηση – διορθώσεις, δημιουργία παρουσιάσεων εργασιών, παράδοση εργασιών, παρουσίαση εργασιών στην ολομέλεια της τάξης).

Με αυτόν τον τρόπο, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αυτενεργούν, αναλαμβάνουν την ευθύνη της πραγματοποίησης ενός έργου, καλλιεργούν την πρωτοβουλία τους και εκφράζουν τα ενδιαφέροντά τους. Η ύπαρξη χρονοδιαγράμματος εργασιών και η δέσμευση ότι θα ακολουθείται προσομοιώνει την επαγγελματική υποχρέωση του/της εργαζομένου/-ης.

2.4.E.3 | ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΚΑΙ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΥΛΙΚΟΥ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Πριν από την εκκίνηση της διαδικασίας συλλογής, οργάνωσης και διάταξης των διαφόρων πηγών πληροφοριών και υλικού που χρειάζονται οι εκπαιδευόμενοι/-ες για την εργασία τους, θα καθορίσουν με σαφήνεια τους στόχους και το θέμα της εργασίας τους. Θα αναλύσουν πώς μπορούν να συνδυαστούν οι διάφορες προσεγγίσεις από διάφορα πεδία για να αντιμετωπίσουν το ίδιο θέμα. Έτσι, περιορίζεται το εύρος της έρευνας και επικεντρώνονται στις σχετικές πηγές για κάθε πεδίο.

Χρησιμοποιώντας τους διαθέσιμους ηλεκτρονικούς υπολογιστές του εργαστηρίου, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αναζητήσουν στο Διαδίκτυο πηγές πληροφοριών και υλικού που χρειάζονται για την εργασία τους. Αυτές μπορεί να είναι επιστημονικά άρθρα, βιβλία, ιστοσελίδες, βίντεο κ.ά.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αξιολογήσουν τις πηγές τους όσον αφορά την αξιοπιστία, την εγκυρότητα και τη συνάφειά τους με το θέμα τους. Θα επιλέξουν τις πιο αντι-

προσωπευτικές και ενδιαφέρουσες πηγές για να τις χρησιμοποιήσουν στην εργασία τους. Θα καταγράψουν τις σημαντικές πληροφορίες από κάθε πηγή που σχετίζεται με το θέμα τους και θα κατανοήσουν τις κύριες θεματικές κατηγορίες ή τα τμήματα της εργασίας τους και θα οργανώσουν τις πληροφορίες τους ανάλογα. Αυτό μπορεί να γίνει με την κατάρτιση ενός σχεδίου για την εργασία τους, όπου θα καθορίσουν τις ενότητες και τη σειρά με την οποία θα παρουσιάσουν τις πληροφορίες.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες, κατά τη διαδικασία της συγκέντρωσης και ταξινόμησης του υλικού, εποπτεύονται από τον/την υπεύθυνο/-η εκπαιδευτή/-τρια και διευκολύνονται με την παροχή πηγών πληροφοριών και διευκρινίσεων. Θα αντιληφθούν ότι η ακρίβεια, η αξιοπιστία και η ευανάγνωστη δομή είναι βασικοί παράγοντες για μια πετυχημένη εργασία και ενθαρρύνονται για ομαδική συνεργασία.

2.4.E.4 | ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΕΣ ΕΠΙΣΚΕΨΕΙΣ

Σε συνέχεια της ανάθεσης των εργασιών και κατά τη διάρκεια εκπόνησής τους από τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες, προτείνεται η πραγματοποίηση εκπαιδευτικών επισκέψεων σε εργαστήρια επισκευής ηλεκτρονικού εξοπλισμού, σε ραδιοφωνικά και τηλεοπτικά στούντιο, σε εταιρείες εγκατάστασης οπτικοακουστικού εξοπλισμού και συστημάτων ασφαλείας, καθώς και σε εταιρείες παροχής εξοπλισμού για συναυλίες – εκδηλώσεις και για ζωντανή μετάδοση οπτικοακουστικών – τηλεοπτικών γεγονότων. Οι εκπαιδευτικές επισκέψεις αποτελούν σημαντικό μέρος της διαδικασίας κατάρτισης των εκπαιδευομένων, προσφέροντας νέες γνώσεις και εμπειρίες. Οι εκπαιδευτικές επισκέψεις επιτρέπουν στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες να αναδείξουν πρακτικές εφαρμογές και να αποκτήσουν μια πραγματική εικόνα για το περιβάλλον της εργασίας που θα ακολουθήσουν.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν τους εκπαιδευτικούς στόχους που επιδιώκονται να επιτευχθούν με τις επισκέψεις και θα συμμετέχουν σε αυτές. Οι επισκέψεις προγραμματίζονται με βάση τις γνώσεις, τις δεξιότητες και τις εμπειρίες που χρειάζεται να αποκτήσουν οι εκπαιδευόμενοι/-ες για την εκπόνηση των εργασιών τους. Οργανώνεται κάθε επίσκεψη (τόπος, διάρκεια, δραστηριότητες) και οι δραστηριότητες μπορεί να περιλαμβάνουν παρουσιάσεις, συνομιλίες με επαγγελματίες, δείγματα εργασιών και περιήγηση στον χώρο. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα κατανοήσουν τη σημασία της αυστηρής τήρησης, κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής επίσκεψης, των κανόνων ασφαλείας που διέπουν τον χώρο.

Μετά από κάθε επίσκεψη, θα πραγματοποιείται ανασκόπηση της, ανταλλαγή απόψεων και εμπειριών με τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες και αξιολόγηση της επίσκεψης ως προς την επίτευξη των εκπαιδευτικών στόχων.

2.4.E.5 | ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΚΑΙ ΑΝΑΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗ

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα ξεκινήσουν τη δημιουργία της εργασίας. Θα ακολουθήσουν το σχέδιο που έχουν καταρτίσει και θα εισάγουν τις πληροφορίες με λογική

σειρά. Θα προσδιορίσουν τα κύρια σημεία που θα καλύψουν από κάθε πεδίο και το πώς αυτά συνδυάζονται.

Στην περίληψη της εργασίας, θα κάνουν ανασκόπηση του περιεχομένου και των κύριων σημείων της. Σκοπός της περίληψης είναι να παράσχει μια γρήγορη επισκόπηση του συνόλου της εργασίας. Στην εισαγωγή της εργασίας, θα παρουσιάσουν το θέμα, τους στόχους, τη δομή και τη σημασία της. Στο κύριο μέρος της εργασίας, θα παρουσιάσουν τα επιμέρους υποερωτήματα και τις πληροφορίες με λογική σειρά. Θα αναλύσουν τα δεδομένα, τα γεγονότα και τις πληροφορίες που παρουσιάζουν. Στα συμπεράσματα, θα συνοψίσουν τα κύρια σημεία της εργασίας και θα απαντήσουν στα βασικά ερωτήματα που έθεσαν και θα εκφράσουν την άποψή τους για το θέμα. Αφού οι εκπαιδευόμενοι/-ες ολοκληρώσουν το πρώτο πρόχειρο, θα το επανεξετάσουν για τυπογραφικά, γραμματικά και λογικά λάθη. Επίσης, πρέπει να παράσχουν τις αναφορές και τις παραπομπές για κάθε πηγή που χρησιμοποίησαν στην εργασία τους.

Τέλος, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα προχωρήσουν στην τελική μορφοποίηση της εργασίας σύμφωνα με τους προκαθορισμένους κανόνες. Θα δημιουργήσουν το εξώφυλλο, τους πίνακες περιεχομένων/εικόνων/διαγραμμάτων και θα προσθέσουν τυχόν παραρτήματα. Στη βιβλιογραφία, θα παρέχουν τις πηγές που χρησιμοποίησαν για την εργασία, ακολουθώντας τον κατάλληλο τρόπο παραπομπής.

Καθ' όλη τη διάρκεια της παραπάνω διαδικασίας, τροφοδοτούνται από τον/την υπεύθυνο/-η εκπαιδευτή/-τρια με στοχευμένες παρεμβάσεις και παρατηρήσεις στην επεξεργασία (ανάλυση, κριτική προσέγγιση) των ερευνητικών δεδομένων, καθώς και στη μορφή και τη δομή της εργασίας.

