

---

Σχεδίαση και  
Ανάπτυξη Μη-  
Επανδρωμένων  
Εναέριων Συστημάτων  
(UAS)

---

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το Κέντρο Επιμόρφωσης και Δια Βίου Μάθησης (Κ.Ε.ΔΙ.ΒΙ.Μ.) του **Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών (Ε.Κ.Π.Α.)** σας καλωσορίζει στο Πρόγραμμα Συμπληρωματικής εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης και συγκεκριμένα στο πρόγραμμα επαγγελματικής επιμόρφωσης και κατάρτισης με τίτλο «**Σχεδίαση και Ανάπτυξη Μη-Επανδρωμένων Εναέριων Συστημάτων (UAS)**».

Η ανάγκη συνεχούς επιμόρφωσης και πιστοποίησης επαγγελματικών δεξιοτήτων οδήγησε το **Πρόγραμμα Συμπληρωματικής εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης (E-Learning)** του Ε.Κ.Π.Α. στο σχεδιασμό των πρωτοποριακών αυτών Προγραμμάτων Επαγγελματικής Επιμόρφωσης και Κατάρτισης, με γνώμονα τη **διασύνδεση της θεωρητικής με την πρακτική γνώση**, αναπτύσσοντας κυρίως, την εφαρμοσμένη διάσταση των επιστημών στα αντίστοιχα επαγγελματικά πεδία.

Στη συνέχεια, σας παρουσιάζουμε αναλυτικά το πρόγραμμα σπουδών για το πρόγραμμα επαγγελματικής επιμόρφωσης και κατάρτισης: «**Σχεδίαση και Ανάπτυξη Μη-Επανδρωμένων Εναέριων Συστημάτων (UAS)**», τις προϋποθέσεις συμμετοχής σας σε αυτό, καθώς και όλες τις λεπτομέρειες που πιστεύουμε ότι είναι χρήσιμες, για να έχετε μια ολοκληρωμένη εικόνα του προγράμματος.

## 2. ΣΚΟΠΟΣ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

*Η βιομηχανία των Μη-Επανδρωμένων Εναέριων Συστημάτων (Unmanned Aerial Systems - UAS) βρίσκεται σε εκρηκτική ανάπτυξη την τελευταία δεκαετία. Ένα UAS περιλαμβάνει:*

- *ένα μη-επανδρωμένο εναέριο όχημα (Unmanned Aerial Vehicle - UAV),*
- *ένα αυτόνομο ή ανθρώπινο σύστημα ελέγχου που βρίσκεται συνήθως στο έδαφος ή σε άλλη κινούμενη πλατφόρμα,*
- *ένα σύστημα επικοινωνίας για τη διασύνδεση των προαναφερόμενων.*

*Η εξέλιξη της τεχνολογίας και η χρήση κατάλληλων μεθόδων τεχνητής νοημοσύνης και μηχανικής μάθησης διευρύνουν συνεχώς τα πεδία εφαρμογής των συγκεκριμένων συστημάτων. Σήμερα, τα τυπικά μη-επανδρωμένα εναέρια οχήματα κυμαίνονται από μερικών γραμμαρίων βάρους ηλεκτρικά τετρακόπτερα για αναψυχή και αεροφωτογράφιση μέχρι μεγάλα σταθερών φτερών έως και 10 τόνων αεροσκάφη για αποστολές έρευνας, διάσωσης, επιτήρησης και προσβολής στόχων με ακρίβεια. Πλατφόρμες μη-επανδρωμένων εναέριων συστημάτων (UAS), επίσης, χρησιμοποιούνται για την παρακολούθηση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και τη συλλογή επιτόπιων δεδομένων σε επικίνδυνα περιβάλλοντα, όπως πάνω από ηφαίστεια ή δασικές πυρκαγιές, έως και την διακίνηση προϊόντων ως μία εναλλακτική μέθοδο*

*παράδοσης μίας εφοδιαστικής αλυσίδας. Γενικότερα, ανάλογα με τις απαιτήσεις της αποστολής τους, μπορεί να είναι εξοπλισμένα με διαφορετικά είδη εξειδικευμένων αισθητηρίων και συσκευών ανίχνευσης. Τέλος, πρέπει να επισημανθεί ότι η ανάπτυξη και η εφαρμογή κατάλληλων αλγορίθμων σμήνους UAS υπόσχονται να αλλάξουν δραματικά ένα μεγάλο πεδίο εφαρμογών, τονώνοντας την οικονομική ανάπτυξη της χώρας και δημιουργώντας νέες θέσεις εργασίας. Είναι φανερό, επομένως, ότι στη σημερινή εποχή, η αυξανόμενη ζήτηση καινοτόμων εφαρμογών υψηλών απαιτήσεων σε UAS απαιτεί εξειδικευμένες γνώσεις, όσον αφορά τη σχεδίαση και την ανάπτυξή τους.*

Σκοπός του προγράμματος είναι η απόκτηση θεωρητικών και πρακτικών γνώσεων, καθώς και δεξιοτήτων που απαιτούνται για το σχεδιασμό, την κατασκευή, τον προγραμματισμό και τη χρήση μη-επανδρωμένων εναέριων συστημάτων, υπό συνθήκες ασφαλείας και σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία.

