



ΕΠΛ.Σ. ΜΑΘΗΤΕΙΑΣ

**ΣΧΕΔΙΟ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΜΑΘΗΣΗΣ
ΣΤΟΝ ΧΩΡΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ: ΤΕΧΝΙΤΩΝ ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΩΝ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στο σχέδιο προδιαγραφών που ακολουθεί στις επόμενες σελίδες καταγράφεται το σύνολο των γνώσεων, δεξιοτήτων και ικανοτήτων, οι οποίες πρέπει να αποκτηθούν από τους μαθητευόμενους κατά τη διάρκεια της πρακτικής άσκησης - μαθητείας στα δύο έτη των σπουδών τους και η κατ' έτος χρονική ταξινόμησή τους σύμφωνα με τα αναλυτικά προγράμματα σπουδών της ειδικότητάς τους.

Το παρόν σχέδιο προδιαγραφών αποτελεί αρχική προσέγγιση για την πρακτική – μαθητεία των μαθητών. Το τελικό περιεχόμενό του θα προκύψει από τη συνεργασία των επιχειρήσεων που συμμετέχουν στο πρόγραμμα και των επαγγελματικών τους οργανώσεων με βάση και τις σχετικές τους προτάσεις.

Οι χώροι μαθητείας διαφέρουν από επιχείρηση σε επιχείρηση. Το περιεχόμενο (οι τομείς δραστηριοτήτων / μαθησιακοί στόχοι) είναι κοινό για όλες τις επιχειρήσεις. Η επιχείρηση στην οποία πραγματοποιείται η πρακτική άσκηση είναι αυτή η οποία καθορίζει τη χρονική σειρά και διάρκεια καθώς και τον τόπο εκπαίδευσης στον οποίο θα υλοποιείται η κάθε δραστηριότητα.

ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ

Ο Τεχνίτης Εργαλειομηχανών είναι ένας ειδικευμένος τεχνίτης ικανός να εκτελεί αυτόνομα, υπεύθυνα και εμπρόθεσμα εργασίες που απαιτούνται κατά την κατασκευή και επεξεργασία στοιχείων μηχανών και διαφόρων αντικειμένων με τη χρήση εργαλείων του εφαρμοστήριου και κυρίως με το χειρισμό διαφόρων εργαλειομηχανών, είτε συμβατικών, είτε αριθμητικού ελέγχου - κυρίως τόννου και φρέζας.

Ο τεχνίτης εργαλειομηχανών, με βάση τις τεχνικές και γενικές οδηγίες, την ορθολογική χρησιμοποίηση των εργαλείων και των μηχανών, τους κανονισμούς και τις προδιαγραφές ασφαλείας:

- εξασφαλίζει την τήρηση των επιμέρους και συνολικών προδιαγραφών και τεχνικών οδηγιών λειτουργίας και ασφαλείας των εργαλειομηχανών,
- επιλέγει και φροντίζει τον απαραίτητο εξοπλισμό σε συσκευές, όργανα, εργαλεία και υλικά για την επιτυχή απόδοση των εργαλειομηχανών,
- χρησιμοποιεί και εφαρμόζει συστηματικά τα μέσα και μέτρα ατομικής προστασίας και υγιεινής που επιβάλλει η ισχύουσα νομοθεσία,
- εκτελεί σύμφωνα με τα σχέδια και τις γενικές ή/και ειδικές τεχνικές οδηγίες τις εργασίες που απαιτούνται κατά περίπτωση για τη διαμόρφωση των προς κατεργασία αντικειμένων,
- συμμετέχει στην κοστολόγηση των εργασιών που εκτελεί.

Ο τεχνίτης εργαλειομηχανών:

- έχει γνώσεις:
 - ✓ των βασικών στοιχείων τεχνολογίας υλικών (είδη, τυποποίηση, θερμικές κατεργασίες και χρήσεις μετάλλων και πλαστικών),
 - ✓ μηχανολογικού σχεδίου (όψεις, τομές, διαστάσεις, ανοχές, σύμβολα) μεμονωμένων κομματιών και συναρμολογούμενων συνόλων,
 - ✓ μηχανολογίας και μηχανουργικής τεχνολογίας (στοιχεία μηχανών, εργαλεία, όργανα, συσκευές και μηχανήματα για εργασίες εφαρμοστήριου),
 - ✓ μετρολογίας και ποιοτικού ελέγχου (μετρητικά όργανα μηκών, μορφής και ποιότητας επιφανείας),
 - ✓ ηλεκτρολογίας (ηλεκτρικά κυκλώματα, όργανα μέτρησης, κινητήρες, αυτοματισμοί),
 - ✓ ευκλείδειας και αναλυτικής γεωμετρίας και τριγωνομετρίας,
 - ✓ χειρισμού Η/Υ (ιδιαίτερα ορολογίας και προγραμμάτων προσομοίωσης και σχεδίασης), και στο βαθμό που είναι απαραίτητες για τη σύνταξη των προγραμμάτων ψηφιακής καθοδήγησης, των εργαλειομηχανών, γεωμετρίας και τριγωνομετρίας,
 - ✓ αγγλικής γλώσσας, τουλάχιστον σε επίπεδο κατανόησης τεχνικών κειμένων (ιδιαίτερα ορολογίας Η/Υ και προγραμμάτων προσομοίωσης),
- και κατέχει πλήρεις γνώσεις:
 - ✓ εκπόνησης προγραμμάτων ψηφιακής καθοδήγησης εργαλειομηχανών CNC,
 - ✓ της δομής (βασικά μέρη, μετάδοση κίνησης, αισθητήρες, κινητήρες),
 - ✓ της λειτουργίας (είδη κατεργασιών, συνθήκες κοπής, εργαλεία, συγκράτηση τεμαχίων, απόβλητα, υγρά κοπής),
 - ✓ του χειρισμού και της συντήρησης, συμβατικών και ψηφιακής καθοδήγησης εργαλειομηχανών.

