



**Ένωση
Τεχνολόγων
Εκπαιδευτικών**

Πτυχιούχοι ΑΣΕΤΕΜ - ΣΕΛΕΤΕ

Προτάσεις για την αναβάθμιση του τομέα Ηλεκτρολογίας - Ηλεκτρονικής & Αυτοματισμού

ΙΟΥΛΙΟΣ 2021

Προτάσεις για την αναβάθμιση του Τομέα Ηλεκτρολογίας - Ηλεκτρονικής και Αυτοματισμού

Ο τομέας Ηλεκτρολογίας - Ηλεκτρονικής και Αυτοματισμού συνδέεται άρρηκτα και διαχρονικά με ένα ευρύτατο φάσμα τεχνολογικών εφαρμογών, γεγονός που τον καθιστά βασικό πυλώνα οικονομικής ανάπτυξης μιας χώρας. Η δευτεροβάθμια επαγγελματική εκπαίδευση δημιουργεί το πρώτο επίπεδο τεχνικών ηλεκτρολογίας και ηλεκτρονικής, συμβάλλοντας με τον τρόπο αυτό, τόσο στην τεχνολογική πρόοδο, όσο και στην άμβλυνση των προβλημάτων απασχόλησης του εργατικού δυναμικού.

Οι απόφοιτοι των ειδικοτήτων του τομέα έχουν να διαδραματίσουν ένα σημαντικό ρόλο στην αντιμετώπιση των νέων δεδομένων που διαμορφώνουν οι τεχνολογίες της 4^{ης} βιομηχανικής επανάστασης. Συνεπώς, η εκπαίδευση και η προετοιμασία των αντίστοιχων τεχνικών αποτελεί ύψιστη κοινωνική αποστολή.

Στο παρόν κείμενο διατυπώνονται προτάσεις, που, σκοπό έχουν να συμβάλλουν στην αναβάθμιση του τομέα Ηλεκτρολογίας - Ηλεκτρονικής. Οι εν λόγω προτάσεις έλαβαν την τελική τους μορφή μετά από τηλεσυναντήσεις των μελών της Ένωσης Τεχνολόγων Εκπαιδευτικών.

ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ ΤΙΤΛΟΥ ΤΟΜΕΑ

Προτείνεται η αλλαγή τίτλου τομέα, από Ηλεκτρολογίας, Ηλεκτρονικής και Αυτοματισμού, σε τομέα **Ηλεκτρολογίας, Ηλεκτρονικής και Υπολογιστικών Συστημάτων**.

Το «Υπολογιστικό Σύστημα», ως όρος, χρησιμοποιείται για την περιγραφή σύγχρονων τεχνολογικών διατάξεων, οι οποίες έχουν την ικανότητα επεξεργασίας δεδομένων εισόδου και παραγωγής επιθυμητών αποτελεσμάτων εξόδου, ανάλογα με την εκάστοτε εφαρμογή, συνδυάζοντας το υλισμικό, με το λογισμικό. Σύμφωνα με αυτόν τον εννοιολογικό προσδιορισμό, στα υπολογιστικά συστήματα μπορεί να συμπεριληφθούν οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές, τα κινητά τηλέφωνα, τα έξυπνα συστήματα βιομηχανικού ελέγχου, τα συστήματα ασφαλείας, οι προγραμματιζόμενοι λογικοί ελεγκτές (PLC), τα έξυπνα σπίτια, τα συστήματα ρομποτικής τεχνολογίας, καθώς επίσης και διατάξεις που χρησιμοποιούνται στα δίκτυα υπολογιστών, στις τηλεπικοινωνίες, στην τηλεματική κ.ά.

Είναι προφανές ότι οι προαναφερόμενες τεχνολογικές εφαρμογές αποτελούν τον εκπαιδευτικό κορμό του τομέα Ηλεκτρολογίας - Ηλεκτρονικής και των ειδικοτήτων του, όπως προκύπτει από τα αντίστοιχα προγράμματα σπουδών. Ως εκ τούτου, ο τίτλος : Τομέας Ηλεκτρολογίας, Ηλεκτρονικής και Υπολογιστικών Συστημάτων, αντικατοπτρίζει με μεγαλύτερη ακρίβεια το περιεχόμενο σπουδών των ειδικοτήτων του τομέα και συμβάλλει στη δημιουργία μιας σαφέστερης εικόνας, τόσο για τις προσφερόμενες σπουδές στον συγκεκριμένο τομέα, όσο και για την ομάδα επαγγελματιών, στα οποία μπορεί να απασχοληθούν οι απόφοιτοί του.

Επιπλέον, θα πρέπει να αναφερθεί ότι ο τίτλος «Τομέας Ηλεκτρολογίας, Ηλεκτρονικής και Υπολογιστικών Συστημάτων» είναι ανάλογος με τους τίτλους που έχουν υιοθετήσει πανεπιστημιακές σχολές, αντίστοιχης κατεύθυνσης, όπως λόγου χάρη, η σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, του Ε.Μ.Π., η σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Τεχνολογίας Υπολογιστών, του Πανεπιστημίου Πατρών κ.ά., φανερώνοντας ότι τα υπολογιστικά συστήματα είναι άρρηκτα συνδεδεμένα με

την ηλεκτρολογία και την ηλεκτρονική, γεγονός που δικαιολογεί απόλυτα την προτεινόμενη αλλαγή τίτλου τομέα.

Τέλος, επισημαίνεται ότι, όσες σχολές τριτοβάθμιας εκπαίδευσης περιείχαν στον τίτλο τους τη λέξη «Αυτοματισμός» την έχουν ήδη αντικαταστήσει με έναν πιο σύγχρονο όρο. Αυτή η αντικατάσταση επιβάλλεται να γίνει και στον τομέα Ηλεκτρολογίας - Ηλεκτρονικής του ΕΠΑΛ, ενέργεια που, εκτός των άλλων, θα επισφραγίσει την προσπάθεια ανανέωσης του τομέα.

ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

Κατά τη διαδικασία εκπόνησης προγραμμάτων σπουδών, ένας σημαντικός παράγοντας που πρέπει να λαμβάνεται υπόψη είναι οι απαιτήσεις της αγοράς εργασίας από το προσωπικό αντίστοιχου επιπέδου σπουδών.

Κριτήρια διαμόρφωσης προγραμμάτων σπουδών

Στο σημείο αυτό παρουσιάζονται τα βασικά κριτήρια που καθιστούν τα προγράμματα σπουδών αποτελεσματικά, έτσι όπως έχουν προκύψει από την κεκτημένη εμπειρία διδασκαλίας μαθημάτων ειδικότητας, στη δευτεροβάθμια επαγγελματική εκπαίδευση. Συγκεκριμένα η διαμόρφωση των προγραμμάτων σπουδών τομέα και ειδικότητας πρέπει να ακολουθεί τις παρακάτω κατευθυντήριες γραμμές:

- Να παρέχουν σύγχρονες τεχνολογικές γνώσεις και δεξιότητες, προσαρμοσμένες στο επίπεδο σπουδών της ανώτερης δευτεροβάθμιας επαγγελματικής εκπαίδευσης.
- Να προσφέρουν γνώσεις υπόβαθρου και γενικές τεχνολογικές γνώσεις και δεξιότητες σε βασικά πεδία εφαρμογών, αφενός για να συνδράμουν τους μαθητές στη λήψη πιο αξιόπιστων αποφάσεων, σχετικά με την επιλογή της ειδίκευσης που θα τους ενδιέφερε περισσότερο, αφετέρου δε για να περιορίζεται η βεβιασμένη λήψη αποφάσεων που αφορούν στο επαγγελματικό τους μέλλον, με δεδομένο ότι τα προγράμματα αυτά απευθύνονται σε μαθητές ηλικίας 16 - 17 ετών.
- Να είναι δομημένα με τρόπο που να διευκολύνεται η εφαρμογή σύγχρονων διδακτικών μεθόδων. Η εργαστηριακή εκπαίδευση των μαθητών, όπου είναι εφικτό, θα πρέπει να γίνεται μέσω ολοκληρωμένων έργων και όχι με τη μελέτη μεμονωμένων ασκήσεων. Με τον τρόπο αυτό οι μαθητές αποκτούν ισχυρά κίνητρα για την πραγματοποίηση και ολοκλήρωση των ασκήσεων, συνειδητοποιούν την πρακτική χρησιμότητα των κυκλωμάτων και νιώθουν την ικανοποίηση που προσφέρει η μάθηση μέσω της δημιουργίας έργων.
- Να μην παρουσιάζουν επικαλύψεις διδακτικής ύλης μεταξύ μαθημάτων.
- Να μην υπάρχουν μονώρα μαθήματα.
- Να προσφέρουν αρχική επαγγελματική ειδίκευση και όχι εξειδίκευση, ώστε οι απόφοιτοι να έχουν τη δυνατότητα αναζήτησης εργασίας σε ευρύτερο φάσμα επαγγελμάτων, που σχετίζονται με τον τομέα ειδίκευσης (Επίπεδο 4), καθώς επίσης και την ευελιξία στην αλλαγή επαγγελματικής ειδίκευσης, κατά τη διάρκεια του εργασιακού τους βίου.
- Να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις προσόντων που κρίνονται αναγκαία για την απόκτηση των αδειών άσκησης επαγγέλματος