Το πρόγραμμα εισάγει τους/τις εκπαιδευόμενους/ες στις θεμελιώδεις έννοιες γύρω από τη λειτουργία ενός UAS και την ανάπτυξη του πλήρους σχεδιασμού μη-επανδρωμένων αεροσκαφών και των υποσυστημάτων τους. Πιο συγκεκριμένα, επιχειρείται μία επισκόπηση των UAS και των δυνατοτήτων τους, καλύπτοντας πτυχές της δομής του α/φους, της αεροδυναμικής, του βάρους και της ισορροπίας, των επιδόσεων πτήσης, της σταθερότητας και του ελέγχου, των διαφόρων υποσυστημάτων και αισθητήρων. Δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στην αναλυτική σχεδίαση, στη λειτουργία και αποστολή των UAS για διάφορες εφαρμογές και παρουσιάζονται οι μελλοντικές εξελίξεις και τεχνολογίες στον τομέα των UAS.

Με την ολοκλήρωση του προγράμματος, οι εκπαιδευόμενοι/ες, έχοντας αποκτήσει εξειδικευμένες γνώσεις πάνω στα υποσυστήματα των UAS, θα είναι σε θέση να καθορίζουν τις προδιαγραφές και τις απαιτήσεις, ανάλογα με την εφαρμογή του UAS και να επιλέγουν τον κατάλληλο εξοπλισμό για το κάθε υποσύστημα για μία δεδομένη αποστολή. Επίσης, θα μπορούν να αναλύουν τα δεδομένα πτήσης και να τα αξιοποιούν για τη βελτίωση της σχεδίασης, καθώς θα γνωρίζουν τα θέματα ασφάλειας πτήσεων και θα έχουν αποκτήσει τις γνώσεις χειρισμού ενός μικρού μη επανδρωμένου α/φους σε ελεγχόμενο περιβάλλον.

### **3. ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΥΠΟΨΗΦΙΩΝ ΠΟΥ ΓΙΝΟΝΤΑΙ ΔΕΚΤΟΙ ΣΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ - ΤΡΟΠΟΣ ΕΝΤΑΞΗΣ**

Αίτηση συμμετοχής μπορούν να υποβάλλουν:

- **απόφοιτοι Πανεπιστημίου/ΤΕΙ της ημεδαπής και της αλλοδαπής,**

- **απόφοιτοι Μετα-λυκειακής Τεχνολογικής Εκπαίδευσης (μηχανολογίας, ηλεκτρολογίας, πληροφορικής),**
- **απόφοιτοι Δευτεροβάθμιας Τεχνολογικής Εκπαίδευσης με συναφή στο αντικείμενο του προγράμματος εργασιακή εμπειρία.**

Το πρόγραμμα απευθύνεται σε επιστήμονες θετικής και τεχνολογικής κατεύθυνσης, μηχανικούς και τεχνολόγους όλων των ειδικοτήτων και επιπέδων σπουδών, καθώς και σε όσους έχουν ένα σχετικό τεχνολογικό υπόβαθρο γνώσεων και επιθυμούν να συμπληρώσουν, εξειδικεύσουν και πιστοποιήσουν τις γνώσεις τους σε θέματα σχετικά με το σχεδιασμό και την ανάπτυξη μη στελεχωμένων εναέριων συστημάτων. Επισημαίνεται ότι δεν απαιτείται προηγούμενη εμπειρία σε αυτές τις τεχνολογίες. Τόσο οι ειδικοί που αναζητούν μια ευρύτερη προοπτική όσο και οι νεοφερμένοι στον τομέα των μη στελεχωμένων εναέριων συστημάτων, θα ωφεληθούν από την παρακολούθηση του εν λόγω προγράμματος, ενισχύοντας την τεχνογνωσία και τις δυνατότητές τους στον τομέα του σχεδιασμού και της ανάπτυξης UAS.

Η αίτηση συμμετοχής υποβάλλεται ηλεκτρονικά, μέσω της ιστοσελίδας:

<https://elearningekpa.gr/>

#### **4. ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ**

Τα προαπαιτούμενα για την παρακολούθηση του Προγράμματος από τους εκπαιδευόμενους είναι:

- ▶ Πρόσβαση στο Διαδίκτυο
- ▶ Κατοχή προσωπικού e-mail
- ▶ Βασικές γνώσεις χειρισμού ηλεκτρονικών υπολογιστών

#### **5. ΤΡΟΠΟΣ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗΣ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ**

Η διδασκαλία στα προγράμματα εξ αποστάσεως επαγγελματικής επιμόρφωσης και κατάρτισης του Κέντρου Επιμόρφωσης και Δια Βίου Μάθησης του ΕΚΠΑ διεξάγεται μέσω του διαδικτύου, προσφέροντας στον εκπαιδευόμενο «αυτονομία», δηλαδή δυνατότητα μελέτης ανεξαρτήτως περιοριστικών παραγόντων, όπως η υποχρέωση της φυσικής του παρουσίας σε συγκεκριμένο χώρο και χρόνο.

Το εκπαιδευτικό υλικό του προγράμματος διατίθεται σταδιακά, ανά διδακτική ενότητα, μέσω ειδικά διαμορφωμένων ηλεκτρονικών τάξεων. Κατά την εξέλιξη κάθε θεματικής ενότητας

αναρτώνται σε σχετικό link οι απαραίτητες για την ομαλή διεξαγωγή της εκπαιδευτικής διαδικασίας ανακοινώσεις.