Ο τεχνίτης εργαλειομηχανών μπορεί να εργασθεί:

- σε βιομηχανίες ή βιοτεχνίες παραγωγής μεταλλικών αντικειμένων,
- σε τεχνικές εταιρείες μηχανολογικών έργων και εγκαταστάσεων,
- ως τεχνίτης συντήρησης και επισκευής μηχανολογικού εξοπλισμού,
- ως αυτοαπασχολούμενος μηχανουργός ,ως τεχνίτης μεταλλικών κατασκευών.

ΠΡΩΤΟ ΕΤΟΣ ΜΑΘΗΤΕΙΑΣ

Γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες που πρέπει να μεταδοθούν στους μαθητευόμενους κατά τη διάρκεια της μαθητείας - πρακτικής άσκησης στα ακόλουθα γνωστικά αντικείμενα.

ΓΝΩΣΕΙΣ

ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ

ΙΚΑΝΟΤΗΤΕΣ

Γνωστικό αντικείμενο:

Μηχανουργικά Υλικά και βασικές μηχανουργικές καταργασίες

- Κατονομάζουν τα κυριότερα μηχανουργικά υλικά (μέταλλα και κράματα) και αναφέρουν τις φυσικές, χημικές, μηχανικές και τεχνολογικές (ως προς την συμπεριφορά τους στις διάφορες καταργασίες) τους ιδιότητες.
- Κατονομάζουν, ταξινομούν και αναγνωρίζουν τις μορφές των μηχανουργικών υλικών που συναντούνται στο εμπόριο (λαμαρίνες, ράβδοι, μορφοδοκοί κ.ά.).
- Κατονομάζουν, ταξινομούν και αναγνωρίζουν τα διάφορα τυποποιημένα στοιχεία μηχανών και εξηγούν τη χρηστικότητα τους.
- Κατονομάζουν, ταξινομούν περιγράφουν και αναφέρουν τις χρήσεις των διάφορων εργαλείων χειρός, μηχανημάτων και συσκευών για απλές εργασίες κοπής και διαμόρφωσης μετάλλων εν ψυχρώ.
- Κατονομάζουν τις μηχανικές μεθόδους σύνδεσης μεταλλικών κομματιών, αναφέρουν τις χρησιμοποιούμενες - κατά περίπτωση - συσκευές, εργαλεία και υλικά και περιγράφουν τη διαδικασία εκτέλεσής τους.
- Αναφέρουν τα μέτρα ασφαλείας και τα μέσα ατομικής προστασίας που πρέπει να λαμβάνονται κατά την εκτέλεση των παραπάνω μηχανουργικών εργασιών.
- Αναφέρουν και κατατάσσουν τα διάφορα όργανα μέτρησης μηκών, γωνιών και ελέγχου μορφής, ανοχών και ποιότητας επιφανείας.
- Επιλέγουν και χρησιμοποιούν τα κατάλληλα κατά περίπτωση εργαλεία χειρός και εκτελούν απλές εργασίες:
 - ✓ αφαίρεσης υλικού και κοπής (με κοπίδια, κόφτες, πριόνια και ψαλίδια),
 - ✓ διάτρησης (με τρυπάνια και γλύφανα),
 - ✓ διαμόρφωσης επιφανειών (με σφυριά, λίμες και ξύστρες),
 - ✓ εσωτερικής και εξωτερικής σπειροτόμησης (με κολαούζα και φιλιέρες αντίστοιχα),
 - ✓ σύνδεσης (με κοχλίες και ήλους).
- Επιλέγουν και χρησιμοποιούν τα κατάλληλα κατά περίπτωση εργαλεία και μηχανήματα και εκτελούν εργασίες:
 - ✓ κοπής (με μηχανικά και ηλεκτρικά ψαλίδια),
 - ✓ διάτρησης (με ηλεκτρικό φορητό δρόπανο),
 - ✓ κάμψης (με στράντζα, κύλινδρο και κορδονιέρα).
- Χρησιμοποιούν τα όργανα μετρήσεων και ελέγχου και αξιολογούν την ποιότητα των κατασκευών τους.
- Λαμβάνουν όλα τα μέτρα που αφορούν στην ατομικής τους προστασία.
- Οργανώνουν σωστά και διαμορφώνουν εργονομικά τους χώρος εργασίας τους.
- Εργάζονται αυτόνομα σε εργασίες κατασκευών απλών μηχανισμών και εξαρτημάτων και στοιχείων μηχανών, αναλαμβάνοντας την ευθύνη για την έγκαιρη και αξιόπιστη ολοκλήρωση των εργασιών που αναλαμβάνουν.
- Συνεργάζονται αρμονικά με τους τεχνικούς ανώτερης βαθμίδας, καθώς και με τους συναδέλφους τους, λειτουργώντας ως μέλη ομάδας.