2.4.E.6 | ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΕΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Με σκοπό την παρουσίαση των εργασιών των εκπαιδευομένων στην ολομέλεια της τάξης, τη διάχυση της πληροφορίας, τον διαμοιρασμό της γνώσης και της εμπειρίας που αποκόμισαν, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα προχωρήσουν στη δημιουργία παρουσί-ασης της εργασίας τους.

Θα δημιουργήσουν έναν κατάλογο με τα κύρια θέματα που θα παρουσιάσουν. Με αυτόν τον τρόπο, θα οργανώσουν την παρουσίασή τους με λογική σειρά. Θα καθορίσουν τη δομή της παρουσίασής τους. Συνήθως, μια παρουσίαση περιλαμβάνει εισαγωγή, κύρια μέρη, συμπεράσματα και ενδεχομένως ερωτήσεις από το κοινό. Θα επιλέξουν ένα λογισμικό για τη δημιουργία των διαφανειών τους, όπως είναι το Microsoft PowerPoint, το Google Slides ή άλλο. Θα δημιουργήσουν μια διαφάνεια για κάθε θέμα που θα παρουσιάσουν και θα χρησιμοποιήσουν σύντομα κείμενα, σημεία-κλειδιά και σαφείς φράσεις στις διαφάνειές τους. Θα προσθέσουν εικόνες, γραφήματα και διαγράμματα, για να βοηθήσουν στην κατανόηση των πληροφοριών. Θα επιλέξουν μια ευανάγνωστη γραμματοσειρά και θα διατηρήσουν τη συνοχή στον σχεδιασμό των διαφανειών τους. Θα λάβουν υπόψη τους το χρώμα, τις γραφικές λεπτομέρειες και το πώς θα καταλάβει το ακροατήριο το περιεχόμενο, καθώς και τον

χρόνο που θα έχουν στη διάθεσή τους για την παρουσίαση της εργασίας τους στην ολομέλεια της τάξης.

Παρέχεται στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες η απαιτούμενη βοήθεια από τον/την υπεύθυνο/-η εκπαιδευτή/-τρια για τη δημιουργία μιας επιτυχημένης παρουσίασης, ώστε να επιτευχθεί η αποτελεσματική και ενδιαφέρουσα κοινοποίηση των αποτελεσμάτων της εργασίας των εκπαιδευομένων στην ολομέλεια της τάξης.

2.4.E.7 | ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Στη μαθησιακή υποενοότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι/-ες καλούνται να μοιραστούν τις γνώσεις, τις εμπειρίες, τις ιδέες τους και τα αποτελέσματα των εργασιών τους με τους/τις συνεκπαιδευόμενους/-ές τους.

Αν η παρουσίαση αφορά ομαδική εργασία, κάθε μέλος της ομάδας θα αναλάβει να παρουσιάσει ένα μέρος της. Θα δοκιμάσουν την παρουσίασή τους, για να βεβαιωθούν ότι ο χρόνος είναι σωστός, οι διαφάνειες λειτουργούν σωστά και η ροή είναι λογική. Κατά τη διάρκεια της παρουσίασης, ο/η εκπαιδευόμενος/-η που θα παρουσιάζει, οφείλει να γνωρίζει το μέρος που έχει αναλάβει να παρουσιάσει, να μιλάει με καθαρή φωνή, να απευθύνεται σε όλο το ακροατήριο, να προσαρμόζει τον ρυθμό του/της στην ανταπόκρισή τους και να κρατάει τον ρυθμό της παρουσίασής του/της υπό έλεγχο.

Το άνοιγμα της παρουσίασης με μια ενδιαφέρουσα εισαγωγή και η δημιουργία ερωτήσεων προκαλούν το κοινό να σκεφτεί και να συμμετέχει. Οι διαφάνειες της παρουσίασης είναι κατευθυντήριο νήμα, αλλά δεν πρέπει να διαβάζονται κυριολεκτικά. Το κλείσιμο της παρουσίασης περιλαμβάνει τη σύνοψη των κύριων σημείων της παρουσίασης και τονίζεται το κύριο μήνυμα που προκύπτει από την εργασία που παρουσιάζεται.

Στη συνέχεια, ανοίγει το πεδίο για ερωτήσεις από το κοινό, με σκοπό την επίλυση αποριών που προέκυψαν από το θέμα της παρουσίασης και την τυχόν περαιτέρω διερεύνηση συγκεκριμένων θεμάτων. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες που αποτελούν το κοινό, παροτρύνονται να συμμετέχουν στη διαδικασία.

Τέλος, οι εκπαιδευόμενοι/-ες που παρουσίασαν την εργασία τους, αξιολογούν την απόδοσή τους. Επίσης, θα αναλύσουν την αποτελεσματικότητα των χρησιμοποιημένων τεχνικών και διαδικασιών, καθώς και τις προκλήσεις που αντιμετώπισαν κατά την εκτέλεση του έργου. Η αξιολόγηση προσφέρει έναν τρόπο βελτίωσης του παραγόμενου έργου σε μελλοντικές προσπάθειες.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Δημόσιο Ινστιτούτο Κατάρτισης (ΔΙΕΚ) Πειραιά. (2016). *Οδηγίες εκπόνησης εργασίας*. Ανακτήθηκε από: http://iekpeiraia.gr/images/downloads/2_odhgies_ekpnhshs_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

Συμπληρωματικές

1. Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής (2010). *Οδηγίες για τη δημιουργία παρουσιάσεων των πτυχιακών εργασιών*. Ανακτήθηκε από: http://www.teiath.gr/userfiles/mdendr/documents/presentation_guide.pdf
2. Τεχνικά εγχειρίδια εξοπλισμού.
3. Κατάλογοι τεχνικού υλικού

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 ενότητων 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 ενότητων 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 περιοδικών, 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 στις Σχολές 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,
- Συστήματα πυρανίχνευσης ή/και πυρόσβεσης χώρων κατάρτισης,
- Επαρκής φωτισμός και εξαερισμός στις αίθουσες κατάρτισης και στα εργαστήρια,
- Απαγωγή επικίνδυνων ουσιών στους εργαστηριακούς χώρους (π.χ. αερίων που εκλύονται κατά την κόλληση/αποκόλληση ηλεκτρονικών εξαρτημάτων),
- Μέσα ατομικής προστασίας εκπαιδευομένων 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 της προσωπικής ασφάλειας των εκπαιδευομένων και των εκπαιδευτών/-τριών (π.χ. ηλεκτροπληξία, έκθεση σε ακτινοβολία, βλάβες στα μάτια και στο δέρμα κ.λπ.).

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα πρέπει να ελέγχουν, υπό την επίβλεψη των εκπαιδευτών/-τριών, τις συσκευές του εργαστηρίου πριν τις χρησιμοποιήσουν, όσον αφορά τη σωστή θέση των διακοπών τους (συμπεριλαμβανομένου του επιλογέα τροφοδοσίας ηλεκτρικής τάσης 220V AC), και να πραγματοποιούν οπτικό έλεγχο για τυχόν φθορές στα καλώδια τροφοδοσίας. Προσοχή θα πρέπει, επίσης, να δίνεται στις οδηγίες των εκπαιδευτών/-τριών κατά τη χρήση των διαφόρων εργαλείων (κοπτάκια, πένσες, τρυπάνια, κατσαβίδια κ.λπ.).

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 οι εκπαιδευόμενοι/-ες μεταλλικά αντικείμενα (βραχιόλια, δαχτυλίδια, ρολόι κ.λπ.), τα οποία μπορεί να έρθουν σε επαφή με ηλεκτρική τάση, προς αποφυγή κινδύνου ηλεκτροπληξίας. Ιδιαίτερη αναφορά θα πρέπει να γίνεται και στη χρήση των οργάνων, των εργαλείων και των συσκευών, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Το εργαστήριο θα πρέπει να διαθέτει τα ακόλουθα μέτρα προστασίας:

- Ηλεκτρικά μονωμένοι πάγκοι εργασίας και δάπεδο,
- Ρελέ διαφυγής στον ηλεκτρικό πίνακα του εργαστηρίου,
- Γείωση στην ηλεκτρολογική εγκατάσταση και στον εξοπλισμό,
- Διακόπτη ταχείας απομανδάλωσης ηλεκτρικού ρεύματος.