- Να καθιστούν τον τομέα και την ειδικότητα ελκυστική, τόσο ως προς το περιεχόμενο των μαθημάτων, όσο και ως προς τις προοπτικές επαγγελματικής απασχόλησης που προσφέρουν οι αντίστοιχες γνώσεις και δεξιότητες.
- Να έχουν μαθητοκεντρικό προσανατολισμό και να προάγουν την αυτενέργεια των μαθητών, να ενισχύουν την αυτοπεποίθησή τους, να τους καθοδηγούν στην απόκτηση τεχνικής αντίληψης και να συντελούν στην ανάπτυξη επαγγελματικής ηθικής και δεοντολογίας.
- Να λαμβάνουν υπόψη τα χαρακτηριστικά, αλλά και τις δυνατότητες του εκπαιδευτικού συστήματος, ως προς τους πόρους, τις υποδομές και το έμπυχο υλικό.

Α' ΤΑΞΗ

Μάθημα «Αρχές Ηλεκτρολογίας και Ηλεκτρονικής»

Προτείνεται η αλλαγή του τίτλου μαθήματος σε: **Στοιχεία Ηλεκτρολογίας, Ηλεκτρονικής και Υπολογιστών**, ώστε να είναι πιο εύκολο για τους μαθητές να συσχετίσουν το μάθημα αυτό με τον τομέα Ηλεκτρολογίας, Ηλεκτρονικής και Υπολογιστικών Συστημάτων.

Σκοπός του μαθήματος θα είναι η μετάδοση απλών γνώσεων ηλεκτρισμού και η ενημέρωση των μαθητών σχετικά με τους βασικούς τομείς εφαρμογής της ηλεκτρολογίας και της ηλεκτρονικής, καθώς και η απόκτηση χρηστικών αρχικών γνώσεων σε αντίστοιχα τεχνολογικά πεδία. Μέσω αυτού του μαθήματος θα μπορεί να γίνεται και η παρουσίαση του τομέα Ηλεκτρολογίας, Ηλεκτρονικής και Υπολογιστικών Συστημάτων και των ειδικοτήτων του.

Στο πρώτο μέρος του μαθήματος (Ηλεκτρολογία) προτείνεται η αφαίρεση πολύπλοκων ασκήσεων με ταυτόχρονη ένταξη εφαρμογών της ηλεκτρολογίας στην καθημερινή ζωή των μαθητών. Η διάδραση (πχ. Βίντεο ή απλές πρακτικές εφαρμογές) θα πρέπει να είναι ο τρόπος υλοποίησης του όπως και η ανάθεση εργασιών κατανόησης.

Στο δεύτερο μέρος του μαθήματος προτείνεται η παροχή γενικών γνώσεων και, όπου αυτό είναι εφικτό, πρακτικών πληροφοριών, σχετικά με τα βασικά μέρη του υπολογιστικού συστήματος, τον ρόλο των δικτύων επικοινωνιών και τη ρομποτική. Προτείνονται επίσης απλές εφαρμογές, μέσω κινητών τηλεφώνων, και arduino.

Στο πλαίσιο αυτού του μαθήματος, θα ήταν εξαιρετικά χρήσιμη η δυνατότητα επίσκεψης εργαστηριακών χώρων του τομέα, για την πληρέστερη ενημέρωση των μαθητών της Α' τάξης.

Β' ΤΑΞΗ

Προτεινόμενο πρόγραμμα σπουδών

Το πρόγραμμα σπουδών της Β' τάξης έχει διαμορφωθεί με γνώμονα την πληρέστερη εκπαίδευση των μαθητών, στο πλαίσιο του ενοποιημένου τομέα.

Το προτεινόμενο ωρολόγιο πρόγραμμα διασφαλίζει έναν ενιαίο και ισορροπημένο εκπαιδευτικό τομέα. Όλα τα μαθήματα του τομέα είναι χρήσιμα και απαραίτητα για τους μαθητές, ανεξάρτητα από την ειδικότητα της Γ' τάξης που θα επιλέξουν.

Β' ΤΑΞΗ ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΤΟΜΕΑ	ΩΡΕΣ/ΕΒΔ
Ηλεκτροτεχνία Ι	2Θ + 2Ε
Εσωτερικές Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις και Ηλεκτρολογικό Σχέδιο	2Θ + 5Ε
Αυτοματισμοί - Αισθητήρες	2Ε
Εισαγωγή στα Υπολογιστικά Συστήματα, στα Δίκτυα και στη Ρομποτική	3Ε
Αναλογικά και Ψηφιακά Ηλεκτρονικά	2Θ + 4Ε
Αγγλικά Τομέα	1Θ
ΣΥΝΟΛΟ ΩΡΩΝ	23

Το μάθημα «Ηλεκτροτεχνία Ι» προσφέρει τις αναγκαίες βασικές γνώσεις ηλεκτρισμού και θεωρίας κυκλωμάτων και είναι σε κοινή Α' ανάθεση για τους κλάδους ΠΕ83 και ΠΕ84.

Υπάρχουν από 2 μαθήματα, που συνδέονται με τις αντίστοιχες ειδικότητες της Γ' τάξης και βοηθούν τους μαθητές στην επιλογή ειδικότητας. Τα μαθήματα αυτά, για την ειδικότητα ηλεκτρολογίας, είναι «Εσωτερικές Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις και Ηλεκτρολογικό Σχέδιο» και «Αυτοματισμοί - Αισθητήρες» και για την ειδικότητα ηλεκτρονικής είναι «Εισαγωγή στα Υπολογιστικά Συστήματα, στα Δίκτυα και στη Ρομποτική» και «Αναλογικά και Ψηφιακά Ηλεκτρονικά».

Υπάρχει ένα γραπτώς εξεταζόμενο μάθημα ηλεκτρολογίας (Εσωτερικές Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις και Ηλεκτρολογικό Σχέδιο) και ένα γραπτώς εξεταζόμενο μάθημα ηλεκτρονικής (Αναλογικά και Ψηφιακά Ηλεκτρονικά), επιπλέον της Ηλεκτροτεχνίας, που θεωρείται κοινό μάθημα.

Παράλληλα, το πρόγραμμα σπουδών, εξασφαλίζει ίση κατανομή ωρών (9Ω + 9Ω) και ίση αναλογία θεωρητικών και εργαστηριακών ωρών (2Θ + 7Ε) ηλεκτρολογίας και ηλεκτρονικής, καθώς επίσης και ίσο αριθμό Α' αναθέσεων στους κλάδους ΠΕ83 (4 + 9 ώρες) και ΠΕ84 (4 + 9 ώρες).