Σημείωση: Για τη χρήση οργάνων ελέγχου ανοχών και ποιότητας επιφανείας οι καταρτιζόμενοι να ενημερώνονται αναλυτικά κατά την εξέσκησή τους σε κατεργασίες με εργαλειομηχανές σε κατασκευές που απαιτούν τέτοιους ελέγχους.

Γνωστικό αντικείμενο:

Εργασίες διάτρησης - χρήση δραπάνου

- Κατονομάζουν και διακρίνουν τα είδη των δραπάνων, περιγράφουν την κατασκευαστική τους διαμόρφωση και τη λειτουργία τους.
- Ορίζουν τα χαρακτηριστικά στοιχεία της κατεργασίας (ταχύτητα κοπής και πρόωση).
- Αναφέρουν τα είδη, τα χαρακτηριστικά στοιχεία, τα υλικά κατασκευής και την τυποποίηση των τρυπανιών.
- Περιγράφουν τη διαδικασία διάτρησης και αναφέρουν τους βασικούς κανόνες για την ορθή εκτέλεσή της.
- Αναφέρουν τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας και τα μέσα ατομικής προστασίας.
- Αναγνωρίζουν τα χαρακτηριστικά στοιχεία των τρυπανιών από τους καταλόγους των κατασκευαστών και τη σήμανσή τους στο σώμα τους.
- Επιλέγουν ανάλογα με τις απαιτήσεις της κατεργασίας και του κατεργαζόμενου κομματιού και ορίζουν τα χαρακτηριστικά στοιχεία της κατεργασίας (ταχύτητα κοπής, πρόωση και ψυκτικό μέσο).
- Ρυθμίζουν τις συσκευές συγκράτησης τεμαχίου και τρυπανιού και την παροχή ψυκτικού υγρού (όταν απαιτείται).
- Εκτελούν την προγραμματισμένη εργασία, λαμβάνοντας όλα τα απαραίτητα μέτρα ασφαλείας και ατομικής προστασίας.

Γνωστικό αντικείμενο:

Χρήση συμβατικού τόννου

- Απαριθμούν και διακρίνουν τις διάφορες κατηγορίες τόννων, ανάλογα με την κατασκευαστική τους διαμόρφωση, και περιγράφουν τη βασική τους δομή.
- Κατονομάζουν τα επιμέρους κύρια δομικά τους στοιχεία, αναφέρουν τη χρησιμότητά τους και περιγράφουν τη συγκρότηση και τη λειτουργία τους.
- Αναφέρουν τις συσκευές συγκράτησης των προς κατεργασία κομματιών και τους τρόπους συγκράτησής τους, ανάλογα με το μέγεθός τους και την προς εκτέλεση κατεργασία.
- Κατονομάζουν και περιγράφουν τους τρόπους συγκράτησης των εργαλείων κοπής και της πλάκας συγκράτησης στον εργαλειοδέτη και τη θέση τους ως προς τον άξονα
- Διαβάζουν και κατανοούν το σχέδιο του αντικειμένου που πρόκειται να κατασκευασθεί και, ανάλογα με την τελική του μορφή, το υλικό του και την επιθυμητή ποιότητα επιφανείας, αποφασίζουν για τον προγραμματισμό και τις φάσεις κατεργασίας για την ολοκλήρωση της κατασκευής του.
- Επιλέγουν κατά περίπτωση τα κατάλληλα κοπτικά εργαλεία και τον τρόπο και τη θέση συγκράτησής τους στον εργαλειοδέτη.
- Επιλέγουν κατά περίπτωση τον τρόπο και τις συσκευές συγκράτησης του τεμαχίου στον τόννο.
- Επιλέγουν το βάθος κοπής και ρυθμίζουν τις παραμέτρους κατεργασίας στο κιβώτιο (ταχύτητα κοπής, πρόωση).
- Εκτελούν εργασίες:
 - ✓ τόννευσης εξωτερικών