4.2 • Μέσα ατομικής προστασίας

- Προστατευτικά γυαλιά,
- Γάντια αδιάβροχα λεπτά,
- Ποδιά εργασίας εργαστηρίου ηλεκτρονικών.



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 που 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 φοίτησης. 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 περιγράφει συνοπτικά τα καθήκοντα που του/της ανατέθηκαν στο 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 Οπτικοακουστικών Διατάξεων και Συστημάτων Ασφαλείας», οι εκπαιδευόμενοι/-ες πρέπει να έχουν συμπληρώσει το εξάμηνο Δ' φοίτησης 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 επίδοσή 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.

Ειδικότερα, στην ειδικότητα «Τεχνικός Οπτικοακουστικών Διατάξεων και Συστημάτων Ασφαλείας» οι εκπαιδευόμενοι/-ες πραγματοποιούν πρακτική άσκηση σε **τομείς** που σχετίζονται με την κατασκευή, τη συναρμολόγηση, την εγκατάσταση, την επισκευή, την υποστήριξη και τη συντήρηση ραδιοτηλεοπτικών και ηλεκτροακουστικών συσκευών και των περιφερειακών τους, συστημάτων ασφαλείας και ηλεκτρονικών συστημάτων οικιακής και επαγγελματικής χρήση, και **σε φορείς/επιχειρήσεις όπως:**

- Βιομηχανίες ή βιοτεχνίες κατασκευής και συναρμολόγησης ραδιοτηλεοπτικών και ηλεκτροακουστικών συσκευών και ηλεκτρονικών προϊόντων,
- Εταιρείες ή ραδιοηλεκτρονικά εργαστήρια επισκευής, συντήρησης ή/και εγκατάστασης ραδιοτηλεοπτικών και ηλεκτροακουστικών συσκευών και ηλεκτρονικών μέσων, δικτύων και συστημάτων, καθώς και εγκατάστασης κεντρικών κεραιών (επίγειων ή/και δορυφορικών) τηλεόρασης,
- Τεχνικό τμήμα αντιπροσωπειών και καταστημάτων εμπορίας ραδιοτηλεοπτικών και ηλεκτροακουστικών προϊόντων και ηλεκτρονικών συστημάτων,
- Ραδιοτηλεοπτικούς σταθμούς,
- Εταιρείες και στούντιο παραγωγής οπτικοακουστικού έργου,
- Εταιρείες συστημάτων ασφαλείας,
- Τεχνικό τμήμα εταιρειών εκμετάλλευσης κέντρων λήψης, ελέγχου και διαβίβασης σημάτων συναγερμού,
- Τεχνικό τμήμα εταιρειών παροχής τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών,
- Υπηρεσίες και οργανισμούς του δημόσιου τομέα με αντικείμενο την υποστήριξη, την επισκευή, τη συντήρηση δικτύων και ηλεκτρονικών συστημάτων.

και σε **θέσεις εργασίας** όπως:

- Τεχνικός παραγωγής, συναρμολόγησης, ελέγχου επαγγελματικών/οικιακών ραδιοτηλεοπτικών και ηλεκτροακουστικών συσκευών και ηλεκτρονικών προϊόντων,
- Τεχνικός επισκευής, συντήρησης, εγκατάστασης επαγγελματικών/οικιακών ραδιοτηλεοπτικών και ηλεκτροακουστικών συσκευών και ηλεκτρονικών συστημάτων,

- Τεχνικός υποστήριξης αντιπροσωπειών και καταστημάτων εμπορίας επαγγελματικών/οικιακών ραδιοτηλεοπτικών και ηλεκτροακουστικών προϊόντων και ηλεκτρονικών συστημάτων,
- Τεχνικός συστημάτων ασφαλείας.

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 ασκουμένων.

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 Οπτικοακουστικών Διατάξεων και Συστημάτων Ασφαλείας» 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
A. «Εγκατάσταση και υποστήριξη του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού» συνέχεια >>	- Εγκατάσταση των απαιτούμενων επαγγελματικών ραδιοτηλεοπτικών και ηλεκτροακουστικών συστημάτων για την κάλυψη επαγγελματικών χώρων και εκδηλώσεων (συναυλιών, αθλητικών γεγονότων, πολιτιστικών γεγονότων κ.ά.), - Εγκατάσταση οπτικοακουστικών συστημάτων για οικιακή χρήση, - Χρήση των κατάλληλων οργάνων για την παρακολούθηση της ποιότητας μετάδοσης ραδιοτηλεοπτικών σημάτων, - Πραγματοποίηση μελέτης του χώρου για την εγκατάσταση και λειτουργία συστημάτων ασφαλείας, - Παραμετροποίηση των συστημάτων ασφαλείας και των κλειστών συστημάτων παρακολούθησης χώρων και συσκευών καταγραφής, - Εγκατάσταση των συστημάτων ασφαλείας και των κλειστών συστημάτων παρακολούθησης χώρων και συσκευών καταγραφής, - Αναβάθμιση του λογισμικού του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού, όπως ορίζεται από τις προδιαγραφές των κατασκευαστών, - Αναβάθμιση των εγκατεστημένων συστημάτων ασφαλείας και παρακολούθησης με εξοπλισμό σύγχρονης τεχνολογίας,	- Οθόνη, - Ραδιοφωνικός δέκτης, - Κεραία, - Ενισχυτής ισχύος, - Ηχείο, - Καλωδιώσεις, - Κονσόλα ήχου και εικόνας, - Φωτιστικά, - Μετατροπέας A/D και D/A, - Συσκευή αναπαραγωγής εικόνας και ήχου, - Σύστημα ασφαλείας, - Κλειστό κύκλωμα τηλεόρασης, - Βιντεοπροβολέας, - Πολύμετρο, - Πεδιόμετρο, - Γέφυρα στάσιμων κυμάτων, - Όργανο μέτρησης ηχητικής στάθμης, - Εργαλεία ηλεκτρονικού,

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
« συνέχεια A. «Εγκατάσταση και υποστήριξη του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού»	• Πραγματοποίηση ελέγχων λειτουργίας του εξοπλισμού της εγκατάστασης, ακολουθώντας τις οδηγίες του εγχειριδίου εγκατάστασης (installation manual) και των κατάλληλων πρωτοκόλλων ελέγχου, • Χρήση του Διαδικτύου των Πραγμάτων (IoT) για την εγκατάσταση και τη διασύνδεση ευφυών συστημάτων ασφαλείας και ελέγχου, • Διασφάλιση της ετοιμότητας του εξοπλισμού σε συνεργασία με άλλους επαγγελματίες (Ηλεκτρολόγους, Ηλεκτρονικούς, Μηχανολόγους Μηχανικούς).	• Εγχειρίδιο εγκατάστασης (installation manual), • Εγχειρίδιο συντήρησης (service manual), • Εγχειρίδιο χρήσης (user manual), • Ηλεκτρονικός Υπολογιστής με σύνδεση στο Διαδίκτυο, • Λογισμικό παραμετροποίησης των συστημάτων ασφαλείας, • Σαρωτής, • Εκτυπωτής.
B. «Επισκευή και συντήρηση του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού» συνέχεια >>	• Ενημέρωση από τον χειριστή του εξοπλισμού για τη δυσλειτουργία του, • Μελέτη του εγχειριδίου συντήρησης (service manual) του κατασκευαστή για τις ενδεδειγμένες ενέργειες εντοπισμού της βλάβης, • Χρήση των κατάλληλων οργάνων για τον εντοπισμό της βλάβης, • Επισκευή των βλαβών, με επιλογή των κατάλληλων εργαλείων και ανταλλακτικών, • Έλεγχος της ορθής λειτουργίας του εξοπλισμού μετά την αποκατάσταση της βλάβης, • Ενημέρωση του προσωπικού για την επιδιόρθωση της βλάβης και την καταλληλότητα του εξοπλισμού,	• Οθόνη, • Ραδιοφωνικός δέκτης, • Ενισχυτής ισχύος, • Ηχείο, • Κονσόλα ήχου και εικόνας, • Σύστημα ασφαλείας, • Κλειστό κύκλωμα τηλεόρασης, • Πολύμετρο, • Πεδιόμετρο, • Παλμογράφος,