Ο εκπαιδευόμενος, αφού ολοκληρώσει τη μελέτη της εκάστοτε διδακτικής ενότητας, καλείται να υποβάλει ηλεκτρονικά, το αντίστοιχο τεστ αξιολόγησης. Τα τεστ μπορεί να περιλαμβάνουν ερωτήσεις αντιστοίχισης ορθών απαντήσεων, πολλαπλής επιλογής, αληθούς/ψευδούς δήλωσης, ή upload, όπου ο εκπαιδευόμενος θα πρέπει να διατυπώσει και να επισυνάψει την απάντησή του. Η θεματική ενότητα μπορεί να συνοδεύεται από τελική εργασία, η οποία διατίθεται κατά την ολοκλήρωση της θεματικής ενότητας (εφόσον το απαιτεί η φύση της θεματικής ενότητας) και αφορά το σύνολο της διδακτέας ύλης.

Παράλληλα, παρέχεται **πλήρης εκπαιδευτική υποστήριξη** δεδομένου ότι ο εκπαιδευόμενος μπορεί να απευθύνεται ηλεκτρονικά (για το διάστημα που διαρκεί το εκάστοτε μάθημα) στον ορισμένο εκπαιδευτή του, μέσω ενσωματωμένου στην πλατφόρμα ηλεκτρονικού συστήματος επικοινωνίας, για την άμεση επίλυση αποριών σχετιζόμενων με τις θεματικές ενότητες και τις ασκήσεις αξιολόγησης ή την τελική εργασία.

## 6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗΣ

Σε κάθε διδακτική ενότητα ο εκπαιδευόμενος θα πρέπει να επιλύει και να υποβάλλει ηλεκτρονικά το αντίστοιχο τεστ, τηρώντας το χρονοδιάγραμμα που έχει δοθεί από τον εκπαιδευτή του. Η κλίμακα βαθμολογίας κυμαίνεται από 0 έως 100%. Συνολικά, η βαθμολογία κάθε θεματικής ενότητας προκύπτει κατά το 60% από τις ασκήσεις αξιολόγησης και κατά το υπόλοιπο 40% από την τελική εργασία, η οποία εκπονείται στο τέλος του συγκεκριμένου μαθήματος και εφόσον το απαιτεί η φύση αυτού.

Η χορήγηση του **Πιστοποιητικού Εξειδικευμένης Επιμόρφωσης** πραγματοποιείται, όταν ο εκπαιδευόμενος λάβει σε όλα τα μαθήματα βαθμό μεγαλύτερο ή ίσο του 50%. Σε περίπτωση που η συνολική βαθμολογία ενός ή περισσότερων μαθημάτων δεν ξεπερνά το 50%, ο εκπαιδευόμενος έχει τη δυνατότητα επανεξέτασης των μαθημάτων αυτών μετά την ολοκλήρωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας του προγράμματος. Η βαθμολογία που θα συγκεντρώσει κατά τη διαδικασία επανεξέτασής του είναι και η οριστική για τα εν λόγω μαθήματα, με την προϋπόθεση ότι ξεπερνά εκείνη που συγκέντρωσε κατά την κανονική διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Σε διαφορετική περίπτωση διατηρείται η αρχική βαθμολογία.

## 7. ΛΟΙΠΕΣ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΟΜΕΝΩΝ - ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ ΧΟΡΗΓΗΣΗΣ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟΥ

Πέρα από την **επιτυχή ολοκλήρωση** του προγράμματος για τη χορήγηση του Πιστοποιητικού απαιτούνται τα εξής:

► **Συμμετοχή του εκπαιδευόμενου στη διαδικασία Δειγματοληπτικού Ελέγχου Ταυτοποίησης**

Η διαδικασία Δειγματοληπτικού Ελέγχου Ταυτοποίησης Εκπαιδευόμενου στοχεύει στη διασφάλιση της ποιότητας των παρεχομένων εκπαιδευτικών υπηρεσιών. Συγκεκριμένα, εξουσιοδοτημένο στέλεχος του Κέντρου Επιμόρφωσης και Δια Βίου Μάθησης του ΕΚΠΑ, επικοινωνεί τηλεφωνικώς με ένα τυχαίο δείγμα εκπαιδευόμενων, προκειμένου να διαπιστωθεί εάν συμμετείχαν στις εκπαιδευτικές διαδικασίες του προγράμματος, εάν αντιμετώπισαν προβλήματα σε σχέση με το εκπαιδευτικό υλικό, την επικοινωνία με τον ορισμένο εκπαιδευτή τους, καθώς και με τη γενικότερη μαθησιακή διαδικασία. Η τηλεφωνική επικοινωνία διεξάγεται με την ολοκλήρωση του εκάστοτε προγράμματος, ενώ η μέση χρονική διάρκειά της συγκεκριμένης διαδικασίας είναι περίπου 2-3 λεπτά.