Τα παραπάνω παρουσιάζονται συνοπτικά στον πίνακα που ακολουθεί:

Β' ΤΑΞΗ ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΤΟΜΕΑ	ΩΡΕΣ/ΕΒΔ	Ίσος αριθμός μαθημάτων συνδεόμενων με ειδικότητα	Ίσος αριθμός γραφτώς εξεταζόμενων μαθημάτων	Ίση αναλογία θεωρητικών και εργαστηριακών ωρών	Ίσος αριθμός ωρών Α' ανάθεσης
Ηλεκτροτεχνία Ι	2Θ + 2Ε		Κοινό γραπτώς εξεταζόμενο μάθημα		4 ώρες ΠΕ83 + ΠΕ84
Εσωτερικές Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις και Ηλεκτρολογικό Σχέδιο	2Θ + 5Ε	2 μαθήματα που συνδέονται με την ειδικότητα ηλεκτρολογίας	Γραπτώς εξεταζόμενο μάθημα ηλεκτρολογίας	2Θ + 7Ε	9 ώρες ΠΕ83
Αυτοματισμοί - Αισθητήρες	2Ε				
Εισαγωγή στα Υπολογιστικά Συστήματα, στα Δίκτυα και στη Ρομποτική	3Ε	2 μαθήματα που συνδέονται με την ειδικότητα ηλεκτρονικής		2Θ + 7Ε	9 ώρες ΠΕ84
Αναλογικά και Ψηφιακά Ηλεκτρονικά	2Θ + 4Ε		Γραπτώς εξεταζόμενο μάθημα ηλεκτρονικής		

Γνωστικό αντικείμενο μαθημάτων Β' τάξης – παρατηρήσεις

Β' ΤΑΞΗ ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΤΟΜΕΑ	Σύντομη περιγραφή γνωστικού αντικειμένου μαθήματος
Ηλεκτροτεχνία	Να αλλάξει ονομασία του μαθήματος Ηλεκτροτεχνίας σε «Ηλεκτροτεχνία Ι» επειδή το μάθημα της Γ' τάξης που αποτελεί συνέχειά του ονομάζεται «Ηλεκτροτεχνία ΙΙ» .
Εργαστήριο «Εσωτερικές Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις και Ηλεκτρολογικό Σχέδιο»	Κρίνεται απαραίτητο να εμπλουτιστεί η ύλη του εργαστηριακού μαθήματος «Εσωτερικές Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις και Ηλεκτρολογικό Σχέδιο» με επιπλέον ασκήσεις εγκαταστάσεων ασθενών ρευμάτων (πχ. εγκαταστάσεις θυροκαμερών, τηλεφωνικές εγκαταστάσεις κτιρίων, εγκατάσταση οικιακού δικτύου πριζών TV κλπ.). Να σημειώσουμε εδώ ότι, οι προτεινόμενες ασκήσεις υπάρχουν στο θεωρητικό μέρος του μαθήματος. Επιπλέον αποτελούν σημαντικό πεδίο δραστηριοποίησης του επαγγελματία ηλεκτρολόγου. Στην περίπτωση αδυναμίας να ενταχθούν στο ΑΠΣ της Β' τάξης, προτείνεται η ενσωμάτωση τους στο ΑΠΣ του αντίστοιχου μαθήματος της Γ' τάξης. Κρίνεται επίσης απαραίτητο να ενσωματωθεί όλη η υπάρχουσα νομοθεσία στα επιμέρους κεφάλαια του

	ΑΠΣ πέραν του HD384 και του αντικαταστάτη του 60364 που αναμένεται να ψηφιστεί.
Εργαστήριο «Αυτοματισμοί – Αισθητήρες»	Οι ώρες διδασκαλίας του εργαστηρίου « Αυτοματισμοί – Αισθητήρες » λίγες για την άρτια διδασκαλία της υπάρχουσας ύλης γι' αυτό προτείνεται η μεταφορά κάποιων ασκήσεων στο αντίστοιχο μάθημα της Γ' τάξης
Εισαγωγή στα Υπολογιστικά Συστήματα, στα Δίκτυα και στη Ρομποτική Σύνολο διδακτικών ωρών = 75 (25 εβδομάδες x 3Ω)	Σκοπός του μαθήματος είναι να αποκτήσει ο/η μαθητής/τρια τις απαραίτητες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες, ώστε να: <u>Υπολογιστικά Συστήματα (Ενδεικτικές ώρες: 30)</u> - εξηγεί τη βασική δομή και λειτουργία του υπολογιστικού συστήματος, στηριζόμενος/νη στην αρχιτεκτονική μοντέλου μικροεπεξεργαστή/μικροελεγκτή, μονάδων αποθήκευσης, μονάδων εισόδου - εξόδου και διαύλων επικοινωνίας, - αναγνωρίζει και περιγράφει τη λειτουργία και τα τεχνικά χαρακτηριστικά των βασικών μονάδων επιτραπέζιων ηλεκτρονικών υπολογιστών και των περιφερειακών τους συσκευών, - συναρμολογεί, αναβαθμίζει, συντηρεί και επισκευάζει επιτραπέζιους ηλεκτρονικούς υπολογιστές, <u>Δίκτυα (Ενδεικτικές ώρες: 21)</u> - αναγνωρίζει και περιγράφει τα τεχνικά χαρακτηριστικά βασικών υλικών δομημένης καλωδίωσης χαλκού, - εκπονεί μελέτη εγκατάστασης δικτύου δομημένης καλωδίωσης χαλκού, - εγκαθιστά και συντηρεί δίκτυα δομημένης καλωδίωσης χαλκού, <u>Ρομποτική (Ενδεικτικές ώρες: 24)</u> - περιγράφει τη δομή βασικού ρομποτικού συστήματος, σε σχέση και με τη δομή υπολογιστικού συστήματος, - αναγνωρίζει και περιγράφει τη λειτουργία και τη χρήση της αναπτυξιακής πλατφόρμας Arduino, - αναγνωρίζει και περιγράφει τη λειτουργία και τα τεχνικά χαρακτηριστικά βασικών αισθητήρων, - υλοποιεί και προγραμματίζει βασικές εφαρμογές με Arduino.
Αναλογικά και Ψηφιακά Ηλεκτρονικά Σύνολο διδακτικών ωρών Θεωρία = 50Ω (25 εβδομάδες x 2Ω) Εργαστήριο = 100Ω (25 εβδομάδες x 4Ω)	ΘΕΩΡΙΑ <u>Αναλογικά Ηλεκτρονικά (Ενδεικτικές ώρες: 25)</u> - Αναλογικά και ψηφιακά σήματα και κυκλώματα - Θόρυβος. - Κυκλώματα ανόρθωσης (απλή, με γέφυρα διόδων) και εξομάλυνσης (ως γνώση εμβάθυνσης παρουσιάζεται η διπλή ανόρθωση). - Κυκλώματα σταθεροποίησης με ζένερ και ο.κ. - Λειτουργία του τρανζίστορ ως διακόπτη. - Πόλωση ενισχυτή τάσης κοινού εκπομπού, (ως γνώση εμβάθυνσης παρουσιάζονται οι συνδεσμολογίες κοινής βάσης και κοινού συλλέκτη).

Σημείωση:

Το γνωστικό αντικείμενο του μαθήματος Αναλογικά και Ψηφιακά Ηλεκτρονικά περιγράφεται με μεγαλύτερη λεπτομέρεια, διότι κατά την εφαρμογή του ισχύοντος προγράμματος σπουδών (οδηγίες διδασκαλίας Φ3/147806/Δ4 - 10/09/2018) έχει διαπιστωθεί ανεπάρκεια χρόνου για την κάλυψη της προβλεπόμενης ύλης.

Με το προτεινόμενο πλαίσιο οργάνωσης της διδασκαλίας ύλης υπάρχει ικανοποιητική αντιστοιχία ύλης και χρόνου διδασκαλίας.

Για την καλύτερη αξιοποίηση του χρόνου διδασκαλίας, περιορίζεται σημαντικά η αναλυτική επεξεργασία των εννοιών. Όπου απαιτείται, η επιπλέον γνώση παρέχεται ως συμπληρωματική γνώση εμβάθυνσης, η διδασκαλία της οποίας θα είναι προαιρετική και θα είναι πάντα εκτός εξεταστέας ύλης. Στο σχολικό βιβλίο θα παρουσιάζεται με μικρότερη γραμματοσειρά και σε ειδικό πλαίσιο.

Επίσης, ορισμένες ενότητες διδάσκονται μόνο εργαστηριακά.

Στο εργαστηριακό μέρος του μαθήματος, εκτός από τον παραδοσιακό τρόπο εκτέλεσης των ασκήσεων, προβλέπονται και εναλλακτικοί τρόποι διεξαγωγής τους, όπως με τη χρήση ειδικών λογισμικών προσομοίωσης - σχεδίασης κυκλωμάτων και την υλοποίηση ηλεκτρονικών κατασκευών.