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 Β. «Επισκευή και συντήρηση του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού»	- Καθορισμός των προβλεπόμενων χρονικών διαστημάτων για την απαιτούμενη συντήρηση και τον λειτουργικό έλεγχο των μηχανημάτων, με βάση τις προδιαγραφές τους, - Πραγματοποίηση της προγραμματισμένης συντήρησης του εξοπλισμού, σύμφωνα με το εγχειρίδιο συντήρησης (service manual) του κατασκευαστή.	- Εγχειρίδιο συντήρησης (service manual), - Εργαλεία ηλεκτρονικού, - Ηλεκτρονικός Υπολογιστής με σύνδεση στο Διαδίκτυο, - Λογισμικό επεξεργασίας κειμένου, - Λογισμικό υπολογιστικών φύλλων, - Λογισμικό παραμετροποίησης των συστημάτων ασφαλείας, - Σαρωτής, - Εκτυπωτής.
Γ. «Επιλογή και επίδειξη του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού» συνέχεια »	- Επιλογή κατάλληλων αισθητήρων για τη μέτρηση αντίστοιχων φυσικών μεγεθών, σε συνεργασία με άλλους /-ες επαγγελματίες (Ηλεκτρολόγους, Ηλεκτρονικούς, Μηχανολόγους Μηχανικούς), - Επιλογή του καταλληλότερου εξοπλισμού, με μελέτη του χώρου και των αναγκών του/της πελάτη/-ισσας, - Ενημέρωση των οικιακών και επαγγελματικών χρηστών/-τριών για τις δυνατότητες των συστημάτων/ εγκαταστάσεων,	- Οθόνη, - Ραδιοφωνικός δέκτης, - Ενισχυτής ισχύος, - Ηχείο, - Κονσόλα ήχου και εικόνας, - Σύστημα ασφαλείας, - Κλειστό κύκλωμα τηλεόρασης,

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
« συνέχεια Γ. «Επιλογή και επίδειξη του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού»	- Επίδειξη του τρόπου λειτουργίας και σωστής χρήσης του εξοπλισμού κατά την εγκατάστασή του, - Απάντηση με σαφήνεια στα ερωτήματα των χειριστών, σύμφωνα με τις οδηγίες χρήσης του εξοπλισμού, - Διαμοιρασμός έντυπου ή ψηφιακού ενημερωτικού υλικού με βάση τις οδηγίες για τη βέλτιστη λειτουργία του εξοπλισμού.	- Εγχειρίδιο χρήσης (user manual), - Ηλεκτρονικός Υπολογιστής με σύνδεση στο Διαδίκτυο, - Βιντεοπροβολέας, - Λογισμικό επεξεργασίας κειμένου, - Λογισμικό υπολογιστικών φύλλων, - Λογισμικό παρουσιάσεων, - Σαρωτής, - Εκτυπωτής.
Δ. «Οργάνωση του εργαστηρίου ηλεκτρονικών» συνέχεια >>	- Διατήρηση των εργαλείων (όργανα ηλεκτρικών/ ηλεκτρονικών μετρήσεων, εργαλεία λογισμικού, notebooks κ.ά.) σε λειτουργική κατάσταση, - Έλεγχος και αντικατάσταση των φθαρμένων εργαλείων με νέα, - Διατήρηση αποθέματος ανταλλακτικών και αναλώσιμων, - Μέρμνα για την τήρηση του προγράμματος διακρίβωσης του εξοπλισμού, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή, - Διατήρηση αρχείου συντήρησης και ποιοτικών ελέγχων του εξοπλισμού, - Τήρηση αρχείου αποκατάστασης βλαβών ανά συσκευή,	- Πολύμετρο, - Πεδιόμετρο, - Παλμογράφος, - Εργαλεία, ηλεκτρονικού, - Διάφορα ηλεκτρονικά εξαρτήματα, - Ηλεκτρονικός Υπολογιστής με σύνδεση στο Διαδίκτυο, - Λογισμικό επεξεργασίας κειμένου,

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
« συνέχεια Δ. «Οργάνωση του εργαστηρίου ηλεκτρονικών»	- Διατήρηση αρχείων με πληροφορίες σχετικά με την επικοινωνία με τους προμηθευτές και τις εγγυήσεις του εξοπλισμού, - Εφαρμογή των κατάλληλων Μέτρων Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία.	- Σαρωτής, - Εκτυπωτής.
Ε. «Ανάλυση απαιτήσεων και σύνταξη τεχνικών προδιαγραφών και προσφορών»	- Ενημέρωση από τους/τις πελάτες /-ισσες για τις απαιτήσεις της κάλυψης, - Καταγραφή των σχετικών με το έργο αναγκών/απαιτήσεων του/της πελάτη /-ισσας, - Ανάλυση των απαιτήσεων του χώρου σε συνεργασία με άλλους /-ες επαγγελματίες (Ηλεκτρολόγους, Ηλεκτρονικούς, Μηχανολόγους Μηχανικούς), - Υπόδειξη εξοπλισμού/διατάξεων για την ικανοποίηση των αναγκών/ απαιτήσεων του έργου, με εφαρμογή τεχνικών εγγράφων και εγχειριδίων, - Σύνταξη οικονομοτεχνικών προσφορών προς τους/τις πελάτες /-ισσες για παροχή-εγκατάσταση σύγχρονου εξοπλισμού, - Σύνταξη τεχνικών προδιαγραφών εξοπλισμού, - Υπολογισμός του κόστους της εργασίας τους και των υλικών που χρησιμοποιήθηκαν.	- Κάτοψη χώρου, - Εγχειρίδιο συντήρησης (service manual) του εξοπλισμού, - Εγχειρίδιο χρήσης (user manual) του εξοπλισμού, - Ηλεκτρονικός Υπολογιστής με σύνδεση στο Διαδίκτυο, - Λογισμικό επεξεργασίας κειμένου, - Λογισμικό υπολογιστικών φύλλων, - Λογισμικό παρουσιάσεων, - Σαρωτής, - Εκτυπωτής.

5 | Αναλυτικό περιεχόμενο προγράμματος πρακτικής άσκησης

Κατά τη διάρκεια εξάσκησης της πρακτικής άσκησης, οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες θα έρθουν σε επαφή με την εγκατάσταση, την επισκευή και τη συντήρηση των ραδιοηλεκτρονικών, των ηλεκτροακουστικών συστημάτων διατάξεων για οικιακή ή επαγγελματική χρήση, καθώς και των συστημάτων ασφαλείας. Επίσης, θα λάβουν γνώσεις σχετικές με τον χρησιμοποιούμενο εξοπλισμό, με τον τρόπο που λειτουργεί ένα εργαστήριο ηλεκτρονικών, καθώς και με τις μεθόδους που ακολουθούνται για την ανάλυση των απαιτήσεων και τη σύνταξη τεχνικών προδιαγραφών και προσφορών. Αυτά είναι δυνατόν να επιτευχθούν μέσα από ενδεικτικές εργασίες εντός του εργασιακού περιβάλλοντος, οι οποίες μπορούν να εκτελεστούν από τους/τις πρακτικά ασκούμενους/-ες είτε μέσω της παρατήρησης εκτέλεσης της εργασίας από έμπειρους/-ες επαγγελματίες της ειδικότητας είτε μέσω της συμμετοχής τους στην ομάδα των επαγγελματιών αυτών.

5.1.A • ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΤΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕΝΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Μια ενδεικτική εργασία, κατά τη διάρκεια της πρακτικής άσκησης των πρακτικά ασκούμενων, είναι η εξοικείωσή τους με τις κατάλληλες εργασίες σύνδεσης και θέσης σε λειτουργία ραδιοηλεκτρονικών και ηλεκτροακουστικών συστημάτων, όπως είναι οι κονσόλες, οι ενισχυτές, τα ηχεία, τα φωτιστικά, οι επεξεργαστές, οι μετατροπείς, οι Η/Υ, οι συσκευές αναπαραγωγής ήχου και εικόνας, οι οθόνες, οι βιντεοπροβολείς, ώστε να καλυφθούν με εικόνα και ήχο οι οικιακοί και οι επαγγελματικοί χώροι και οι εκδηλώσεις. Παραδείγματα τέτοιων επαγγελματικών εκδηλώσεων είναι οι συναυλίες, τα αθλητικά και τα πολιτιστικά γεγονότα. Μια επιπλέον ενδεικτική εργασία είναι η αναγνώριση από τον/την πρακτικά ασκούμενο/-η της λειτουργίας και της χρήσης των κατάλληλων οργάνων, όπως είναι τα πεδιόμετρα και οι γέφυρες στάσιμων κυμάτων, ώστε να παρακολουθούν την ποιότητα της μετάδοσης των ραδιοηλεκτρονικών σημάτων.