- του τεμαχίου και αναφέρουν τις παραμέτρους που τους προσδιορίζουν σχετικά με την ασφάλεια του εργαλείου, το είδος και την επιθυμητή ακρίβεια κατεργασίας.
- Κατονομάζουν τα είδη των κοπτικών εργαλείων, αναφέρουν τις επιθυμητές ιδιότητές και τα υλικά κατασκευής τους, τις μορφές και τη γεωμετρία τους, αναφέρουν τις παραμέτρους επιλογής τους και τους παράγοντες που επιδρούν στη διάρκεια ζωής τους.
 - Κατονομάζουν τα χαρακτηριστικά στοιχεία της κατεργασίας (ταχύτητα κοπής, πρόωση και βάθος κοπής).
 - Αναφέρουν **για κάθε είδος εργασία***
 - ✓ τα κατάλληλα εργαλεία κοπής,
 - ✓ τον τρόπο πρόσδεσης των εργαλείων και κομματιών,
 - ✓ τις απαιτούμενες ιδιοσκευές,
 - ✓ τις απαιτούμενες ρυθμίσεις στον τόρνο (ταχύτητα κοπής, πρόωση, θέσεις κεντροφορέα και εργαλειοφορείου, κίνηση κοχλία σπειρωμάτων κ.ά.),
- και περιγράφουν τις διαδικασίες και τα στάδια κατεργασίας και εσωτερικών κυλινδρικών επιφανειών,
- ✓ τόννευσης κωνικών επιφανειών,
 - ✓ τόννευσης επιπέδων επιφανειών (εγκάρσια τόννευση),
 - ✓ διάνοιξης οπών μικρού ή μεγάλου βάθους,
 - ✓ κατεργασίας επιφανειών μορφής,
 - ✓ έκκεντρης τόννευσης (έκκεντρα, στροφαλοφόροι άξονες κ.ά.),
 - ✓ κοπής εξωτερικών και εσωτερικών σπειρωμάτων,
 - ✓ κατεργασίας εξωτερικών και εσωτερικών επιφανειών,
 - ✓ περιέλιξης ελατηρίων, διαμόρφωσης ρικνωμάτων κ.ά.
- Ελέγχουν σε κάθε φάση κατεργασίας τις διαστάσεις των τεμαχίων (χρήση μετρητικού κανόνα, παχυμέτρου και μοιρογνωμόνιου).
 - Λαμβάνουν όλα τα μέτρα ατομικής προστασίας και εφαρμόζουν όλους τους απαιτούμενους κανόνες ασφαλείας πριν, κατά τη διάρκεια και μετά την εκτέλεση των προγραμματισμένων εργασιών.

**Αν και αρκετές από τις αναφερόμενες κατεργασίες αφορούν σε γνωστικά αντικείμενα τα οποία διδάσκονται στους μαθητές κατά τη διάρκεια της φοίτησής τους στο δεύτερο έτος σπουδών, θεωρείται απαραίτητο να εξασκηθούν οι μαθητευόμενοι στο πρώτο έτος της πρακτικής άσκησής τους, δεδομένου ότι ο χρόνος που μπορεί να διατεθεί για τις συγκεκριμένες δραστηριότητες – σε σύγκριση με τις υπόλοιπες είναι ικανοποιητικά αρκετός.*

ΔΕΥΤΕΡΟ ΕΤΟΣ ΜΑΘΗΤΕΙΑΣ

Γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες που πρέπει να μεταδοθούν στους μαθητευόμενους κατά τη διάρκεια της μαθητείας - πρακτικής άσκησης στα ακόλουθα γνωστικά αντικείμενα.

ΓΝΩΣΕΙΣ

Γνωστικό αντικείμενο:

Χρήση συμβατικών φρεζομηχανών - απλές εργασίες φρεζαρίσματος

- Απαριθμούν και διακρίνουν τις διάφορες κατηγορίες φρεζομηχανών, ανάλογα με την κατασκευαστική τους διαμόρφωση, και περιγράφουν τη βασική τους δομή.
- Κατονομάζουν τα επιμέρους κύρια δομικά τους στοιχεία, αναφέρουν τη χρησιμότητά τους και περιγράφουν τη συγκρότηση και τη λειτουργία τους.
- Αναφέρουν τις συσκευές συγκράτησης των προς κατεργασία κομματιών και τους τρόπους συγκράτησής τους, ανάλογα με το μέγεθός τους και την προς εκτέλεση κατεργασία.
- Κατονομάζουν τα είδη των κοπτικών εργαλείων, αναφέρουν τις επιθυμητές ιδιότητές και τα υλικά κατασκευής τους, τις μορφές και τη γεωμετρία τους, αναφέρουν τις παραμέτρους επιλογής τους και τους παράγοντες που επιδρούν στη διάρκεια ζωής τους.
- Κατονομάζουν και περιγράφουν τους τρόπους συγκράτησης των εργαλείων κοπής κατευθείαν στην κεφαλή της ατράκτου ή σε εργαλειοφόρους άξονες μικρού ή μεγάλου μήκους και των εργαλειοφόρων αξόνων στην κύρια άτρακτο της φρεζομηχανής και αναφέρουν τις παραμέτρους που τους προσδιορίζουν σχετικά με την ασφάλεια του εργαλείου, το είδος και την επιθυμητή ακρίβεια κατεργασίας.
- Κατονομάζουν τους τρόπους

ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ

- Διαβάζουν και κατανοούν το σχέδιο του αντικειμένου που πρόκειται να κατασκευασθεί και ανάλογα με την τελική του μορφή, το υλικό του και την επιθυμητή ποιότητα επιφανείας αποφασίζουν για τον προγραμματισμό και τις φάσεις κατεργασίας για την ολοκλήρωση της κατασκευής του.
- Επιλέγουν κατά περίπτωση:
 - ✓ την κατάλληλη φρεζομηχανή,
 - ✓ τα κατάλληλα κοπτικά εργαλεία και συγκεκριμένα τον τύπο (N, H, W) ανάλογα με τη σκληρότητα του κατεργαζόμενου υλικού, τη μορφή τους ανάλογα με το είδος της κατεργασίας που πρόκειται να εκτελεστεί και τις γωνίες κοπής του, ανάλογα με τη μορφή και το υλικό του κοπτικού εργαλείου και το υλικό του κατεργαζόμενου κομματιού.
 - ✓ τον τρόπο συγκράτησης του κοπτήρα (κατευθείαν στην κεφαλή της ατράκτου ή σε εργαλειοφόρους άξονες μικρού ή μεγάλου μήκους) και των εργαλειοφόρων αξόνων στην κύρια άτρακτο, με κριτήρια τη μορφή του κοπτήρα, τη μέθοδο φρεζαρίσματος και τις δυνάμεις κοπής που αναπτύσσονται κατά την κατεργασία.
 - ✓ τον τρόπο και τις συσκευές συγκράτησης του τεμαχίου στο τραπέζι (απ' ευθείας ή μέσω κατάλλη-

ΙΚΑΝΟΤΗΤΕΣ

- Αντιμετωπίζουν τα προβλήματα τα οποία ενδέχεται να παρουσιασθούν κατά την εκτέλεση των εργασιών τους και τα επιλύουν, είτε μόνοι τους, είτε ζητώντας την κατάλληλη βοήθεια από τρίτους, ανάλογα με την περίπτωση.
- Προγραμματίζουν τις εργασίες τους και τις εκτελούν έγκαιρα και υπεύθυνα.
- Αξιολογούν τα τεχνικά χαρακτηριστικά του εξοπλισμού της ειδικότητάς τους.
- Παρακολουθούν τις εξελίξεις και ενημερώνονται για τις καινοτομίες στους τομείς και στα θέματα της ειδικότητάς τους.

συγκράτησης των κατεργαζόμενων κομματιών απευθείας στο τραπέζι της φρεζομηχανής ή μέσω κατάλληλων ιδιοκατασκευών, σε περιπτώσεις κατεργασίας ειδικών απαιτήσεων.

- Αναφέρουν τη σκοπιμότητα των διαιρετών, κατονομάζουν τα είδη τους για απλή (άμεση και έμμεση) και διαφορική διαίρεση, περιγράφουν την κατασκευαστική τους διαμόρφωση και τις απαιτούμενες (κατά περίπτωση) ρυθμίσεις τους.
- Κατονομάζουν τα χαρακτηριστικά στοιχεία της κατεργασίας (ταχύτητα κοπής, πρόωση και βάθος κοπής) και τους παράγοντες επιλογής τους.
- Αναφέρουν για κάθε είδος εργασίας:
 - ✓ τα κατάλληλα εργαλεία κοπής,
 - ✓ τον τρόπο πρόσδεσης των εργαλείων και κομματιών,
 - ✓ τις απαιτούμενες ρυθμίσεις των παραμέτρων κοπής (επιλογή ταχύτητας περιστροφής κύριας ατράκτου, ταχύτητας πρόωσης, υγρού ψύξης), και περιγράφουν τις διαδικασίες και τα στάδια κατεργασίας.
- Αναφέρουν τις ενέργειες και τα μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται για την ατομική τους προστασία, την ασφάλεια των κοπτικών εργαλείων αλλά και της ίδιας της φρεζομηχανής.

λων ιδιοσυσκευών για κατεργασίες ειδικών απαιτήσεων).