- Μελέτη ενισχυτή τάσης κοινού εκπομπού.
- Μελέτη λειτουργίας FET - MOSFET.
- Τελεστικός ενισχυτής (ΤΕ) λειτουργία χαρακτηριστικά (ως γνώση εμβάθυνσης παρουσιάζεται η λειτουργία διαφορικού ενισχυτή).
- Μελέτη αναστρέφοντος και μη αναστρέφοντος ΤΕ (ως γνώση εμβάθυνσης παρουσιάζονται τα κυκλώματα αθροιστή και αφαιρέτη με ΤΕ).

Ψηφιακά Ηλεκτρονικά (Ενδεικτικές ώρες: 25)

- Λογικές πύλες - Βασικές αρχές άλγεβρας Boole ,
- Αριθμητικά συστήματα, μετατροπές, κώδικες (BCD, ASCII),
- Απλοποίηση, μελέτη, σχεδίαση συνδυαστικών κυκλωμάτων,
- Πολυπλέκτες / Αποπολυπλέκτες,
- Αποκωδικοποιητές / Κωδικοποιητές

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

Αναλογικά Ηλεκτρονικά (Ενδεικτικές ώρες: 70)

Ασκήσεις με πραγματικά εξαρτήματα

1. Χαρακτηριστικά εναλλασσόμενης ημιτονικής τάσης. Παλμογράφος - Γεννήτριες σήματος, λειτουργία, χρήση. Μετρήσεις V_p , V_{pp} , T και υπολογισμός V_{rms} , F . Αναφορά στα λοιπά είδη κυματομορφών (6Ω).
2. Μελέτη LED, λειτουργία, είδη, υπολογισμός αντίστασης προστασίας, συνδεσμολογία (2Ω).
3. **Μελέτη, κατασκευή** σταθεροποιημένου, ρυθμιζόμενου τροφοδοτικού ή φορτιστή μπαταριών (12Ω).
4. Έλεγχος καλής λειτουργίας τρανζίστορ (2Ω)
5. Λειτουργία του τρανζίστορ ως διακόπτη (4Ω).
6. Μελέτη ενισχυτή τάσης με τρανζίστορ (4Ω).
7. **Μελέτη, κατασκευή** απλού κυκλώματος αυτοματισμού SCR (8Ω).
8. **Μελέτη, κατασκευή** απλού κυκλώματος αυτοματισμού με TRIAC - DIAC (8Ω).
9. Αναστρέφων και μη αναστρέφων τελεστικός ενισχυτής (4Ω).

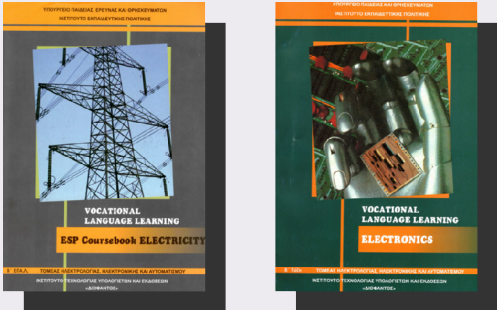
Ασκήσεις με λογισμικά προσομοίωσης και σχεδίασης

10. Μελέτη κυκλωμάτων με FET - MOSFET (4Ω).
11. Σχεδίαση πλακέτας τυπωμένου κυκλώματος (PCB), με ειδικό λογισμικό και εκτύπωση πάνω σε πλακέτα χαλκού (16Ω).

Ψηφιακά Ηλεκτρονικά - Εργαστήριο (Ενδεικτικές ώρες: 30)

Ασκήσεις με πραγματικά εξαρτήματα

1. Λειτουργία bread board – Λογικές πύλες NOT, AND, OR (4Ω).
2. Λογικές πύλες NAND, NOR, XOR (2Ω).
3. Υλοποίηση συνδυαστικού κυκλώματος όταν δίνεται η

	λογική συνάρτηση (4Ω). 4. Υλοποίηση συνδυαστικού κυκλώματος όταν δίνεται ο Πίνακας Αληθείας (4Ω). 5. Υλοποίηση συνδυαστικού κυκλώματος όταν δίνεται η περιγραφή του προβλήματος (4Ω). Ασκήσεις με λογισμικό προσομοίωσης 6. Υλοποίηση συνδυαστικού κυκλώματος με οικουμενικές πύλες (2Ω). 7. Συγκριτές μεγέθους δυαδικών αριθμών (2Ω) 8. Πολυπλέκτες (2Ω) 9. Αποπολυπλέκτες (2Ω) 10. Αποκωδικοποιητές (2Ω) 11. Κωδικοποιητές (2Ω)
Αγγλικά Τομέα	Το ισχύον αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών του μαθήματος «Αγγλικά Τομέα» περιλαμβάνει μόνο αγγλική ορολογία ηλεκτρολογίας και καθόλου ηλεκτρονικής. Στα νέα προγράμματα σπουδών θα πρέπει να υπάρξει μέριμνα, ώστε στο πρώτο τετράμηνο να διδάσκεται αγγλική ορολογία ηλεκτρολογίας και στο δεύτερο τετράμηνο αγγλική ορολογία ηλεκτρονικής. Τα αντίστοιχα σχολικά βιβλία υπάρχουν ήδη από την εποχή των ΤΕΕ και το μόνο που χρειάζεται είναι η επιλεκτική συνένωσή τους σε ένα βιβλίο, εφόσον δοθεί η άδεια από τους συγγραφείς.  Θα ήταν ιδιαίτερως χρήσιμη η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών αγγλικής φιλολογίας (ΠΕ06) σε βασικά ζητήματα αγγλικής ορολογίας ηλεκτρολογίας και ηλεκτρονικής, ώστε να είναι πιο αποτελεσματική η διδασκαλία του μαθήματος αυτού.

Γ' ΤΑΞΗ

Στη Γ' τάξη προτείνεται η λειτουργία των ειδικοτήτων:

- Τεχνικός Ηλεκτρολογικών Συστημάτων, Εγκαταστάσεων και Δικτύων
- Τεχνικός Ηλεκτρονικών και Υπολογιστικών Συστημάτων, Δικτύων και Τηλεπικοινωνιών.

Α. «Τεχνικός Ηλεκτρολογικών Συστημάτων, Εγκαταστάσεων και Δικτύων»

Τα μαθήματα της ειδικότητας «Τεχνικός Ηλεκτρολογικών Συστημάτων, Εγκαταστάσεων και Δικτύων» είναι τα εξής:

ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ	ΩΡΕΣ
Ηλεκτροτεχνία 2	3Θ
Ηλεκτρικές Μηχανές	3Θ
Ηλεκτρολογικές Εγκαταστάσεις 2	3Θ+4Ε
Εργαστήριο Ηλεκτροτεχνίας – Ηλεκτρικών Μηχανών	4Ε
Αυτοματισμοί Προγραμματιζόμενης Λογικής	2Θ+4Ε
Σύνολο Ωρών	23

Οι προτάσεις για τη Γ' τάξη είναι οι εξής:

1. Εργαστηριακό μάθημα «Ηλεκτρολογικές Εγκαταστάσεις II»

Α) Αλλαγή της ονομασίας σε «**Ηλεκτρολογικές Εγκαταστάσεις**»

Β) **Αύξηση των ωρών διδασκαλίας** του εργαστηρίου κατά μία ώρα τουλάχιστον (δηλαδή από 4 σε 5 ώρες εβδομαδιαίως). Η αύξηση των ωρών δύναται να προκύψει από τη μείωση κατά μία ώρα της θεωρίας του αντίστοιχου μαθήματος.

Γ) **Προσθήκη πολλών νέων ενοτήτων** στο εργαστηριακό μάθημα «**Ηλεκτρολογικές Εγκαταστάσεις II**», καθώς και εμπλουτισμός της υπάρχουσας ύλης με τις νέες τάσεις.