Μια ακόμα ενδεικτική εργασία είναι να εξοικειωθούν με τη χρήση του Διαδικτύου των Πραγμάτων (IoT), καθώς και με τη διαδικασία παραμετροποίησης και εγκατάστασης συστημάτων ασφαλείας και κλειστών συστημάτων παρακολούθησης χώρων και συσκευών καταγραφής, ενώ πραγματοποιώντας επιτόπου επισκέψεις, συνοδευόμενοι/-ες βέβαια από επαγγελματίες της ειδικότητας στους χώρους που πρόκειται να εγκατασταθούν τέτοια συστήματα, θα εξοικειωθούν με τη μεθοδολογία που ακολουθείται, προκειμένου να πραγματοποιηθεί η μελέτη του χώρου. Για τον σκοπό αυτόν, θα χρησιμοποιηθούν κατόψεις του χώρου, καθώς και ηλεκτρονικός υπολογιστής, συνοδευόμενος από το κατάλληλο λογισμικό.

Οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες θα πρέπει να εκτελούν το έργο που τους ανατίθεται απερίσπαστοι/-ες και, επιδεικνύοντας τη μέγιστη προσήλωση και προσοχή σε αυτό και εφαρμόζοντας τα κατάλληλα Μέτρα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία.

Οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες θα εμπεδώσουν τις γνώσεις που απέκτησαν κατά τη θεωρητική και εργαστηριακή κατάρτιση και θα εξασκήσουν τις δεξιότητες και τις ικανότητές τους, είτε μέσω της παρατήρησης εκτέλεσης της εργασίας από έμπειρους επαγγελματίες της ειδικότητας είτε μέσω της συμμετοχής τους στην ομάδα των επαγγελματιών αυτών, εκτελώντας απλές εργασίες χαμηλού κινδύνου (π.χ. εργασίες σε ασθενή ρεύματα σε χαμηλό ύψος) και λαμβάνοντας όλα τα προβλεπόμενα μέτρα προστασίας. Οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες δεν μπορούν να αναλάβουν εργασίες με ισχυρά ρεύματα και σε μεγάλα ύψη (π.χ. εργασίες σε πυλώνες, κεραίες, στηθαία, οροφές κτιρίων).

5.1.B • ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕΝΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Στο πλαίσιο της επισκευής του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού, μια ενδεικτική εργασία του/της πρακτικά ασκουμένου/-ης είναι η εξοικείωση με τις λειτουργίες και τις ενδείξεις του εξοπλισμού, ώστε, μετά από επικοινωνία με τον/τη χρήστη/-τρια, να είναι σε θέση να αντιλαμβάνεται τη δυσλειτουργία του.

Για τον εντοπισμό και την επίλυση της βλάβης απαιτείται η χρήση των κατάλληλων εργαλείων, οργάνων και ανταλλακτικών. Σε περιπτώσεις απλών βλαβών, χωρίς την παρουσία υψηλής τάσης, όπως είναι, για παράδειγμα, οι βλάβες σε συνδετήρες ήχου και εικόνας, οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες θα μπορούσαν να πραγματοποιήσουν την αποκατάστασή τους υπό την επίβλεψη κάποιου/-ας επαγγελματία της ειδικότητας. Επιπλέον, θα έρθουν σε επαφή με τη διαδικασία που ακολουθείται για τον έλεγχο της ορθής λειτουργίας του εξοπλισμού μετά την αποκατάσταση της βλάβης, όπως επίσης και με την ενημέρωση του/της χρήστη/-τριας για την επιδιόρθωση της βλάβης και την καταλληλότητα του εξοπλισμού.

Στο πλαίσιο της συντήρησης του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού, μια ενδεικτική εργασία του/της πρακτικά ασκουμένου/-ης είναι η παρακολούθηση της μεθοδολογίας που ακολουθείται από τους/τις επαγγελματίες της ειδικότητας για τον καθορισμό των προβλεπόμενων χρονικών διαστημάτων, όσον αφορά την απαιτούμενη συντήρηση και τον λειτουργικό έλεγχο των μηχανημάτων, με βάση τις προδιαγραφές τους, καθώς και την πραγματοποίηση της προγραμματισμένης συντήρησης του εξοπλισμού, σύμφωνα με το εγχειρίδιο συντήρησης (service manual) του κατασκευαστή.

Οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες θα πρέπει να εκτελούν το έργο που τους ανατίθεται απερίσπαστοι/-ες και, επιδεικνύοντας τη μέγιστη προσήλωση και προσοχή σε αυτό και εφαρμόζοντας τα κατάλληλα Μέτρων Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία.

Οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες θα εμπεδώσουν τις γνώσεις που απέκτησαν κατά τη θεωρητική και εργαστηριακή κατάρτιση και θα εξασκήσουν τις δεξιότητες και τις ικανότητές τους, είτε μέσω της παρατήρηση εκτέλεσης της εργασίας από έμπειρους/-ες επαγγελματίες της ειδικότητας είτε μέσω της συμμετοχής τους στην ομάδα των επαγγελματιών αυτών, εκτελώντας απλές εργασίες χαμηλού κινδύνου (π.χ. εργασίες σε ασθενή ρεύματα σε χαμηλό ύψος) και λαμβάνοντας όλα τα προβλεπόμενα μέτρα προστασίας. Οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες δεν μπορούν να αναλάβουν εργασίες με ισχυρά ρεύματα και σε μεγάλα ύψη (π.χ. εργασίες σε πυλώνες, κεραίες, στηθαία, οροφές κτηρίων).

5.1.Γ • ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΑΙ ΕΠΙΔΕΙΞΗ ΤΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕΝΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Μια ενδεικτική εργασία, κατά τη διάρκεια της πρακτικής άσκησης των πρακτικά ασκουμένων, είναι η επιλογή του καταλληλότερου εξοπλισμού, ανάλογα με τις ανάγκες και τις απαιτήσεις του/της κάθε πελάτη/-ισσας. Κρίνεται σκόπιμο να συμμετέχουν, ως παρατηρητές, σε ομάδες αποτελούμενες από επαγγελματίες της ειδικότητας, σε επισκέψεις στους χώρους που πρόκειται να εγκατασταθεί ο εξοπλισμός. Επίσης, παρευρισκόμενοι/-ες, χωρίς ωστόσο να παίρνουν τον λόγο στις συζητήσεις των επαγγελματιών της ειδικότητας και των πελατών/-ισσών, θα εξοικειωθούν με τη διαδικασία ανάλυσης των απαιτήσεων των πελατών/-ισσών. Για την επίτευξη των παραπάνω, χρήσιμα βοηθήματα είναι η μελέτη των τεχνικών φυλλαδίων και των κατόψεων του χώρου, ενώ η επικείμενη παρουσίαση του προτεινόμενου εξοπλισμού στον/στην πελάτη/-ισσα θα γίνει με τη βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή, λογισμικού επεξεργασίας κειμένου, λογισμικού υπολογιστικών φύλλων, λογισμικού παρουσιάσεων και βιντεοπροβολέα. Επίσης, μια ενδεικτική εργασία είναι η εξεύρεση ή η δημιουργία εκτυπωμένων φυλλαδίων έντυπου ή ψηφιακού ενημερωτικού υλικού με βάση τις οδηγίες για τη βέλτιστη λειτουργία του εξοπλισμού, τα οποία θα διαμοιράζονται στους/στις χρήστες/-τριες του εξοπλισμού.