- ✓ τις παραμέτρους κοπής (ταχύτητα κοπής, πρόωση και βάθος κοπής) σε συνάρτηση με το υλικό του κοπτήρα, το υλικό του κατεργαζόμενου κομματιού και την επιθυμητή ποιότητα επιφανείας, και ρυθμίζουν τις στροφές της κύριας ατράκτου και του μηχανισμού προώσεων κ.ά.
- Εκτελούν (και με χρήση διαιρετών, όπου απαιτείται) κατεργασίες:
 - ✓ διαμόρφωσης επίπεδων και καμπύλων επιφανειών,
 - ✓ κατασκευής αυλακώσεων (ευθύγραμμων σε επίπεδες ή κυλινδρικές επιφάνειες και ελικοειδών σε κυλινδρικές επιφάνειες),
 - ✓ κατασκευής σπειρωμάτων διαφόρων μορφών με μια ή περισσότερες αρχές,
 - ✓ διαμόρφωσης κανονικών πολυγωνικών μορφών,
 - ✓ περιφερειακής διαίρεσης εξαρτημάτων σε ίσα μέρη,
 - ✓ κατασκευής οδοντωτών κανόνων,
 - ✓ κοπής δοντιών σε οδοντοτροχούς με ευθύγραμμο ή ελικοειδή δόντια.
- Ελέγχουν σε κάθε φάση κατεργασίας τις διαστάσεις των τεμαχίων.
- Λαμβάνουν όλα τα μέτρα ατομικής προστασίας και εφαρμόζουν όλους τους απαιτούμενους κανόνες ασφαλείας πριν, κατά τη διάρκεια και μετά την εκτέλεση των προγραμματισμένων εργασιών.

Οι μαθητευόμενοι θα πρέπει να καταρτισθούν σε φρεζομηχανές σε όλα τα είδη των κατεργασιών που αναφέρονται παραπάνω, με την εκτέλεση απλών για κάθε περίπτωση εργασιών. Και τα τρία βασικά είδη γραναζοκοπτών και τα φρεζοδράπανα είναι ειδικευμένα και ακριβά μηχανήματα και πιθανώς να μην αποτελούν μέρος του εξοπλισμού πολλών επιχειρήσεων στις οποίες θα ασκηθούν οι μαθητές. Πέραν τούτου οι εργαλειομηχανές αυτές απαιτούν πολλές ρυθμίσεις και πολλές μεταδόσεις κινήσεων και ο χειρισμός τους γίνεται από εξειδικευμένο προσωπικό και σύμφωνα με τις οδηγίες των κατασκευαστών τους.

Για τους λόγους αυτούς και σε όσους χώρους υπάρχουν τέτοιες εργαλειομηχανές, οι μαθητευόμενοι θα ενημερώνονται για τη χρήση τους και θα συμμετέχουν σε βοηθητικές εργασίες στις κατεργασίες που πραγματοποιούνται σ' αυτές, υπό την αυστηρή επίβλεψη των χειριστών τους.

Γνωστικό αντικείμενο:

Χρήση λειαντικών μηχανών - εργασίες λείανσης

- Απαριθμούν και διακρίνουν τις διάφορες μηχανές και μηχανήματα λείανσης, αναφέρουν τη χρήση τους και περιγράφουν τη λειτουργία τους.
- Αναφέρουν τα είδη λειαντικών μέσων (τροχών και κονδυλίων), και αναγνωρίζουν τα κατασκευαστικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά τους από την πινακίδα της συσκευασίας με την οποία φέρονται στο εμπόριο.
- Αναφέρουν τις πιθανές φθορές των λειαντικών τροχών μετά τη χρήση τους και, αν χρειασθεί, τους τρόπους ανανέωσης (ανανέωσης) και αποκατάστασης της γεωμετρίας τους.
- Αναφέρουν τους τρόπους πρόσδεσης των λειαντικών τροχών στον άξονα της μηχανής και τους τρόπους ζυγοστάθμισης σε κάθε επανατοποθέτησής τους.
- Αναφέρουν τα χαρακτηριστικά στοιχεία της κατεργασίας λείανσης και τους παράγοντες που καθορίζουν τη σωστή επιλογή τους.
- Περιγράφουν τις ακολουθούμενες για κάθε εργασία λείανσης διαδικασίες και στάδια κατεργασίας.
- Αναφέρουν τα μέσα και μέτρα ατομικής προστασίας και ασφαλούς χρήσης των λειαντικών μηχανημάτων και μέσων λείανσης.
- Επιλέγουν κατά περίπτωση το κατάλληλο λειαντικό μηχανήμα και λειαντικό μέσο (τροχό, κονδύλι).
- Ελέγχουν την ποιότητα του λειαντικού τροχού πριν από κάθε κατεργασία.
- Εφαρμόζουν τεχνικές αναγέννησης (και σε ορισμένες περιπτώσεις τόννευσης) του τροχού και τον επαναχρησιμοποιούν.
- Στερεώνουν τον τροχό στον άξονα του μηχανήματος και πραγματοποιούν ελέγχους στατικής και δυναμικής ζυγοστάθμισής του.
- Επιλέγουν σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή της μηχανής το υγρό ψύξης σε περιπτώσεις υγρής κοπής.
- Επιλέγουν με τη χρήση σχετικών πινάκων σε συνάρτηση με το είδος της λείανσης και το κατεργαζόμενο υλικό, τα χαρακτηριστικά της λείανσης:
 - ✓ την περιφερειακή ταχύτητα του λειαντικού τροχού (ταχύτητα κοπής) και το βάθος λείανσης,
 - ✓ την περιφερειακή ταχύτητα του κατεργαζόμενου κομματιού και την πλευρική πρόωση του τροχού σε κατεργασίες κυλινδρικής λείανσης.
- Εκτελούν εργασίες:
 - ✓ λείανσης επιπέδων επιφανειών,
 - ✓ λείανσης εξωτερικών και εσωτερικών κυλινδρικών επιφανειών,
 - ✓ άκεντρης λείανσης.
- Λαμβάνουν τα απαραίτητα μέτρα για την ατομική τους προστασία και την ασφαλή χρήση των λειαντικών μηχανημάτων και μέσων λείανσης.