Σε περίπτωση μη συμμετοχής του εκπαιδευόμενου στη διαδικασία Δειγματοληπτικού Ελέγχου Ταυτοποίησης, εφόσον κληθεί, ή μη ταυτοποίησής του κατά τη διεξαγωγή της, δεν χορηγείται το πιστοποιητικό σπουδών, ακόμα και αν έχει ολοκληρώσει επιτυχώς την εξ αποστάσεως εκπαιδευτική διαδικασία.

► **Συμμετοχή του εκπαιδευόμενου στη διαδικασία Δειγματοληπτικού Ελέγχου Εγγράφων**

Ο δειγματοληπτικός έλεγχος εγγράφων διασφαλίζει την εγκυρότητα των στοιχείων που έχει δηλώσει ο εκπαιδευόμενος στην αίτηση συμμετοχής του στο Πρόγραμμα και βάσει των οποίων έχει αξιολογηθεί και εγκριθεί η αίτηση συμμετοχής του σε αυτό.

Κατά τη διάρκεια ή μετά το πέρας του προγράμματος, πραγματοποιείται δειγματοληπτικός έλεγχος εγγράφων από τη Γραμματεία. Ο εκπαιδευόμενος θα πρέπει να είναι σε θέση να προσκομίσει τα απαραίτητα δικαιολογητικά τα οποία πιστοποιούν τα στοιχεία που έχει δηλώσει στην αίτηση συμμετοχής (Αντίγραφο Πτυχίου, Αντίγραφο Απολυτήριου Λυκείου, Βεβαίωση Εργασιακής Εμπειρίας, Γνώση Ξένων Γλωσσών κ.τ.λ.).

Σε περίπτωση μη συμμετοχής του εκπαιδευόμενου στη διαδικασία Δειγματοληπτικού Ελέγχου Εγγράφων, εφόσον κληθεί, ή μη ύπαρξης των δικαιολογητικών αυτών, δεν χορηγείται το πιστοποιητικό σπουδών, ακόμα και αν έχει ολοκληρώσει επιτυχώς την εξ αποστάσεως εκπαιδευτική διαδικασία.

► **Αποπληρωμή του συνόλου των διδάκτρων**

Ο εκπαιδευόμενος θα πρέπει να μην έχει οικονομικής φύσεως εκκρεμότητες. Σε περίπτωση που υπάρχουν τέτοιες, το πιστοποιητικό σπουδών διατηρείται στο αρχείο της Γραμματείας, μέχρι την ενημέρωση της για τη διευθέτηση της εκκρεμότητας.

**Αναλυτική περιγραφή των παραπάνω υπάρχει στον Κανονισμό Σπουδών:**

**<https://elearningekpa.gr/regulation>**

## **8. ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ ΤΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ**

Οι συγγραφείς του εκπαιδευτικού υλικού είναι μέλη ΔΕΠ του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών ή και ειδικοί εμπειρογνώμονες με ιδιαίτερη συγγραφική καταξίωση, οι οποίοι κατέχουν πολύ βασικό ρόλο στην υλοποίηση του προγράμματος.

Ο **Ακαδημαϊκός Υπεύθυνος** του προγράμματος **Αντώνιος Χατζηευφραιμίδης** είναι Καθηγητής του Τμήματος Αεροδιαστημικής Επιστήμης και Τεχνολογίας της Σχολής Θετικών Επιστημών του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών. Διαθέτει πάνω από 20 χρόνια ακαδημαϊκή και εργασιακή εμπειρία διαχείρισης προγραμμάτων στην Αεροδιαστημική Βιομηχανία και ιδιαίτερη 8 χρόνων ενασχόληση σε μη επανδρωμένα αεροσκάφη. Έχει επιβλέψει μεγάλο αριθμό ερευνητικών έργων που σχετίζονται με τα μη επανδρωμένα αεροσκάφη και έχει σημαντικό αριθμό δημοσιεύσεων και ετεροαναφορών.

**Βασικοί συντελεστές της συγγραφικής ομάδας του προγράμματος είναι:**

Ο **Δρ. Μηχ. Ηλίας Ευθ. Παναγιωτόπουλος**, ο οποίος απέκτησε το Δίπλωμα του Μηχανολόγου & Αεροναυπηγού Μηχανικού και Διδακτορικό Δίπλωμα στην Επιστήμη και Τεχνολογία της Αεροδιαστημικής-Αεροναυπηγικής Μηχανικής από το Τμήμα Μηχανολόγων & Αεροναυπηγών Μηχανικών της Πολυτεχνικής Σχολής του Πανεπιστημίου Πατρών. Κατέχει επίσης Διδακτορικό Δίπλωμα στην Επιστήμη και Τεχνολογία της Πληροφορικής στο πεδίο «Ευφυή Συστήματα Μεταφορών και Αυτοματοποίηση Μετακινήσεων» από το Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεματικής της Σχολής Ψηφιακής Τεχνολογίας του Χαροκοπείου Πανεπιστημίου. Η ερευνητική, διδακτική και επαγγελματική του εμπειρία ξεπερνά τα 15 έτη.