Πιο συγκεκριμένα προτείνουμε να συμπεριληφθούν οι παρακάτω νέες ενότητες:

- Ηλεκτροκίνηση και εγκατάσταση σταθμών φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων
- Μελέτη, σχεδίαση και εγκατάσταση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, φωτοβολταϊκά, υδροηλεκτρικά και ανεμογεννήτριες
- Εγκατάσταση Δικτύου Οπτικών ινών

- Έλεγχος ηλεκτρικών εγκαταστάσεων με τη νέα ΥΔΕ, μετρήσεις ΕΗΕ σύμφωνα με τον ΕΛΟΤ HD384 (ή το νέο κανονισμό 6364 ΕΛΟΤ που αναμένεται να κυκλοφορήσει) και ΚΕΗΕ, με τα σύγχρονα όργανα ασφάλειας, μετρήσεων και ελέγχου
- Εγκαταστάσεις Ανελκυστήρων
- Εγκατάσταση δικτύου κυκλώματος καμερών για καταγραφή και επιτήρηση χώρου και συστημάτων ασφαλείας
- Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις και αυτοματισμοί κεντρικών θερμάνσεων, κλιματισμού, αντλιών θερμότητας
- Παραγωγή, μεταφορά και διανομή ηλεκτρικής ενέργειας συμπεριλαμβανομένων και των υποσταθμών
- Τροποποίηση της άσκησης 22. Η άσκηση 22 Εγκατάσταση ΕΙΒ να μετονομαστεί σε «Εγκατάσταση Έξυπνου Σπιτιού (*SmartHome*)» με εισαγωγή όλων των εναλλακτικών σύγχρονων (τύπου KNX ή και απλούστερων) λύσεων που διαθέτουν ήδη οι μεγάλες εταιρείες ηλεκτρολογικού εξοπλισμού για την εγκατάσταση ενός έξυπνου σπιτιού (*Smart Home*) με έξυπνο φωτισμό, έξυπνες πρίζες, έξυπνες συσκευές, έξυπνη θέρμανση και κλιματισμού, έξυπνα ρολά κλπ.

Δ) Αφαίρεση – σύμπτυξη ασκήσεων

Ορισμένες ασκήσεις του εργαστηρίου «**Ηλεκτρολογικών Εγκαταστάσεων II**» δύναται εναλλακτικά είτε να πραγματοποιηθούν στο εργαστήριο Ηλεκτρικών Μηχανών είτε να συμπτυχθούν ώστε να επιτευχθεί η εξοικονόμηση διδακτικών ωρών απαραίτητων για την εισαγωγή νέων ενοτήτων, όπως αυτές προτάθηκαν, και φαίνονται παρακάτω:

Άσκηση 3: Λύση – συναρμολόγηση τριφασικού κινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα

Άσκηση 4: Έλεγχος συνέχειας τυλιγμάτων, μέτρηση αντίστασης μόνωσης τριφασικού κινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα

Άσκηση 5: Έλεγχος συνέχειας τυλιγμάτων, μέτρηση αντίστασης μόνωσης ασύγχρονου μονοφασικού κινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα

Άσκηση 6: Έλεγχοι και μετρήσεις μονοφασικού μετασχηματιστή (Μ/Σ)

Άσκηση 7: Έλεγχοι και μετρήσεις τριφασικού μετασχηματιστή (Μ/Σ)

Άσκηση 8: Λύση – συναρμολόγηση τριφασικού εναλλακτήρα

Άσκηση 9: Έλεγχος συνέχειας τυλιγμάτων, μέτρηση αντίστασης μόνωσης γεννήτριας σύνθετης διέγερσης

Άσκηση 12: Βελτίωση συνφ σε μονοφασικό κύκλωμα (Ατομική Αντιστάθμιση)

Άσκηση 13: Βελτίωση συνφ σε γραμμή τριφασικού κινητήρα (Ατομική Αντιστάθμιση)

Για παράδειγμα οι ασκήσεις 3 και 4 μπορούν να συμπτυχθούν σε 5 ώρες αντί για 10 όπως επίσης και οι ασκήσεις 6 και 7.

II.Εργαστήριο «Αυτοματισμοί Προγραμματιζόμενης Λογικής»

Στο Εργαστήριο «**Αυτοματισμοί Προγραμματιζόμενης Λογικής**» διαπιστώνεται η ανάγκη πρόσθεσης 1 ώρας (δηλαδή αύξηση των ωρών διδασκαλίας από 4 σε 5 ώρες εβδομαδιαίως),

εξαιτίας της αδυναμίας κάλυψης σημαντικού μέρους της ύλης στη Β' τάξη (Εργαστήριο Αυτοματισμών Β' τάξης που είναι 2 ώρες). Η αύξηση των ωρών μπορεί να προκύψει από τη μείωση κατά μία ώρα του εργαστηρίου «Ηλεκτροτεχνίας - Ηλεκτρικών Μηχανών».

Επιπλέον ζητάμε στο εργαστήριο αυτό να συμπεριληφθούν οι παρακάτω νέες ενότητες:

- **Βιομηχανικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις και στοιχεία ελέγχου βιομηχανικών διεργασιών**
- **Ηλεκτροπνευματικά και στοιχεία αυτομάτου ελέγχου**
- **Ηλεκτρονικά ισχύος**, έλεγχοι μέσω inverter, οι soft starters, τα flexible alternating current transmission system (FACTS) που αφορούν στη μεταφορά ηλεκτρικής ενέργειας κ.α.

III. Εργαστήριο «Ηλεκτροτεχνίας - Ηλεκτρικών μηχανών»

Για το εργαστήριο «Ηλεκτροτεχνίας - Ηλεκτρικών μηχανών» όπως αναφέραμε και παραπάνω προτείνουμε τη μείωση των ωρών διδασκαλίας από 4 ώρες σε 3 εβδομαδιαίως με ταυτόχρονη μεταφορά μέρους ασκήσεων από το εργαστήριο «Ηλεκτρολογικών Εγκαταστάσεων II»

Εναλλακτική πρόταση με εισαγωγή εργαστηριακού μαθήματος «Ηλεκτροκίνηση και εγκαταστάσεις σταθμών φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων»

Όπως η προηγούμενη με τη εξής διαφορά: Εισαγωγή εργαστηριακού μαθήματος «Ηλεκτροκίνηση και εγκαταστάσεις σταθμών φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων» 2 ωρών (Η 1^η ώρα θα προκύψει από τη θεωρία των Ηλεκτρολογικών Εγκαταστάσεων II και η 2^η ώρα από το Εργαστήριο Ηλεκτροτεχνίας και Ηλεκτρικών Μηχανών) με ενδεικτικές εργαστηριακές ασκήσεις

- Μπαταρίες
- Inverter
- Λύση- Συναρμολόγηση ΑΤΚΒΔ
- Έλεγχος τυλιγμάτων ΑΤΚΒΔ
- Βλάβες
- Σχεδίαση και Εγκατάσταση σταθμού φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων

ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΕΠΙ ΤΩΝ ΑΔΕΙΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ

ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ -ΑΔΕΙΕΣ ΑΣΚΗΣΕΩΣ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΟΣ

Ο απόφοιτος της ειδικότητας: “ ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΩΝ ”, του Τομέα Ηλεκτρολογίας, Ηλεκτρονικής και Αυτοματισμού των ΕΠΑ.Λ., βάσει του ν.4386/2016, Υ.Α. Φ23/35437/Δ4/01- 03-2018 (Φ.Ε.Κ. 771/Β'/05-03-2018) μπορεί να αποκτήσει τις παρακάτω Επαγγελματικές Άδειες:

ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ Α΄ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ -ΑΔΕΙΕΣ ΑΣΚΗΣΕΩΣ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΟΣ

- Ηλιακά Φωτοβολταϊκά Συστήματα μικρής κλίμακας.
- Εγκαταστάσεις φωτισμού και συσκευών.
- Εγκαταστάσεις μηχανημάτων
- Εγκαταστάσεις παραγωγής, μεταφοράς, μετασχηματισμού και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας

ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ Γ΄-Δ΄ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ- ΑΔΕΙΕΣ ΑΣΚΗΣΕΩΣ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΟΣ

- Γ΄ ειδικότητα - Φωτοβόλοι Σωλήνες και Επιγραφές
- Δ΄ Ειδικότητα - Εγκαταστάσεις Ανελκυστήρων και λοιπών ανυψωτικών μηχανημάτων μεταφοράς.