Μερικές ακόμη ενδεικτικές εργασίες είναι: η εξοικείωση με τη διαδικασία επιλογής αισθητήρων θερμοκρασίας, υγρασίας, φωτός, θέσης, κίνησης, καπνού, ήχου, υπερήχων, χρώματος, ροής υγρού κ.ά. για τη μέτρηση αντίστοιχων φυσικών μεγεθών, παρατηρώντας άλλους/-ες επαγγελματίες (Ηλεκτρολόγους, Ηλεκτρονικούς, Μηχανολόγους Μηχανικούς)· η εξοικείωση με τις δυνατότητες, τις λειτουργίες, τις ενδείξεις και τους τρόπους σωστής χρήσης του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού, ώστε να είναι σε θέση να συμμετέχουν, αρχικά ως παρατηρητές και στη συνέχεια, μετά την απόκτηση κάποιας εμπειρίας, πιο ενεργά, στην ενημέρωση των οικιακών και επαγγελματικών χρηστών/-τριών για τις δυνατότητες των συστημάτων και των εγκαταστάσεων, καθώς και στην επίδειξη του τρόπου λειτουργίας και σωστής χρήσης του εξοπλισμού κατά την εγκατάστασή του.

Οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες θα πρέπει να εκτελούν το έργο που τους ανατίθεται απερίσπαστοι/-ες και, επιδεικνύοντας τη μέγιστη προσήλωση και προσοχή σε αυτό και εφαρμόζοντας τα κατάλληλα Μέτρων Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία.

5.1.Δ • ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ

Μια σημαντική εργασία των πρακτικά ασκουμένων κατά τη διάρκεια της πρακτικής άσκησης είναι η γνωριμία τους με το εργαστήριο ηλεκτρονικών. Το εργαστήριο ηλεκτρονικών μπορεί να είναι μέρος μιας εταιρείας (π.χ. εμπορίας οπτικοακουστικών διατάξεων, συντήρησης συστημάτων ασφαλείας) ή κομμάτι μιας μεγάλης εταιρείας άλλου τομέα (π.χ. τηλεοπτικός-ραδιοφωνικός σταθμός, δημόσια υπηρεσία κ.λπ.), όπου το είδος και το πλήθος του ηλεκτρονικού εξοπλισμού απαιτεί τη δημιουργία ανεξάρτητου τμήματος υποστήριξης. Τέλος, μπορεί να είναι μια μικρή ανεξάρτητη εταιρεία, που προσφέρει υπηρεσίες υποστήριξης και συντήρησης ηλεκτρονικού εξοπλισμού.

Επιπλέον ενδεικτικές εργασίες είναι: η εξοικείωση με τα κυριότερα χαρακτηριστικά ενός εργαστηρίου ηλεκτρονικών, τον τρόπο οργάνωσής του, τις προδιαγραφές του χώρου εργασίας, τις απαιτήσεις-υποχρεώσεις που προκύπτουν όσον αφορά την ηλεκτρική εγκατάσταση, την ασφάλεια από ηλεκτροπληξία, τη γείωση του κτιρίου και των πάγκων εργασίας για την αποφυγή στατικών φορτίων, την πυρανίχνευση και πυροπροστασία, τον εξαερισμό κλειστών χώρων, τη σταθερότητα θερμοκρασίας και υγρασίας, τον φωτισμό του χώρου και του πάγκου εργασίας, τις οδούς διαφυγής-εξόδους κινδύνου, τον εξοπλισμό υγιεινής και πρώτων βοηθειών· η διάκριση των χώρων που μπορεί να διαθέτει ένα εργαστήριο, όπως είναι ο χώρος συντήρησης και υποδοχής πελατών/-ισσών, το γραφείο, η αποθήκευση εισερχόμενου και εξερχόμενου εξοπλισμού και η αποθήκη. Θα εξετάσουν τη διάταξη και τη διαρρύθμιση του εξοπλισμού υποδομής, όπως είναι οι ντουλάπες, τα ράφια, οι πάγκοι, οι εργαλειοθήκες. Επίσης, παρακολουθώντας επαγγελματίες της ειδικότητας, θα αποδεχθούν την ανάγκη διατήρησης των εργαλείων (όργανα ηλεκτρικών/ηλεκτρονικών μετρήσεων, εργαλεία λογισμικού, notebooks κ.ά.) σε λειτουργική κατάσταση. Επίσης, θα εξοικειωθούν με τις διαδικασίες ελέγχου και αντικατάστασης των φθαρμένων εργαλείων με νέα, τη διατήρηση του αποθέματος ανταλλακτικών και αναλωσίμων, την τήρηση του προγράμματος διακρίβωσης του εξοπλισμού σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή, τη διατήρηση αρχείου συντήρησης και ποιοτικών ελέγχων του εξοπλισμού, την τήρηση αρχείου αποκατάστασης βλαβών ανά συσκευή, τη διατήρηση αρχείων με πληροφορίες σχετικά με την επικοινωνία με τους προμηθευτές και τις εγγυήσεις του εξοπλισμού.

Οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες θα πρέπει να εκτελούν το έργο που τους ανατίθεται απερίσπαστοι/-ες και, επιδεικνύοντας τη μέγιστη προσήλωση και προσοχή σε αυτό και εφαρμόζοντας τα κατάλληλα Μέτρων Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία.

5.1.Ε • ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΣΥΝΤΑΞΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΦΟΡΩΝ

Μια ενδεικτική εργασία των πρακτικά ασκουμένων, κατά τη διάρκεια της πρακτικής άσκησης, είναι η ανάλυση των απαιτήσεων των πελατών/-ισών και η σύνταξη τεχνικών προδιαγραφών και προσφορών. Κρίνεται σκόπιμο να συμμετέχουν, ως παρατηρητές, σε ομάδες αποτελούμενες από επαγγελματίες της ειδικότητας, καθώς και από άλλους/-ες επαγγελματίες (Ηλεκτρολόγους, Ηλεκτρονικούς, Μηχανολόγους Μηχανικούς), όπου θα ενημερώνονται από τους/τις πελάτες/-ισσες για τις απαιτήσεις της κάλυψης. Μια ενδεικτική εργασία είναι η καταγραφή των σχετικών με το έργο ανάγκες του/της πελάτη/-ισσας, προβαίνοντας σε ανάλυση του χώρου. Επιπλέον, θα ήταν ωφέλιμο για τους/τις πρακτικά ασκούμενους/-ες να παρευρίσκονται στις συζητήσεις των επαγγελματιών της ειδικότητας και των πελατών/-ισών, χωρίς ωστόσο να παίρνουν τον λόγο. Για την επίτευξη των παραπάνω, χρήσιμα βοηθήματα είναι η μελέτη τεχνικών φυλλαδίων και κατόψεων του χώρου, ενώ η σύνταξη των επικείμενων τεχνικών προδιαγραφών και προσφορών του προτεινόμενου εξοπλισμού στον/στην πελάτη/-ισσα θα γίνει με τη βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή, λογισμικού επεξεργασίας κειμένου, λογισμικού υπολογιστικών φύλλων, λογισμικού παρουσιάσεων και βιντεοπροβολέα. Επίσης, οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες προτείνεται να συμμετέχουν, ως παρατηρητές, σε ομάδες ανάλυσης των απαιτήσεων ενός έργου και στην υπόδειξη του προτεινόμενου εξοπλισμού ή και των διατάξεων για την κάλυψη των αναγκών του έργου, με εφαρμογή τεχνικών εγγράφων και εγχειριδίων. Μια επιπλέον ενδεικτική εργασία είναι η εξοικείωση με τη σύνταξη οικονομοτεχνικών προσφορών προς τους/τις πελάτες/-ισσες για παροχή ή και εγκατάσταση σύγχρονου εξοπλισμού, υπολογίζοντας το κόστους της εργασίας και των υλικών που χρησιμοποιήθηκαν, καθώς και με τη σύνταξη τεχνικών προδιαγραφών εξοπλισμού, βασιζόμενοι/-ες σε τεχνικά φυλλάδια και τιμοκαταλόγους του εξοπλισμού.

Οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες θα πρέπει να εκτελούν το έργο που τους ανατίθεται απερίσπαστοι/-ες, επιδεικνύοντας πνεύμα συνεργασίας με τους/τις εργαζόμενους/-ες στον εργασιακό χώρο όπου επιτελείται η πρακτική άσκηση, και να έχουν τη μέγιστη προσήλωση και προσοχή σε αυτό.