Ο **Δρ. Δημήτριος Γκριτζάπης**, ο οποίος είναι πτυχιούχος του Τμήματος Φυσικής της Σχολής Εφαρμοσμένων Επιστημών του Πανεπιστημίου Πατρών και επίσης είναι κάτοχος διδακτορικού τίτλου στο Τμήμα Μηχανολόγων και Αεροναυπηγών Μηχανικών, της Πολυτεχνικής Σχολής του

Πανεπιστημίου Πατρών. Διαθέτει σημαντική ερευνητική εμπειρία στην επιχειρησιακή χρήση και αξιολόγηση των Συστημάτων Μη Επανδρωμένων Αεροσκαφών και είναι εξεταστής αλλά και εκπαιδευτής Μη Επανδρωμένων Αεροσκαφών (πολυκοπτέρων-multicopters και σταθερής πτέρυγας-fixed wings) πιστοποιημένος από ΥΠΑ.

## **9. ΠΩΣ ΔΙΑΜΟΡΦΩΝΕΤΑΙ Η ΥΛΗ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ**

Το πρόγραμμα επαγγελματικής επιμόρφωσης και κατάρτισης περιλαμβάνει **οκτώ (8) θεματικές ενότητες (μαθήματα)**. Σε τρεις (3) θεματικές ενότητες υλοποιείται σχετική εργασία (project) με χρήση λογισμικού ανοιχτού κώδικα. Με τον τρόπο αυτό οι εκπαιδευόμενοι συνδυάζουν τις γνώσεις τους και αναπτύσσουν δεξιότητες και τεχνικές που αποβλέπουν στην επίλυση προβλημάτων με συγκεκριμένες προδιαγραφές και απαιτήσεις, που τίθενται στο πλαίσιο των εργασιών.

### **ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ**

#### **Μάθημα - Χρήσεις και Εφαρμογές Μη-Επανδρωμένων Εναέριων Συστημάτων (UAS)**

##### **Διδακτική Ενότητα 1: Τι είναι τα UAS και η Ιστορική Εξέλιξή τους**

Σκοπός της συγκεκριμένης ενότητας είναι η εισαγωγή στα UAS και το βασικό εξοπλισμό τους. Παράλληλα, πραγματοποιείται μία σύντομη ιστορική εξέλιξη των UAS και της τεχνολογίας τους τα τελευταία πενήντα περίπου χρόνια.

##### **Διδακτική Ενότητα 2: Κατηγορίες και Εφαρμογές των UAS**

Σκοπός της συγκεκριμένης ενότητας είναι η παρουσίαση των διαφόρων κατηγοριών UAS και οι τύποι αυτών που ποικίλλουν από αρκετά μικρά UAS, με ικανότητα να προσγειώνονται στην παλάμη ενός χεριού, μέχρι μεγάλα UAS που χρησιμοποιούνται σε αποστολές έρευνας, διάσωσης και επιτήρησης. Παράλληλα, γίνεται αναφορά στις εφαρμογές για τις οποίες έχουν χρησιμοποιηθεί UAS ή εξετάζονται να χρησιμοποιηθούν, οι οποίες καθορίζουν σε σημαντικό βαθμό τις απαιτήσεις σχεδίασης και λειτουργίας αυτών.

##### **Διδακτική Ενότητα 3: Κατηγορίες Ωφέλιμων Φορτίων και η Επίδραση των Χαρακτηριστικών τους στη Λειτουργία των UAS**

Σκοπός της συγκεκριμένης ενότητας είναι η παρουσίαση των σημαντικότερων ωφέλιμων φορτίων που δύναται να χρησιμοποιηθούν σε αποστολές UAS. Παράλληλα, γίνεται αναφορά



στα βασικά χαρακτηριστικά (μέγεθος, βάρος, ισχύς) των ωφέλιμων φορτίων και την επίδραση αυτών στην πτήση και λειτουργία των UAS.

## Μάθημα - Βασικές Αρχές Σχεδίασης των Μη-επανδρωμένων Εναέριων Συστημάτων (UAS)

### **Διδακτική Ενότητα 1: Κριτήρια Επιλογής Κατάλληλου UAS με βάση την Εφαρμογή και την Χρήση του**

Σκοπός της συγκεκριμένης ενότητας είναι η παρουσίαση των βασικών κριτηρίων επιλογής κατάλληλου τύπου UAS με βάση την εφαρμογή και χρήση του. Επίσης, γίνεται αναφορά στις διαδικασίες λήψης αποφάσεων που συνδέονται με τις παραμέτρους εκείνες που επηρεάζουν την επιλογή του κατάλληλου UAS.

### **Διδακτική Ενότητα 2: Κριτήρια Σχεδιασμού ενός UAS: Στόχοι και Προτεραιότητες**

Σκοπός της συγκεκριμένης ενότητας είναι η παρουσίαση των βασικών κριτηρίων σχεδιασμού ενός UAS. Επίσης γίνεται αναφορά στη διαδικασία ανάλυσης απαιτήσεων που πρέπει να πληρούνται με την ενσωμάτωση των χαρακτηριστικών σχεδίασης και των στοιχείων διαμόρφωσης ενός UAS.

### **Διδακτική Ενότητα 3: Εννοιολογικός Σχεδιασμός και Λεπτομερής Σχεδίαση ενός UAS**

Σκοπός της συγκεκριμένης ενότητας είναι ο καθορισμός των ειδικών απαιτήσεων σχεδιασμού (προδιαγραφές εννοιολογικής σχεδίασης) ενός UAS. Επίσης γίνεται αναφορά στο λεπτομερή σχεδιασμό των υποσυστημάτων και των εξαρτημάτων ενός UAS, ο οποίος διαδραματίζει κρίσιμο ρόλο στην πτητική του λειτουργία.