ΑΛΛΕΣ ΑΔΕΙΕΣ

- Στον κλάδο των Συνεργείων Αυτοκινήτων
 - Μηχανοτεχνίτη
 - Ηλεκτροτεχνίτη
 - Τεχνίτη Οργάνων
 - Τεχνίτη Συστημάτων Εξαγωγής Καυσαερίων (Σιγαστήρων)
 - Τεχνίτη Ψυγείων
 - Τεχνίτη Αμαξωμάτων (Φανοποιού)
 - Τεχνίτη Βαφής
 - Τεχνίτη Τροχών
- Στον κλάδο της Υγραεριοκίνησης Αυτοκινήτων
 - Τεχνίτη Συσκευών Αερίων Καυσίμων για την κίνηση Αυτοκινήτων

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω μέχρι το 2025 στις περισσότερες χώρες της Ε.Ε. η παραγωγή των ηλεκτρικών αυτοκινήτων θα καλύπτει το 50% της παραγωγής και μέχρι το 2030 θα φτάσει 100%. Οι κινητήρες των ηλεκτρικών αυτοκινήτων είναι **Ασύγχρονοι Τριφασικοί Κινητήρες Βραχυκυκλωμένου Δρομέα (ΑΤΚΒΔ) που οι απόφοιτοι της ειδικότητας «ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΩΝ» και μόνον** διδάσκονται σε διάφορα μαθήματα οπότε **“Την άδεια και του Ηλεκτρολόγου Ηλεκτροκίνησης και Εγκαταστάσεων Σταθμών Φόρτισης”**.

Β. Τεχνικός Ηλεκτρονικών και Υπολογιστικών Συστημάτων, Δικτύων και Τηλεπικοινωνιών.

Ο τίτλος ειδικότητας παραμένει περιγραφικός και προσδιορίζει, τόσο το εκπαιδευτικό πλαίσιο της ειδικότητας, όσο και τους βασικούς τομείς επαγγελματικής απασχόλησης των αποφοίτων της. Η παρουσία, στον τίτλο, των λέξεων «Ηλεκτρονικών» και «Τηλεπικοινωνιών» κρίνονται απαραίτητες, διότι σχετίζονται με τις δύο άδειες άσκησης επαγγέλματος, που λαμβάνουν οι απόφοιτοι της ειδικότητας.

Σε περίπτωση που αποφασιστεί η λειτουργία και δεύτερης ειδικότητας ηλεκτρονικής στο Επίπεδο 4, αυτή θα πρέπει να είναι εντελώς ανεξάρτητη και διακριτή από την υπάρχουσα, ως προς το πρόγραμμα σπουδών και τα πεδία επαγγελματικής απασχόλησης των αποφοίτων της. Δεν θα πρέπει, τα μαθήματα της υπάρχουσας ειδικότητας να διασπαστούν και να ανακαταμεμηθούν μεταξύ δύο ειδικοτήτων. Με άλλα λόγια, η ίδρυση μιας νέας ειδικότητας ηλεκτρονικής δεν θα πρέπει να επηρεάσει τη λειτουργία της υπάρχουσας. Οι ειδικότητες ηλεκτρονικής δεν θα πρέπει να λειτουργούν ανταγωνιστικά μεταξύ τους, διχάζοντας τους μαθητές, ούτε να έχουν παρεμφερή μαθήματα, όπως συνέβαινε στο παρελθόν.

Θα πρέπει, ωστόσο, στο Επίπεδο 4 να υπάρχει διάκριση και μεταξύ των ειδικοτήτων ηλεκτρολογίας και ηλεκτρονικής. Ένα πρώτο κριτήριο διαχωρισμού του γνωστικού αντικείμενου των ειδικοτήτων, πηγάζει από τις αντίστοιχες άδειες άσκησης επαγγέλματος, που καθορίζουν σε μεγάλο βαθμό το περιεχόμενο σπουδών των ειδικοτήτων ηλεκτρολογίας και ηλεκτρονικής. Σε επαγγελματικό, αλλά και επιστημονικό επίπεδο, το βασικό κριτήριο για τον διαχωρισμό μεταξύ των πεδίων εφαρμογών ηλεκτρολογίας και ηλεκτρονικής είναι το μέγεθος συχνοτήτων και το είδος των σημάτων των εγκαταστάσεων και των δικτύων που διαχειρίζονται οι αντίστοιχοι τεχνικοί. Οι ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις μεταφέρουν, κατά κανόνα, ηλεκτρική ενέργεια, με τις συχνότητες των τάσεων να βρίσκονται σε πολύ χαμηλά όρια. Αντιθέτως, στις ηλεκτρονικές εγκαταστάσεις (ενσύρματες ή ασύρματες) μεταδίδονται κωδικοποιημένα - διαμορφωμένα σήματα πληροφορίας, με υψηλές συχνότητες, που φθάνουν ακόμα και τα GHz. Επιπλέον, οι περισσότερες συσκευές και διατάξεις που χρησιμοποιούνται στα δίκτυα αυτά, απαιτούν κάποιου είδους παραμετροποίηση ή προγραμματισμό, τον οποίο θα πρέπει να γνωρίζουν οι τεχνικοί εγκαταστάτες - συντηρητές. Είναι προφανές ότι τα πεδία επαγγελματικών εφαρμογών ηλεκτρολογίας και ηλεκτρονικής είναι επαρκώς διαχωρισμένα. Άλλωστε, τα 2 έτη σπουδών (Β' και Γ' τάξεις του ΕΠΑΛ), είναι ένα χρονικό όριο που καθορίζει το εύρος γνώσεων και δεξιοτήτων που μπορεί να λάβουν οι μαθητές. Σε κάθε περίπτωση, οι απόφοιτοι της μίας ειδικότητας του τομέα διατηρούν το προνόμιο, με ένα επιπλέον έτος σπουδών, να αποκτήσουν και δεύτερη ειδικότητα, καλύπτοντας με τον τρόπο αυτό ένα ευρύτερο φάσμα επαγγελματικών γνώσεων και δεξιοτήτων και παράλληλα αποκτούν περισσότερες άδειες άσκησης επαγγέλματος.

Προτεινόμενο πρόγραμμα σπουδών

Το πρόγραμμα σπουδών της ειδικότητας Τεχνικός Ηλεκτρονικών και Υπολογιστικών Συστημάτων, Δικτύων και Τηλεπικοινωνιών της Γ' τάξης ΕΠΑΛ, είναι διαμορφωμένο βάσει της επικρατούσας, σύγχρονης πρακτικής των ενοποιημένων δικτύων, όπου τα δίκτυα υπολογιστών και τα τηλεπικοινωνιακά δίκτυα, καθώς επίσης τα δίκτυα ελέγχου έξυπνων οικιακών και βιομηχανικών συστημάτων, αλλά και των συστημάτων ασφαλείας, χρησιμοποιούν ενιαίες υποδομές.

Επιπλέον, το προτεινόμενο πρόγραμμα σπουδών προσφέρει γενική επαγγελματική εκπαίδευση, κατάλληλη για την ηλικιακή βαθμίδα των μαθητών και δίνει στους μαθητές τη δυνατότητα και τον χρόνο να εντοπίσουν ποια επαγγελματική ειδίκευση θα τους ενδιέφερε περισσότερο, είτε συνεχίσουν τις σπουδές τους στο Επίπεδο 5, είτε βγουν στην αγορά εργασίας.

Γ' ΤΑΞΗ ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ	ΩΡΕΣ/ΕΒΔ
Ψηφιακά Συστήματα (Πανελλαδικώς εξεταζόμενο)	3Θ
Δίκτυα Υπολογιστών (Πανελλαδικώς εξεταζόμενο)	3Θ
Τηλεπικοινωνίες - Τηλεματική	3Θ + 3Ε
Ρομποτική – Ψηφιακά Συστήματα	3Ε
Εγκατάσταση και Διαχείριση Δικτύων - Συντήρηση Υπολογιστικών Συστημάτων	3Ε
Συστήματα Ασφαλείας	3Ε
Επεξεργασία Σήματος Ήχου και Εικόνας	2Ε
ΣΥΝΟΛΟ ΩΡΩΝ	23