5.2 • Μεθοδολογία υλοποίησης πρακτικής άσκησης

Για την επιτυχή υλοποίηση της πρακτικής άσκησης, απαιτείται συνέργεια των συστημάτων εκπαίδευσης, κατάρτισης και αγοράς εργασίας, αλλά και συνεργασία του συνόλου του ανθρώπινου δυναμικού που εμπλέκεται στη μαθησιακή διαδικασία και το οποίο αποτελείται από: 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 προϋπόθεση 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 εργασιακές συνθήκες και συνεργάζεται με επαγγελματίες της ειδικότητας ή άλλων ειδικοτήτων που εργάζονται στην ίδια επιχείρηση. Για τον λόγο αυτόν, η ύπαρξη κουλτούρας μάθησης αποτελεί προαπαιτούμενο για όλα τα εμπλεκόμενα μέρη.

Αναλυτικότερα, κομβικός είναι ο ρόλος του/της εκπαιδευτή/-τριας της επιχείρησης ο/η οποίος/-α καλείται να λειτουργήσει ως μέντορας, να υποστηρίζει τον/την εκπαιδευόμενο/-η στη διερεύνηση των επαγγελματικών του/της στόχων, να ενθαρρύνει την ανάπτυξη δεξιοτήτων, την απόκτηση νέων εμπειριών, ώστε να εισέλθει στον κόσμο της πραγματικής εργασίας. Επομένως, 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 εκπαιδευομένων στο εργασιακό περιβάλλον και την προώθηση της συνεργασίας με το υφιστάμενο προσωπικό της επιχείρησης είναι η περιγραφή της θέσης 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/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 που απαιτείται, 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. Στο πλαίσιο του προσανατολισμού, οι εκπαιδευόμενοι/-ες ενημερώνονται για την ιστορία της επιχείρησης, την πολιτική της, τα προϊόντα ή 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, κατά συνέπεια, τα σφάλματα, ενώ αυξάνει την απόδοση και την ικανοποίηση. Ωστόσο, δεν συνιστάται για τις ειδι-

κόττητες που απαιτούν υψηλή ειδικευση και οι οποίες χρειάζονται χρόνο, επομένως ο/η εκπαιδευτής/-τρια πρέπει να λάβει υπόψη του τον περιορισμένο χρόνο (εξάμηνο) υλοποίησης της πρακτικής άσκησης. Τέλος, θα πρέπει να σημειώσουμε ότι το μικρό μέγεθος της επιχείρησης μπορεί να λειτουργήσει ανασταλτικά στην εφαρμογή της εν λόγω πρακτικής.

Βιβλιογραφία

Α | Βιβλιογραφικές αναφορές σχετικές με την ειδικότητα

ΕΛΛΗΝΟΓΛΩΣΣΗ

Αλεξίου, Γ. Φ. & Πετρέλλης, Ν. Χ. (2012). *Μικροεπεξεργαστές και σχεδιασμός μικροϋπολογιστικών συστημάτων*. Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος.

Αλεξόπουλος, Α. & Λαγογιάννης, Γ. (2016). *Τηλεπικοινωνίες και Δίκτυα Υπολογιστών*. Αθήνα: Εκδόσεις Γιαλός.

Αρβανίτης, Κ., Κολυβάς, Γ. & Ούτσιος, Σ. (χ.χ.). *Τεχνολογία δικτύων επικοινωνιών – Γ΄ ΕΠΑ.Λ*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

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., Μουστάκας, Γ. & Παπαγέωργας, Π. (2009). *Ψηφιακά ηλεκτρονικά, Μέρος Α΄: Θεωρία – Β΄ & Γ΄ ΕΠΑ.Λ*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

Bastian, P., Bumiller, H. & Eichler, W. (2000). *Ηλεκτροτεχνία*. Αθήνα: Ευρωπαϊκές Τεχνολογικές Εκδόσεις.

Βελώνη, Α. Ν & Κανδρής, Δ. Κ. (2017). *Συστήματα αυτομάτου ελέγχου*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.

Βουγιούκας, Δ. (2015). *Δορυφορικές Επικοινωνίες*. 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».

Callister, W. (2004). *Επιστήμη και τεχνολογία των υλικών*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.

Γαρούφαλλος, Γ. Ε. (2008). *Ηλεκτρονικά συστήματα ασφάλειας. Θεωρία – Εφαρμογές*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.

Γαστεράτος, Α., Μουρούτσος, Σ. & Ανδρεάδης, Ι. (2010). *Τεχνολογία μετρήσεων, αισθητήρια*. Αθήνα: Εκδόσεις Γκιούρδα.

Γεωργάκης, Θ. & Κάππας, Κ. (χ.χ.). *Παραγωγή & επεξεργασία σήματος (Μέρος Α΄: Θεωρία)*. Αθήνα: Οργανισμός Εκδόσεων Διδακτικών Βιβλίων.

Γκίνα, Μ. & Καρβούνη, Δ. (2013). *Έξυπνο σπίτι και τεχνικές εξοικονόμησης ενέργειας [Διπλωματική εργασία]*. Πειραιάς: ΤΕΙ Πειραιά.

Δημόσιο Ινστιτούτο Κατάρτισης (ΔΙΕΚ) Πειραιά. (2016). *Οδηγίες εκπόνησης εργασίας*. Ανακτήθηκε από: https://iekpeiraia.gr/images/downloads/2_odhgies_ekponhshs_ptyhiakhs_IEK_Peiriaia.pdf

Elgar, P. (2018). *Αισθητήρες μέτρησης και ελέγχου*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.

«Έξυπνο σπίτι ή αλλιώς Smart Home. Ο αυτοματισμός στη ζωή μας». (2008). Ανακτήθηκε από: <http://smart-building.blogspot.com/>

Ζούλης, Ν., Καφφετζάκης, Π. & Νικολόπουλος, Α. (2000). *Τετράδιο εργαστηριακών ασκήσεων για το «Εργαστήριο Αυτοματισμού» – Β΄ ΕΠΑ.Λ. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».*

Ζούλης, Ν., Καφφετζάκης, Π. & Σούλης, Γ. (χ.χ.). *Συστήματα αυτοματισμών, Τόμοι Α΄ και Β΄ – Β΄ και Γ΄ ΕΠΑ.Λ. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».*

Floyd, T. L. (2007). *Ψηφιακά ηλεκτρονικά*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.

Fowler, R. J. (1999). *Ηλεκτροτεχνία AC – DC*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.

Θεοφάνους, Γ. Ν., Κανελλόπουλος, Δ. Χ. & Πακίτης, Α. Σ. (χ.χ.). *Αναλογικά ηλεκτρονικά. Μέρος Α΄: Θεωρία – Γ΄ ΕΠΑ.Λ. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».*

Ιωαννίδου, Μ., Μικρώνης, Θ. & Τσίλης, Β. (χ.χ.). *Ανάλυση ηλεκτρικών κυκλωμάτων*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

- Καλαϊτζάκης, Κ. & Κουτρούλης, Ε. (2010). *Ηλεκτρικές μετρήσεις και αισθητήρες*. Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος.
- Καλοβρέκτης, Κ. & Κατέβας, Ν. (2018). *Αισθητήρες μέτρησης και ελέγχου*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.
- Καραγιάννης, Α. (2001). *Τεχνολογία ηλεκτρονικών εξαρτημάτων*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.
- Καρύμπακας, Α. Κ. (2014). *Ηλεκτρονικά κυκλώματα: θεωρία και ασκήσεις*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Σύγχρονη Παιδεία.
- Kasar, S., Ξανθάκης, Ι. & Τσαμάκης, Δ. (2004). *Αρχές ηλεκτρονικών υλικών και διατάξεων*. Αθήνα: Εκδόσεις Παπασωτηρίου.
- Καψάλης, Χ. & Κωνσταντίνου, Φ. (1995). *Εισαγωγή στις τηλεπικοινωνίες*. Αθήνα: Εκδόσεις Παπασωτηρίου.
- Καψάλης, Χ. & Κωττής, Π. (2008). *Κεραίες, ασύρματες ζεύξεις*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.
- Κολλιόπουλος, Ν. & Λόης, Η. (1987). *Ηλεκτροτεχνία Ι*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.
- Κουλούρης, Κ. & Πετρίδης, Α. (2009). *Ηχοτεχνία*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.
- Λαγογιάννης, Δ., Τσίντζος, Π., Καπίρης, Κ. & Κόκκινος, Γ. (χ.χ.). *Οδηγός σπουδών «Τεχνικός Οπτικοακουστικών Διατάξεων και Συστημάτων Ασφαλείας», 21-06-05-0*. Αθήνα: Γενική Γραμματεία Επαγγελματικής Εκπαίδευσης, Κατάρτισης, Διά Βίου Μάθησης και Νεολαίας. Ανακτήθηκε από: <https://www.studocu.com/gr/document/texnologiko-ekpaideytiko-idryma-dytikh-s-makedonias/hlektrotexnia-i/odhgos-katartishs-texnikos-radiothleoptikwn-diataxewn/67367622>
- Λέων, Π. & Χατζηπαπαδόπουλος, Α. (χ.χ.). *Εγκατάσταση, διαχείριση και συντήρηση υπολογιστικών συστημάτων – Β΄ ΕΠΑ.Λ., Τομέας Πληροφορικής*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
- Λιαπέρδος, Ι. (2015). *Εισαγωγή στην ηλεκτρονική*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις. Ανακτήθηκε από: <https://repository.kallipos.gr/handle/11419/50?locale=el>

Λιαπέρδος, Ι. (2016). *Μαθήματα ψηφιακών ηλεκτρονικών*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ.
Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.