## Μάθημα - Αεροδυναμική Σχεδίαση και Διαμόρφωση κύριων Συστημάτων ενός Μη-επανδρωμένου Εναέριου Συστήματος (UAS)

### **Διδακτική Ενότητα 1: Αεροδυναμική Διαμόρφωση ενός UAS**

Σκοπός της συγκεκριμένης ενότητας είναι η μελέτη της αεροδυναμικής διαμόρφωσης ενός UAS, η οποία αποτελεί βασικό χαρακτηριστικό για τον καθορισμό των επιδόσεων του. Πιο συγκεκριμένα, γίνεται μια εισαγωγή στη μηχανική των ρευστών και στη φύση της πτήσης, καθώς και ανάλυση των επιμέρους τμημάτων ενός UAS με βάση την κατηγορία στην οποία ανήκει (Fixed Wing, Multicopter και Helicopter), αλλά και των βασικών κριτηρίων που καθιστούν το κάθε χαρακτηριστικό τους σημαντικό.

## **Διδακτική Ενότητα 2: Μελέτη Δομικών Χαρακτηριστικών ενός UAS**

Σκοπός της συγκεκριμένης ενότητας είναι η μελέτη των δομικών χαρακτηριστικών των UAS. Πιο συγκεκριμένα, γίνεται αναφορά στις δυνάμεις που ασκούνται στα βασικά δομικά μέρη ενός UAS με βάση την κατηγορία στην οποία ανήκει (Fixed Wing, Multirotor, Helicopter), καθώς και ανάλυση-μελέτη της δομής του με τη χρήση του λογισμικού SolidWorks.

## **Διδακτική Ενότητα 3: Μελέτη και Σχεδίαση κύριων Συστημάτων ενός UAS**

Σκοπός της συγκεκριμένης ενότητας είναι η μελέτη και σχεδίαση των κύριων συστημάτων ενός UAS. Τα συστήματα αυτά περιλαμβάνουν την κύρια πτέρυγα, το ουραίο πτέρωμα, την άτρακτο, το σύστημα ελέγχου πτήσης, το σύστημα μετάδοσης ισχύος, το σύστημα μεταφοράς καυσίμου, την πρόωση, το σύστημα προσγείωσης/απογείωσης και τον αυτόματο πιλότο.

## **Διδακτική Ενότητα 4: Αυτονομία Πτήσης και Επιδόσεις ενός UAS**

Σκοπός της συγκεκριμένης ενότητας είναι η μελέτη της αυτονομίας πτήσης και των επιδόσεων ενός UAS. Πιο συγκεκριμένα, γίνεται αναφορά σε χαρακτηριστικές παραμέτρους απόδοσης, όπως η μέγιστη ταχύτητα, η αντοχή και η εμβέλεια, κατά την εκτέλεση μιας συμβατικής αποστολής πτήσης ενός UAS.

## **Διδακτική Ενότητα 5: Project: Αεροδυναμική Διαμόρφωση και Προκαταρκτική Σχεδίαση ενός UAS**

Σκοπός της συγκεκριμένης ενότητας είναι η εκπόνηση συνθετικής ερευνητικής εργασίας (project) σχετικά με την αεροδυναμική διαμόρφωση και την προκαταρκτική σχεδίαση ενός UAS. Πιο συγκεκριμένα, πραγματοποιείται προκαταρκτική σχεδίαση ενός Fixed Wing UAS, βάσει συγκεκριμένων απαιτήσεων και προδιαγραφών, ενώ στη συνέχεια υλοποιείται βασική αεροδυναμική ανάλυση με χρήση κατάλληλων λογισμικών ανοιχτού κώδικα (Simscale, XFLR5).

### **Μάθημα - Έλεγχος και Ευστάθεια Πτήσης των Μη-επανδρωμένων Εναέριων Συστημάτων (UAS)**

#### **Διδακτική Ενότητα 1: Αρχιτεκτονική και Απαιτήσεις Συστήματος Ελέγχου Πτήσης**

Σκοπός της συγκεκριμένης ενότητας είναι η παρουσίαση της αρχιτεκτονικής και των απαιτήσεων που οφείλει να έχει ένα σύστημα ελέγχου πτήσης ενός UAS. Αρχικά γίνεται αναφορά στα βασικά συστήματα και τους αισθητήρες που αποτελούν βασικά στοιχεία του συστήματος ελέγχου πτήσης, και στη συνέχεια αναλύεται ο τρόπος με τον οποίο τα στοιχεία αυτά συνυπάρχουν και συνεργάζονται αρμονικά.

## **Διδακτική Ενότητα 2: Στατική και Δυναμική Ευστάθεια Πτήσης**

Σκοπός της συγκεκριμένης ενότητας είναι η παρουσίαση των βασικών αρχών της στατικής και δυναμικής ευστάθειας πτήσης ενός UAS. Πιο συγκεκριμένα, γίνεται αναφορά στη θεωρία της ευστάθειας κατά την πτήση των UAS, καθώς και στη συνεισφορά του συστήματος ελέγχου πτήσης στην ευστάθεια ενός UAS.