Γνωστικό αντικείμενο μαθημάτων Γ' τάξης

Γ' ΤΑΞΗ ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ	Σύντομη περιγραφή γνωστικού αντικειμένου μαθήματος
Τηλεπικοινωνίες - Τηλεματική	Ο σκοπός του μαθήματος είναι να αποκτήσει ο/η μαθητής/τρια όλες τις απαραίτητες βασικές γνώσεις και δεξιότητες που αφορούν στις τηλεπικοινωνίες, την τηλεματική, την ενσύρματη και ασύρματη μετάδοση σημάτων - δεδομένων, τη σταθερή και κινητή τηλεφωνία, καθώς επίσης και στη λειτουργία των ανάλογων δικτύων (συμπεριλαμβανομένων και των 5G), συστημάτων, διατάξεων και συσκευών, ώστε να μπορέσει να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις του επαγγέλματός του.
Ρομποτική – Ψηφιακά Συστήματα	Ο σκοπός του μαθήματος είναι: - να εξοικειώσει τους/τις μαθητές/τριες με τα βασικά συστήματα ρομποτικής, τις αντίστοιχες πλατφόρμες ανάπτυξης εφαρμογών, τα αισθητήρια και τα παρελκόμενα που χρησιμοποιούνται, καθώς επίσης και με των προγραμματισμό αυτών των διατάξεων. - Να καταστήσει τους/τις μαθητές/τριες ικανούς/νές να συναρμολογούν και να συντηρούν απλά ρομποτικά εναέρια οχήματα (drone). - Να εξοικειώσει τους/τις μαθητές/τριες με τα βασικά ψηφιακά συστήματα (Καταχωρητές, Απαριθμητές, Μνήμες, Μετατροπείς A/D – D/A κ.λπ)

	- Να συντηρούν και να επισκευάζουν απλούς 3D εκτυπωτές. - Να εξοικειώσει τους/τις μαθητές/τριες με τη χρήση λογισμικού γραφικού προγραμματισμού (LabVIEW).
Εγκατάσταση και Διαχείριση Δικτύων - Συντήρηση Υπολογιστικών Συστημάτων	Σκοπός του μαθήματος είναι να αποκτήσει ο/η μαθητής/τρια τις απαραίτητες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες, ώστε να είναι σε θέση να : - εκπονεί μελέτη και να υλοποιεί μικρά τοπικά δίκτυα, - επιλέγει τον κατάλληλο εξοπλισμό δικτύου ηλεκτρονικών υπολογιστών, εγκαθιστά, ρυθμίζει και παραμετροποιεί ηλεκτρονικές συσκευές δικτύου, - προβαίνει σε απλές εργασίες διαχείρισης και επιτήρησης δικτύων υπολογιστών, - εντοπίζει και αποκαθιστά βλάβες σε δίκτυα υπολογιστών, - ελέγχει εγκαταστάσεις δομημένης καλωδίωσης, - τερματίζει και συνδέει οπτικές ίνες, - εγκαθιστά και διαχειρίζεται εικονικά ιδιωτικά δίκτυα (VPN), - εγκαθιστά και διαχειρίζεται συστήματα δικτυακής αποθήκευσης (NAS), - συντηρεί και να επισκευάζει φορητές/κινητές, υπολογιστικές/τηλεπικοινωνιακές συσκευές.
Συστήματα Ασφαλείας	Ο σκοπός του μαθήματος είναι να αποκτήσει ο/η μαθητής/τρια τις απαραίτητες εξειδικευμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες που απαιτούνται για την άσκηση του επαγγέλματος Προσωπικού Ασφαλείας Κατηγορίας Β' (ΚΥΑ 4892/1/76-γ' , ν. 3707/2008), οι οποίες συνοψίζονται στις ακόλουθες: - Εκπόνηση μελετών και σχεδιασμός συστημάτων ασφαλείας, - Εγκατάσταση, προγραμματισμός, συντήρηση και παρακολούθηση λειτουργίας μηχανημάτων και συστημάτων ασφαλείας, - Μελέτη και Εγκατάσταση κλειστών κυκλωμάτων παρακολούθησης, - Μελέτη και Εγκατάσταση συστημάτων ελέγχου πρόσβασης, - Εγκατάσταση και προγραμματισμός συστημάτων έξυπνου σπιτιού.
Επεξεργασία Σήματος Ήχου και Εικόνας	Σκοπός του μαθήματος είναι να εξοικειωθεί ο/η μαθητής/τρια με τον χειρισμό και την εγκατάσταση των βασικών διατάξεων και του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται για την επεξεργασία σήματος ήχου και εικόνας και να εφαρμόσει τις βασικές διαδικασίες και τεχνικές επεξεργασίας, παραγωγής, διακίνησης και ελέγχου αναλογικού και ψηφιακού σήματος ήχου και εικόνας, χρησιμοποιώντας συμβατικά μέσα και ειδικά λογισμικά.

ΑΔΕΙΕΣ ΑΣΚΗΣΗΣ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΟΣ

Οι απόφοιτοι της ειδικότητας Τεχνικός Ηλεκτρονικών και Υπολογιστικών Συστημάτων, Δικτύων και Τηλεπικοινωνιών (Επίπεδο 4) λαμβάνουν δύο άδειες εργασίας:

2. Με πτυχίο ειδικότητας Επιπέδου 4 λαμβάνουν την άδεια άσκησης επαγγέλματος **Ραδιοτεχνικού Β'** (Β.Δ. 510/31.07.1971 - ΦΕΚ Α' 152, Π.Δ. 258/10.10.2003 - ΦΕΚ Α' 235, Ν. 4053/07.03.2012 - ΦΕΚ Α' 44)

Οι κάτοχοι πτυχίου ειδικότητας Επιπέδου 4, έχουν επίσης πρόσβαση στην άδεια άσκησης επαγγέλματος Ραδιοτεχνικού Α', μετά από εξετάσεις ή με σπουδές εξειδίκευσης Επιπέδου 5 και την αντίστοιχη πιστοποίηση.

3. Με πτυχίο ειδικότητας Επιπέδου 4 λαμβάνουν την άδεια εργασίας **Προσωπικού Ασφαλείας Κατηγορίας Β'** (Ν. 2518/21.08.1997 - ΦΕΚ Α' 164, Ν. 3707/08.10.2008 - ΦΕΚ Α' 209, ΚΥΑ 4892/1/76-γ'/17.05.2010 - ΦΕΚ Β' 664).

4ο έτος Τάξη Μαθητείας

Για το Μεταλυκειακό Έτος - Τάξη Μαθητείας (Επίπεδο 5) προτείνεται η λειτουργία των ειδικοτήτων:

ΤΙΤΛΟΣ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ (Επίπεδο 5)	ΒΑΣΙΚΟ ΓΝΩΣΤΙΚΟ ΠΕΔΙΟ	Παρατηρήσεις
Τεχνικός Ηλεκτροκίνησης και Εγκαταστάσεων Σταθμών Φόρτισης	Ακολουθώντας την παγκόσμια τάση για υιοθέτηση ενεργειών με στόχο τη μείωση του φαινομένου της κλιματικής αλλαγής και την προστασία του περιβάλλοντος, παρέχονται εξατομικευμένα προϊόντα και υπηρεσίες ώστε να καταστεί η χρήση ηλεκτρικού αυτοκινήτου μια βιώσιμη επιλογή. Η ηλεκτροκίνηση λοιπόν των αυτοκινήτων αποτελεί τη νέα τεχνολογική επανάσταση στις μεταφορές. Αναμένεται μάλιστα μέχρι το 2025 στις περισσότερες χώρες της Ε.Ε. η παραγωγή των ηλεκτρικών αυτοκινήτων να καλύπτει το 50% της παραγωγής και μέχρι το 2030 να φτάσει 100%. Όλες οι μεγάλες εταιρείες αυτοκινήτων, με πρωτοπόρο την TESLA, αλλά και οι ευρωπαϊκές VW, BMW, MERCEDES, OPEL με κάθε ευκαιρία αναφέρουν ότι η συντήρηση του ηλεκτρικού αυτοκινήτου μπορεί να γίνει μόνο από πτυχιούχο ηλεκτρολόγο. Είναι σημαντικό εδώ να αναφέρουμε ότι, οι κινητήρες των ηλεκτρικών αυτοκινήτων είναι Ασύγχρονοι Τριφασικοί Κινητήρες Βραχυκυκλωμένου Δρομέα (ΑΤΚΒΔ) που μόνο οι απόφοιτοι της ειδικότητας «ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΩΝ» διδάσκονται σε διάφορα μαθήματα. Επιπλέον οι μεγάλες τάσεις και εντάσεις λειτουργίας των ηλεκτρικών αυτοκινήτων είναι το κύριο κομμάτι διδασκαλίας των μαθητών. Οι παράγοντες αυτοί οδηγούν στην ανάγκη ίδρυσης νέας ειδικότητας «Ηλεκτροκίνησης και Εγκαταστάσεις Σταθμών Φόρτισης».	
Τεχνικός Ηλεκτρονικός Drone	- Επισκευή, συντήρηση και παραμετροποίηση : - εναέριων ρομποτικών οχημάτων (drone). - Χειριστηρίων drone. - Συστημάτων λήψης, μετάδοσης και επεξεργασίας εικόνας από drone. - Συστημάτων τηλεμετρίας μέσω drone. - Ικανότητα πτήσης drone μέχρι 4Kg.	Οι εξετάσεις πιστοποίησης Επιπέδου 5, περιλαμβάνουν επιπλέον και τις προβλεπόμενες, από την κείμενη νομοθεσίας, γνώσεις και δεξιότητες για πτήση drone μέχρι 4Kg. Οι κάτοχοι πιστοποίησης λαμβάνουν, χωρίς άλλες προϋποθέσεις και την άδεια πτήσης droneClassB.
Τεχνικός Ηλεκτρονικών Ρομποτικών Συστημάτων Παραγωγής	- Συντήρηση, επισκευή, αναβάθμιση και επέκταση ηλεκτρονικών ρομποτικών συστημάτων παραγωγής και ηλεκτρονικού ρομποτικού εξοπλισμού επιχειρήσεων εφοδιαστικών αλυσίδων. - Τεχνολογίες νέας γενιάς (5G - IoT). - Εφαρμογές τηλεματικής.	