Γνωστικό αντικείμενο:

Κατεργασίες σε εργαλειομηχανές αριθμητικού ελέγχου

- Αναφέρουν τις αρχές του αριθμητικού ελέγχου και τα πεδία χρήσης των CNC εργαλειομηχανών.
- Εκπονούν προγράμματα ψηφιακής καθοδήγησης για την κατεργασία κομματιών (με τόννευση ή φρεζάρισμα) και

- Περιγράφουν τη βασική δομή μιας CNC εργαλειομηχανής, και τα συστήματα αυτοματισμών της.
 - Αναφέρουν τους άξονες κατεργασίας, τα βασικά στοιχεία αυτομάτου ελέγχου και τους τύπους ελέγχων θέσης και παρεμβολών.
 - Αναφέρουν τις βασικές εργασίες συντήρησης στις θέσεις που συνιστούν οι κατασκευαστές τους.
 - Περιγράφουν τη δομή ενός προγράμματος και τον τρόπο σύνταξης των εντολών, τον προγραμματισμό με κύκλους κατεργασίας και υποπρογράμματα.
 - Αναφέρουν τις βασικές εντολές:
 - ✓ κίνησης του κοπτικού εργαλείου,
 - ✓ λειτουργίας,
 - ✓ επιλογής αξόνων,
 - ✓ ορισμού συστήματος συντεταγμένων και μονάδων μέτρησης,
 - ✓ συνθηκών κατεργασίας (ταχύτητας πρόωσης και κοπής),
 - ✓ αντιστάθμισης των κοπτικών εργαλείων,
 - ✓ μετατοπίσεων, προσαρμογής και καθορισμού μηδενικών σημείων,
 - ✓ κύκλων κατεργασιών κ.ά.
- συγκεκριμένα:
- ✓ διαβάζουν και κατανοούν το μηχανολογικό σχέδιο του κομματιού και τους συμβολισμούς που αναγράφονται σ' αυτό (ανοχές διαστάσεων, ποιότητα επιφανείας),
 - ✓ επιλέγουν τις κατάλληλες εργαλειομηχανές και προσδιορίζουν τις φάσεις κατεργασίας του,
 - ✓ επιλέγουν, ελέγχουν και ρυθμίζουν τα απαραίτητα εργαλεία, εργαλειοφορεία και ιδιοσυσκευές συγκράτησης του κομματιού για όλες τις φάσεις κατεργασίας του,
 - ✓ προσδιορίζουν τα ελεγκτικά μέσα και τις διαδικασίες ελέγχου,
 - ✓ επιλέγουν το σημείο αναφοράς του κομματιού (αρχή του συστήματος συντεταγμένων), των εργαλείων και ιδιοσυσκευών συγκράτησης,
 - ✓ προσδιορίζουν τις συντεταγμένες των χαρακτηριστικών σημείων της όδευσης και των γεωμετρικών κινήσεων των εργαλείων,
 - ✓ προσδιορίζουν τις συνθήκες κοπής (ταχύτητες κοπής και προώσεις),
 - ✓ επιλέγουν το υγρό κοπής και τις συνθήκες κοπής (ταχύτητες κοπής, προώσεις κ.λπ.),
 - ✓ οργανώνουν την παραγωγική διαδικασία (τροφοδοσία, προσδιορισμός ενδιάμεσων ελέγχων, αλλαγές εργαλείων, ελαχιστοποίηση χρόνων κ.ά.).
- Συντάσσουν το πρόγραμμα ψηφιακής καθοδήγησης σε κώδικα κατανοητό από την εργαλειομηχανή.
 - Πραγματοποιούν δοκιμαστική εκτέλεση του προγράμματος ψηφιακής καθοδήγησης για την κατεργασία κομματιού στην οθόνη H/Y (προσομοίωση της κατεργασίας).