## **Διδακτική Ενότητα 3: Project: Προκαταρκτική Μελέτη Στατικής και Δυναμικής Ευστάθειας ενός UAS**

Σκοπός της συγκεκριμένης ενότητας είναι η εκπόνηση συνθετικής ερευνητικής εργασίας (project) σχετικά με την στατική και δυναμική ευστάθεια ενός UAS. Πιο συγκεκριμένα, πραγματοποιείται προκαταρκτική μελέτη της στατικής και δυναμικής ευστάθειας ενός Fixed Wing UAS, βάσει συγκεκριμένων απαιτήσεων και προδιαγραφών, με τη χρήση του λογισμικού XFLR5.

## **Μάθημα - Πλοήγηση και Λογισμικό Πτήσης των Μη-επανδρωμένων Εναέριων Συστημάτων (UAS)**

### **Διδακτική Ενότητα 1: Αισθητήρες Πλοήγησης**

Σκοπός της συγκεκριμένης ενότητας είναι η παρουσίαση των βασικών αισθητήρων πλοήγησης ενός UAS. Πιο συγκεκριμένα, γίνεται αναφορά στα τεχνικά τους χαρακτηριστικά, καθώς και στη συνεισφορά τους στον προγραμματισμό και τη σχεδίαση πτήσης ενός UAS.

### **Διδακτική Ενότητα 2: Προγραμματισμός Μικροελεγκτών και Παραμετροποίηση Λογισμικού**

Σκοπός της συγκεκριμένης ενότητας είναι η εισαγωγή στον προγραμματισμό των μικροελεγκτών και η παραμετροποίηση του λογισμικού τους. Πιο συγκεκριμένα, γίνεται αναφορά στους διάφορους τύπους μικροελεγκτών που διατίθενται στο εμπόριο και που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την πτήση ενός UAS, καθώς και στα λογισμικά με τα οποία λειτουργούν.

### **Διδακτική Ενότητα 3: Αυτόνομη Πλοήγηση**

Σκοπός της συγκεκριμένης ενότητας είναι η εισαγωγή στην αυτόνομη πλοήγηση των UAS. Πιο συγκεκριμένα, γίνεται αναφορά στις παραμέτρους και τους περιορισμούς που πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά το σχεδιασμό αυτόνομης πτήσης. Επίσης, γίνεται αναφορά στα νομικά πλαίσια που σχετίζονται με την αυτόνομη πλοήγηση των UAS.

## **Διδακτική Ενότητα 4: Project: Προγραμματισμός και Σχεδίαση Πτήσης ενός UAS**

Σκοπός της συγκεκριμένης ενότητας είναι η εκπόνηση συνθετικής ερευνητικής εργασίας (project) σχετικά με τον προγραμματισμό και τη σχεδίαση αυτόνομης πτήσης ενός UAS. Πιο συγκεκριμένα, πραγματοποιείται προκαταρκτική μελέτη του προγραμματισμού και της σχεδίασης αυτόνομης πτήσης ενός Fixed Wing UAS, βάσει συγκεκριμένων απαιτήσεων και προδιαγραφών, με τη χρήση του λογισμικού Mission Planner.

### **Μάθημα - Πτήση και Λειτουργία των Μη-επανδρωμένων Εναέριων Συστημάτων (UAS)**

#### **Διδακτική Ενότητα 1: Σταθμοί Εδάφους: Κατηγορίες και Βασικές Απαιτήσεις**

Σκοπός αυτής της διδακτικής ενότητας είναι να εισάγει τον αναγνώστη στις βασικές κατηγορίες των Σταθμών Εδάφους που υπάρχουν στην ελεύθερη αγορά, περιγράφοντας τη λειτουργία τους, ως μέρος ενός UAS. Παράλληλα, αναλύονται οι βασικές απαιτήσεις ενός τέτοιου μέσου, προκειμένου να μπορεί να μεγιστοποιεί την επιχειρησιακή λειτουργία ενός UAS.

#### **Διδακτική Ενότητα 2: Συστήματα Επικοινωνίας, Δοκιμές Εδάφους και Έλεγχος προ της Πτήσης**

Σκοπός αυτής της διδακτικής ενότητας είναι να παρέχει στον εκπαιδευόμενο μια γενική περιγραφή των λειτουργιών και των συστημάτων επικοινωνίας ενός UAS. Επιπρόσθετα, παρατίθενται οι δοκιμές εδάφους και οι έλεγχοι που απαιτούνται να πραγματοποιηθούν από το πλήρωμα (χειριστές – τεχνικοί) του UAS για τον έλεγχο της ορθής λειτουργίας του και την ελαχιστοποίηση των κινδύνων κατά την διάρκεια της πτήσης του.

#### **Διδακτική Ενότητα 3: Λειτουργία Πτήσης, Διαδικασίες και Τρόποι Χειρισμού UAS**

Σκοπός αυτής της διδακτικής ενότητας είναι να εισάγει τον αναγνώστη σε έναν γενικό τρόπο προσέγγισης μίας πτήσης UAS και στον τρόπο οργάνωσής της, σύμφωνα με την αποστολή που πρέπει να εκτελεστεί. Παράλληλα, αναλύονται οι βασικοί τρόποι χειρισμού του (χειροκίνητος – πλήρως αυτοματοποιημένος) και ο τρόπος διαχείρισης πολλαπλών πτήσεων UAS.