Τεχνικός Δικτύων	▪ Εκπόνηση μελέτης και υλοποίηση δικτύων υπολογιστών. ▪ Διαμόρφωση και παραμετροποίηση συσκευών δικτύου. ▪ Προχωρημένα ζητήματα μοντέλων OSI, TCP/IP. ▪ Διευθυνσιοδότηση IPv4 / IPv6 και επαλήθευση συνδεσιμότητας μεταξύ συσκευών δικτύου. ▪ Διαμόρφωση δρομολογητών. ▪ Εφαρμογή βέλτιστων πρακτικών ασφαλείας σε δίκτυο. ▪ Πιστοποίηση εγκαταστάσεων δικτύων. ▪ Αντιμετώπιση προβλημάτων συνδεσιμότητας.	
Τεχνικός Κινητής Τηλεφωνίας	▪ Επισκευή και συντήρηση σύγχρονων κινητών τηλεφώνων. ▪ Αντιμετώπιση προβλημάτων λογισμικού σε κινητά τηλέφωνα. ▪ Τεχνολογίες νέας γενιάς 5G	Οι κάτοχοι πιστοποίησης Επιπέδου 5, λαμβάνουν, χωρίς άλλες προϋποθέσεις, την άδεια άσκησης επαγγέλματος Ραδιοτεχνικού Α΄
Τεχνικός Τηλεπικοινωνιών και Οπτικών ινών	▪ Εγκατάσταση, συντήρηση, επισκευή και επέκταση επίγειων και δορυφορικών τηλεπικοινωνιακών δικτύων και διατάξεων. ▪ Εγκατάσταση, συντήρηση, επισκευή και επέκταση δικτύων οπτικών ινών. ▪ Εγκατάσταση, συντήρηση, επισκευή και επέκταση δικτύων και συστημάτων VoIP τηλεφωνίας. ▪ Τεχνολογίες νέας γενιάς 5G	Οι κάτοχοι πιστοποίησης Επιπέδου 5, λαμβάνουν, χωρίς άλλες προϋποθέσεις, την άδεια άσκησης επαγγέλματος Ραδιοτεχνικού Α΄
Τεχνικός Ηλεκτρονικών Υπολογιστών και Συσκευών	▪ Συντήρηση, αναβάθμιση, επισκευή ηλεκτρονικών υπολογιστών, οθονών, τηλεοράσεων και συναφών συσκευών. ▪ Εγκατάσταση λειτουργικών συστημάτων και προγραμμάτων εφαρμογών. ▪ Ανάκτηση ψηφιακών αρχείων και δεδομένων.	Οι κάτοχοι πιστοποίησης Επιπέδου 5, λαμβάνουν, χωρίς άλλες προϋποθέσεις, την άδεια άσκησης επαγγέλματος Ραδιοτεχνικού Α΄

ΣΧΟΛΙΚΑ ΒΙΒΛΙΑ – ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ

Τα νέα σχολικά βιβλία πρέπει, αφενός μεν να ενσωματώνουν τις απαιτούμενες νέες γνώσεις, αφετέρου δε να λειτουργούν, για τους μαθητές, ως εργαλεία μάθησης και όχι ως κείμενα καταγραφής πληροφοριών.

Για τη συγγραφή των βιβλίων πρέπει να ακολουθηθεί ένα πιο αποτελεσματικό μοντέλο παρουσίασης της διδακτικής ύλης. Το περιεχόμενο των ενοτήτων του κάθε σχολικού βιβλίου πρέπει να είναι οργανωμένο σε μικρές παραγράφους, με εννοιολογική αυτοτέλεια. Οι παράγραφοι πρέπει να είναι εμπλουτισμένες με τα αναγκαία σχήματα, εικόνες και σχέδια κυκλωμάτων. Στο τέλος της κάθε παραγράφου θα πρέπει να υπάρχουν μία ή δύο ερωτήσεις σχετικές με το περιεχόμενο της παραγράφου ή μισολυμένες ασκήσεις και προβλήματα, που θα καλείται ο/η μαθητής/τρια να τα ολοκληρώσει. Εναλλακτικά μπορεί να ζητείται από τον/την μαθητή/τρια να εντοπίσει κάποια σημεία από το παρουσιαζόμενο κύκλωμα ή την εικόνα.

Σκοπός αυτής της τακτικής είναι να προτρέπει τον μαθητή σε συνειδητή μελέτη του κειμένου. Όπου απαιτείται, ο μαθητής, θα αναγκάζεται να ξαναδιαβάσει την παράγραφο, που πιθανόν ανάγνωση αφηρημένος, προκειμένου να απαντήσει στις ερωτήσεις, πριν προχωρήσει στην επόμενη παράγραφο. Με αυτή τη μέθοδο ο μαθητής δεν θα αναγκάζεται να διαβάσει μακροσκελή και μονολιθικά κείμενα ενοτήτων. Το ίδιο το βιβλίο θα τον καθοδηγεί στη μάθηση μέσω γραπτού λόγου και θα τον προστατεύει από την διολίσθηση στην απλή ανάγνωση, την παπαγαλία και τη διάσπαση προσοχής.

Για τη αποτελεσματική λειτουργία των βιβλίων αυτών είναι απαραίτητη η συμβολή των καθηγητών, που θα χρειαστεί να εκπαιδεύσουν τους μαθητές στον νέο αυτό τρόπο μελέτης.

Ηλεκτρονική εκπαιδευτική πλατφόρμα - αποθετήριο

Προτείνεται η δημιουργία μιας ηλεκτρονικής εκπαιδευτικής πλατφόρμας - αποθετήριο, στο οποίο θα αναρτάται συμπληρωματικό εκπαιδευτικό υλικό, που αφορά σε λυμένες ασκήσεις, φύλλα έργου, εκπαιδευτικά βίντεο κλπ., τα οποία, όλοι οι εκπαιδευτικοί θα μπορούν να χρησιμοποιούν για να εμπλουτίσουν την εκπαιδευτική διαδικασία.

Το προτεινόμενο εκπαιδευτικό υλικό θα προέρχεται από εκπαιδευτικούς ή άλλες πηγές (με την επιφύλαξη των πνευματικών δικαιωμάτων) και θα αναρτάται στο αποθετήριο, αφού ελεγχθεί για την επιστημονική και παιδαγωγική του πληρότητα, καθώς επίσης και για την συμβατότητά του με τα προγράμματα σπουδών.

Το αποθετήριο θα λειτουργεί υπό την επίβλεψη του ΙΕΠ, το οποίο θα μπορεί να αναθέτει σε επιστημονικούς φορείς ή σε αντίστοιχα, με την εκάστοτε ειδικότητα, τμήματα σχολών τριτοβάθμιας εκπαίδευσης την εποπτεία περιεχομένου του προτεινόμενου συμπληρωματικού εκπαιδευτικού υλικού.