- Διορθώνουν την εκτέλεση του προγράμματος στον προσομοιωτή.
- Προετοιμάζουν την εργαλειομηχανή για την κατεργασία.
- Μεταφέρουν το πρόγραμμα στη μηχανή (πληκτρολόγηση προγράμματος ή μεταφορά του από περιφερειακή συσκευή).
- Ρυθμίζουν τα εργαλεία και τις ιδιοσυσκευές.
- Εισάγουν τα δεδομένα των εργαλείων στην καθοδήγηση της μηχανής.
- Ρυθμίζουν το σύστημα συντεταγμένων (μηδενικό σημείο κομματιού).
- Εκτελούν δοκιμαστική πορεία για προσδιορισμό πιθανών σφαλμάτων.
- Διορθώνουν πιθανά λάθη στον κώδικα ψηφιακής καθοδήγησης και στις υπόλοιπες επιλογές.
- Πραγματοποιούν την τελική κατεργασία του τεμαχίου (παρακολούθηση, εκτέλεση ενδιάμεσων ελέγχων, ενδεχόμενες διορθωτικές επεμβάσεις, τελικός έλεγχος).
- Επιθεωρούν την εργαλειομηχανή πριν και μετά το τέλος της λειτουργίας της για διαπίστωση πιθανών βλαβών και δυσλειτουργιών.
- Εκτελούν βασικές εργασίες συντήρησης, σύμφωνα με τις οδηγίες των τεχνικών εγχειριδίων των κατασκευαστών.

Γνωστικό αντικείμενο:

Κοπή και συγκόλληση μετάλλων

- Αναφέρουν τις χρησιμοποιούμενες συσκευές και μηχανές, τα υλικά και μέσα και περιγράφουν τις κατά περίπτωση διαδικασίες εκτέλεσης εργασιών κοπής μετάλλων με:
 - ✓ φλόγα οξυγόνου - ασετιλίνης,
 - ✓ ηλεκτρικό τόξο ή τόξο πλάσματος,
 - ✓ ηλεκτρικό τόξο άνθρακα υπό πίεση αέρα.
- Κατονομάζουν τα είδη και τις μεθόδους συγκολλήσεων.
- Κατονομάζουν τα χρησιμοποιούμενα εργαλεία και τα μέσα.
- Επιλέγουν την κατάλληλη κατά περίπτωση μέθοδο κοπής και εκτελούν με ακρίβεια τη συγκεκριμένη εργασία.
- Εφαρμόζουν την κατάλληλη κατά περίπτωση μέθοδο συγκόλλησης, επιλέγοντας σωστά τις παραμέτρους συγκόλλησης.
- Επιλέγουν τα απαιτούμενα για κάθε μέθοδο υλικά, μέσα, μηχανήματα και συσκευές.
- Διαμορφώνουν τις προς συγκόλληση ακμές των μετάλλων.

ποιούμενα εργαλεία, τα υλικά συγκόλλησης και τα υλικά καθαρισμού, περιγράφουν τη διαδικασία εκτέλεσης μαλακών συγκολλήσεων και αναφέρουν τις εφαρμογές τους.

- Περιγράφουν τις συσκευές, τα εξαρτήματα και τα εργαλεία των οξυγονοκολλήσεων και τους βασικούς κανόνες και τεχνικές για την εκτέλεσή τους.
- Επεξηγούν τις βασικές αρχές ηλεκτροσυγκόλλησης τόξου, αναφέρουν τα είδη και τις χρήσεις των μηχανών ηλεκτροσυγκόλλησης και περιγράφουν τις αρχές λειτουργίας και τις διαδικασίες ρύθμισης και χειρισμού τους.
- Κατονομάζουν τα είδη ηλεκτροδίων, αναφέρουν και επεξηγούν τις παραμέτρους που συντελούν στην επιλογή τους.
- Απαριθμούν τις εφαρμογές των μηχανών ηλεκτροσυγκόλλησης M.I.G./M.A.G. και T.I.G., αναφέρουν τις αρχές λειτουργίας τους και περιγράφουν τις διαδικασίες ρύθμισης και χρήσης τους.
- Επεξηγούν τις βασικές αρχές των ηλεκτροσυγκολλήσεων αντίστασης, αναφέρουν τα είδη και τις χρήσεις των μηχανών και περιγράφουν τις αρχές λειτουργίας και τις διαδικασίες ρύθμισης και, χειρισμού τους.
- Αναφέρουν τα μέσα ατομικής προστασίας και τα απαιτούμενα μέτρα για την ασφάλεια του χώρου εργασίας τους και την προστασία του περιβάλλοντος.

λων σύμφωνα με τις προδιαγραφές της συγκόλλησης.

- Επιθεωρούν, συνδέουν, ρυθμίζουν και χειρίζονται με ασφάλεια τις χρησιμοποιούμενες συσκευές.
- Εκτελούν τις κατά περίπτωση εργασίες συγκόλλησης, ακολουθώντας τις ενδεδειγμένες διαδικασίες.
- Ελέγχουν την αρτιότητα της εργασίας τους και επιδιορθώνουν τυχόν σφάλματα.
- Καθαρίζουν και λειαίνουν τα σημεία κοπής ή ένωσης των μετάλλων.
- Λαμβάνουν όλα τα απαραίτητα μέτρα ατομικής προστασίας και υγιεινής και τηρούν τις απαιτούμενες διατάξεις για την προστασία του περιβάλλοντος και την ασφάλεια των χώρων εργασίας και του εξοπλισμού που χρησιμοποιούν.