#### **Διδακτική Ενότητα 4: Επιθεώρηση και Συντήρηση Συστημάτων UAS**

Σκοπός αυτής της διδακτικής ενότητας είναι να περιγράψει το γενικό πλαίσιο λειτουργίας μίας τυποποιημένης διαδικασίας επιθεώρησης και συντήρησης του UAS για τη βελτιστοποίηση της επιχειρησιακής του λειτουργίας. Παράλληλα, αναλύεται η έννοια της ασφάλειας πτήσεων, η οποία ενέχει εξέχουσα θέση στην κουλτούρα τόσο της πολιτικής όσο και της στρατιωτικής αεροπορίας.

## Μάθημα - Κανονισμοί Μηολόγησης και Ασφάλειας των Μη-επανδρωμένων Εναέριων Συστημάτων (UAS)

### **Διδακτική Ενότητα 1: Κανονισμοί Λειτουργίας των UAS για Πολιτικές και Στρατιωτικές Εφαρμογές**

Σκοπός αυτής της διδακτικής ενότητας είναι η περιγραφή και ανάλυση του ισχύοντος κανονιστικού πλαισίου σχετικά με τη λειτουργία των UAS και τη χρήση τους σε πολιτικές και στρατιωτικές εφαρμογές. Παράλληλα, γίνεται ανάλυση τόσο της Ευρωπαϊκής όσο και της Εθνικής νομοθεσίας, καθώς και ανάλυση των περιορισμών στην επεξεργασία προσωπικών δεδομένων.

### **Διδακτική Ενότητα 2: Περιγραφή Διαδικασιών για την Απόκτηση Άδειας A1/A3 Ανοικτής Κατηγορίας Χειριστή UAS**

Σκοπός αυτής της διδακτικής ενότητας είναι η παρουσίαση των βασικών σημείων για την απόκτηση άδειας A1/A3 ανοικτής κατηγορίας χειριστή UAS, διότι η πτήση τους απαιτείται να είναι σύμμορφη με νόμους και αποφάσεις που έχουν εκδοθεί με τη νέα Ευρωπαϊκή Νομοθεσία. Γνωρίζοντας ο χειριστής, τους περιορισμούς, τις υποχρεώσεις αλλά και τα δικαιώματά του, θα είναι σε θέση να γνωρίζει το πότε μία πτήση μπορεί να πραγματοποιηθεί και πότε είναι εκτός νομοθετικού πλαισίου.

### **Διδακτική Ενότητα 3: Περιγραφή Διαδικασιών για την Απόκτηση Άδειας A2 Ανοικτής Κατηγορίας Χειριστή UAS**

Σκοπός αυτής της διδακτικής ενότητας είναι η παρουσίαση των βασικών σημείων για την απόκτηση άδειας A2 ανοικτής κατηγορίας χειριστή UAS, διότι η πτήση τους απαιτείται να είναι σύμμορφη με νόμους και αποφάσεις που έχουν εκδοθεί με τη νέα Ευρωπαϊκή Νομοθεσία. Γνωρίζοντας ο χειριστής, τους περιορισμούς, τις υποχρεώσεις αλλά και τα δικαιώματά του, θα είναι σε θέση να γνωρίζει το πότε μία πτήση μπορεί να πραγματοποιηθεί και πότε είναι εκτός νομοθετικού πλαισίου.

## Μάθημα - Μελλοντικές Προοπτικές και Προκλήσεις των Μη-επανδρωμένων Εναέριων Συστημάτων (UAS)

### **Διδακτική Ενότητα 1: Βελτίωση Επιδόσεων και Συστημάτων UAS**

Σκοπός της συγκεκριμένης ενότητας είναι η παρουσίαση των προκλήσεων που πρέπει ακόμη να επιλυθούν και να ξεπεραστούν στο πεδίο των UAS, τονίζοντας τις αναμενόμενες μελλοντικές εξελίξεις όσον αφορά τη βελτίωση των επιδόσεων και των συστημάτων τους.

## **Διδακτική Ενότητα 2: Τεχνικές Αντιμετώπισης Απειλών από Μη-επανδρωμένα Αεροσκάφη**

Σκοπός αυτής της διδακτικής ενότητας είναι να παρέχει στον αναγνώστη μια γενική περιγραφή τεχνολογικών συστημάτων και τεχνικών εντοπισμού που χρησιμοποιούνται για αντιμετώπιση απειλών που δημιουργούνται από την κακόβουλη χρήση των UAS. Η ανάλυση που ακολουθεί βασίζεται σε τρεις βασικούς πυλώνες, αυτές της ανίχνευσης του UAS, της παρέμβασης στην πλοήγησή του ή στην απόκτηση του χειρισμού του (soft kill) και τέλος στην καταστροφή του (hard kill).

## **Διδακτική Ενότητα 3: Πρόβλεψη Αγοράς και Ενίσχυση της Επιχειρηματικότητας**

Σκοπός της συγκεκριμένης ενότητας είναι η παρουσίαση της πρόβλεψης αγοράς με την ενσωμάτωση των UAS στον παγκόσμιο εναέριο χώρο, καθώς και η ενίσχυση της επιχειρηματικότητας με εφαρμογές στο πολιτικό και στρατιωτικό πεδίο.