Μαγκανιάρη, Μ. (χ.χ.). *Συστήματα ελέγχου και ασφάλειας – Γ΄ ΕΠΑ.Λ.* Πάτρα:
Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
Ανακτήθηκε από: <http://ebooks.edu.gr/ebooks/handle/8547/3140>

Malvino, P. A. & Bates, J. D. (2016). *Ηλεκτρονική: αρχές και εφαρμογές*. Θεσσαλονίκη:
Εκδόσεις Τζιόλα.

Μαργκάς, Γ. Κ. (2004). *Κεραίες*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.

Ματάκις, Σ., Τσιγκόπουλος, Α. & Αμδίτης, Α. (χ.χ.). *Επικοινωνίες και Δίκτυα – Β΄ ΕΠΑ.Λ.*
Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

Μπρακατσούλας, Ε. Κ., Παπαδάκης, Ι. Α. & Παπαϊωάννου, Γ. Ι. (χ.χ.). *Γενικά
ηλεκτρονικά, Μέρος Α΄: Θεωρία – Β΄ ΕΠΑ.Λ.* Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας
Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

Μπρακατσούλας, Ε. Κ., Παπαδάκης, Ι. Α. & Παπαϊωάννου, Γ. Ι. (χ.χ.). *Γενικά
ηλεκτρονικά, Μέρος Β΄: Εργαστήριο – Β΄ ΕΠΑ.Λ.* Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας
Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

Μπρακατσούλας, Ε. & Τσαμούταλος, Κ. (χ.χ.). *Εκπομπή και λήψη τηλεοπτικού
σήματος, Μέρος Α΄: Θεωρία – ΕΠΑ.Λ.* Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας
Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

Μπρακατσούλας, Ε., Τσαμούταλος, Κ., Τσίντζος, Π. & Τσιρώνης, Π. (χ.χ.). *Εκπομπή
και λήψη τηλεοπτικού σήματος, Μέρος Β΄: Εργαστήριο – Β΄ και Γ΄ ΕΠΑ.Λ.* Πάτρα:
Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

Νασιόπουλος, Α. (2007). *Τηλεπικοινωνίες. Συστήματα διαμορφώσεων*. Αθήνα:
Εκδόσεις Αράκυνθος.

Νασιόπουλος, Α. & Χατζόπουλος, Δ. (χ.χ.). *Συστήματα εκπομπής και λήψης – Γ΄ ΕΠΑ.Λ.*
Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
Ανακτήθηκε από: <http://ebooks.edu.gr/ebooks/handle/8547/3868>

Νικολάου, Σ. (χ.χ.). *Τεχνολογία πολυμέσων*. Κοζάνη: Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό
Ίδρυμα Δυτικής Μακεδονίας.

- Οικονόμου, Ε. (1979). *Τρανζίστορ Διπολικά και Πεδίου*. Αθήνα: Ιδιωτική έκδοση.
- Πακτίτης, Σ. Α. & Νασιόπουλος, Α. Α. (2007). *Εισαγωγή στη διάδοση ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.
- Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής. (2010). *Οδηγίες για τη δημιουργία παρουσιάσεων των πτυχιακών εργασιών*. Ανακτήθηκε από:
http://www.teiath.gr/userfiles/mdendr/documents/presentation_guide.pdf
- Πανταζής, Ν. (2015). *Συστήματα αυτομάτου ελέγχου και αυτοματισμοί*. Αθήνα: Εκδόσεις Σταμούλη.
- Πανταζής, Ν. Α. & Κανδρής, Δ. Κ. (2006). *Εργαστηριακή εφαρμογή συστημάτων αυτομάτου ελέγχου και αυτοματισμού*. Αθήνα: Εκδόσεις Σταμούλη.
- Παπαδάκης, Α. Ε. (2015). *Ψηφιακή τηλεόραση*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.
- Παπάζογλου, Π. & Λιώνης, Σ. Π. (2021). *Ανάπτυξη εφαρμογών με το Arduino*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.
- Παπακωνσταντίνου, Χ. (2006). *Τεχνολογία ηλεκτρονικών εξαρτημάτων & Στοιχεία ηλεκτρονικού σχεδίου*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.
- Παπανικολάου, Γ. (1985). *Ηλεκτροακουστική*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις University Studio Press.
- Πεκμεστζή, Κ. (2009). *Συστήματα μικροϋπολογιστών*. Αθήνα: Εκδόσεις Συμμετρία.
- Πεκμεστζή, Κ., Βογιατζής, Ι., Λιβιεράτος, Γ. & Μπουγάς, Π. (2000). *Δομή και λειτουργία μικροϋπολογιστών (Θεωρία)*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
- Perozzo, J. (2003). *Μέθοδοι ανίχνευσης βλαβών ηλεκτρονικών κυκλωμάτων*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.
- Σεργάκη, Ε. & Πετράκης, Π. (2015). *Εργαστηριακές ασκήσεις Φυσικής II*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.

Συνδουκάς, Δ. (χ.χ.). *Τεχνολογίες πολυμέσων*. Ανακτήθηκε από:
<https://openclass.teiwm.gr/courses/BA-G118/>

Τόμπρας, Γ. Σ. (2015). *Εισαγωγικά θέματα ηλεκτρονικής*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ.
Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις. Ανακτήθηκε από:
<https://repository.kallipos.gr/handle/11419/2037?locale=el>

Τσαμούταλος, Κ. & Σαράντης, Π. (2014). *Αναλογική και ψηφιακή τηλεόραση*. Αθήνα:
Εκδόσεις Σταμούλη.

Φανουράκης, Κ. Θ., Πάτσης, Γ. Π. & Τσακιρίδης, Ο. Π. (2017). *Θεωρία και ασκήσεις
ψηφιακών ηλεκτρονικών*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.

Φράγκος, Π. & Μαλάμου, Α. (2015). *Ηλεκτρικά κυκλώματα*. Αθήνα: Εκδόσεις Τσότρα.

Χριστοφόρου, Ε. (2015). *Ηλεκτροτεχνία και ηλεκτρονική τεχνολογία*. Αθήνα:
ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ

Akyildiz, I. F., Su, W., Sankarasubramaniam, Y. & Cayirci, E. (2001). *Wireless Sensor
Networks: A Survey*. Amsterdam: Computer Networks, Elsevier.

Baronti, P., Pillai, P., Chook, V. W., Chessa, S., Gotta, A. & Hu, Y. F. (2007). *Wireless
Sensor Networks: A Survey on the State of the Art and the 802.15. 4 and ZigBee
Standards*. Amsterdam: Computer Communications, Elsevier.

Chang, S. Y., Lai, C. F. & Huang, Y. M. (2012). *Dynamic Adjustable Multimedia
Streaming Service Architecture over Cloud Computing*. Amsterdam: Computer
Communications, Elsevier.

Kennedy, T. & Traister, J. (2001). *Low Voltage Wiring: Security/Fire Alarm Systems*.
New York: McGraw Hill.

Norman, T. L. (2014). *Integrated Security Systems Design: A Complete Reference
for Building Enterprise-Wide Digital Security Systems*. Oxford: Butterworth-
Heinemann.

Pearson, R. (2006). *Electronic Security Systems*. Oxford: Butterworth-Heinemann.

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_NOTE6UAEET.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 επαγγελμάτων (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

