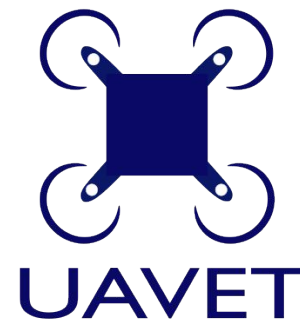




Co-funded by
the European Union



Ανάπτυξη επαγγελματικών δεξιοτήτων των
τεχνικών ηλεκτρομηχανικής για τη
συντήρηση και επισκευή ΣμηΕΑ

Ενότητα 2

Αντιμετώπιση προβλημάτων



ΕΝΟΤΗΤΑ 2: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ UAVET

Διάρκεια: 6 ώρες

Ομάδες-στόχοι: Τεχνικοί Ηλεκτρομηχανικής

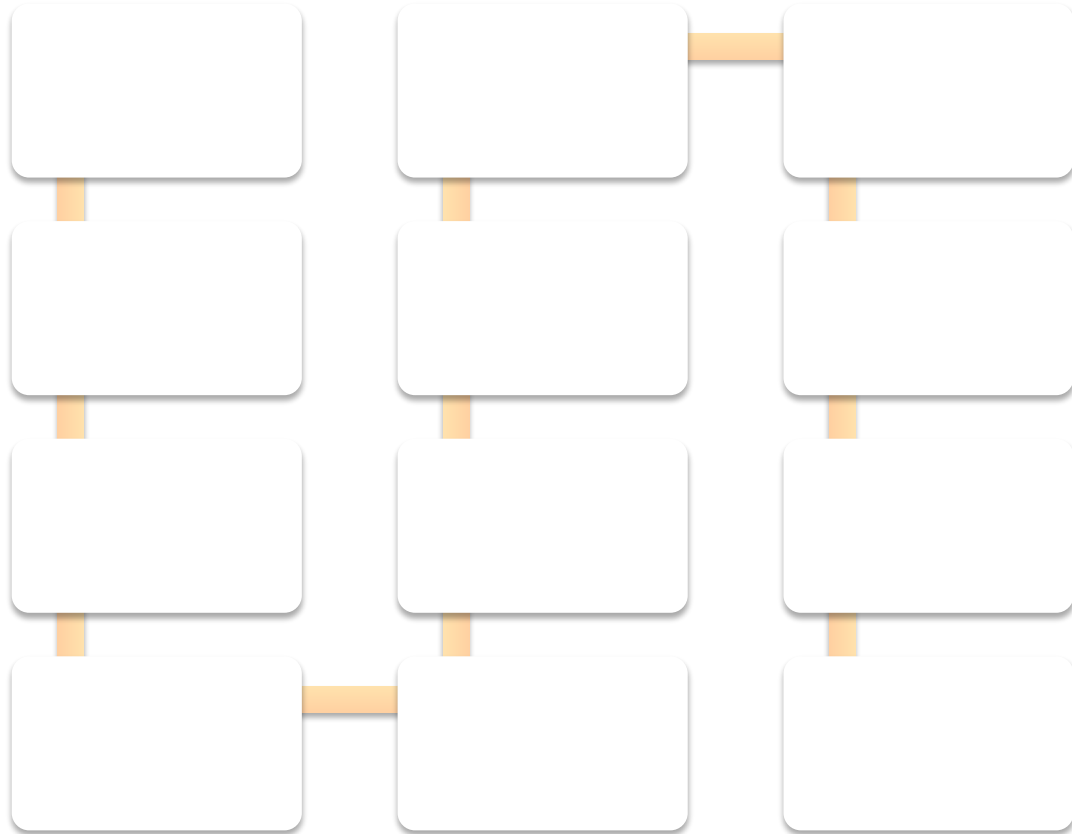
Μέθοδοι διδασκαλίας: Μικτή μάθηση

Αυτό το εκπαιδευτικό πρόγραμμα, που αναπτύχθηκε στο πλαίσιο του έργου UAVET, έχει ως στόχο να δώσει τη δυνατότητα στους συμμετέχοντες να αποκτήσουν εις βάθος γνώσεις στον τομέα της τεχνολογίας ΣμηΕΑ και να καταστήσει τους τεχνικούς μη επανδρωμένων αεροσκαφών πιο ικανούς. Η εκπαιδευτική ενότητα «Αντιμετώπιση προβλημάτων» παρέχει στους τεχνικούς πρακτικές δεξιότητες για την ανάλυση και την αντιμετώπιση δυσλειτουργιών. Η αντιμετώπιση προβλημάτων ΣμηΕΑ περιλαμβάνει μια σειρά κρίσιμων βημάτων για τη διασφάλιση της βέλτιστης απόδοσης και ασφάλειας. Ξεκινά με το άνοιγμα του αρχείου συντήρησης και τη διενέργεια ενδελεχούς φυσικής επιθεώρησης. Επιθεωρείται ο εξοπλισμός σύνδεσης, όπως τα καλώδια και οι πρίζες, και ακολουθούν δοκιμές πριν από την πτήση για τη διάγνωση των προβλημάτων. Αντιμετωπίζονται οι μηχανικές βλάβες και τα σφάλματα αισθητήρων, ενημερώνεται το λογισμικό ή το υλικολογισμικό και βαθμονομούνται οι παράμετροι πτήσης. Εφαρμόζονται προληπτικές ενέργειες, διεξάγεται δοκιμαστική πτήση μετά τη συντήρηση και καταγράφονται σχολαστικά όλες οι λεπτομέρειες αντιμετώπισης προβλημάτων για ένα πλήρες ιστορικό συντήρησης.

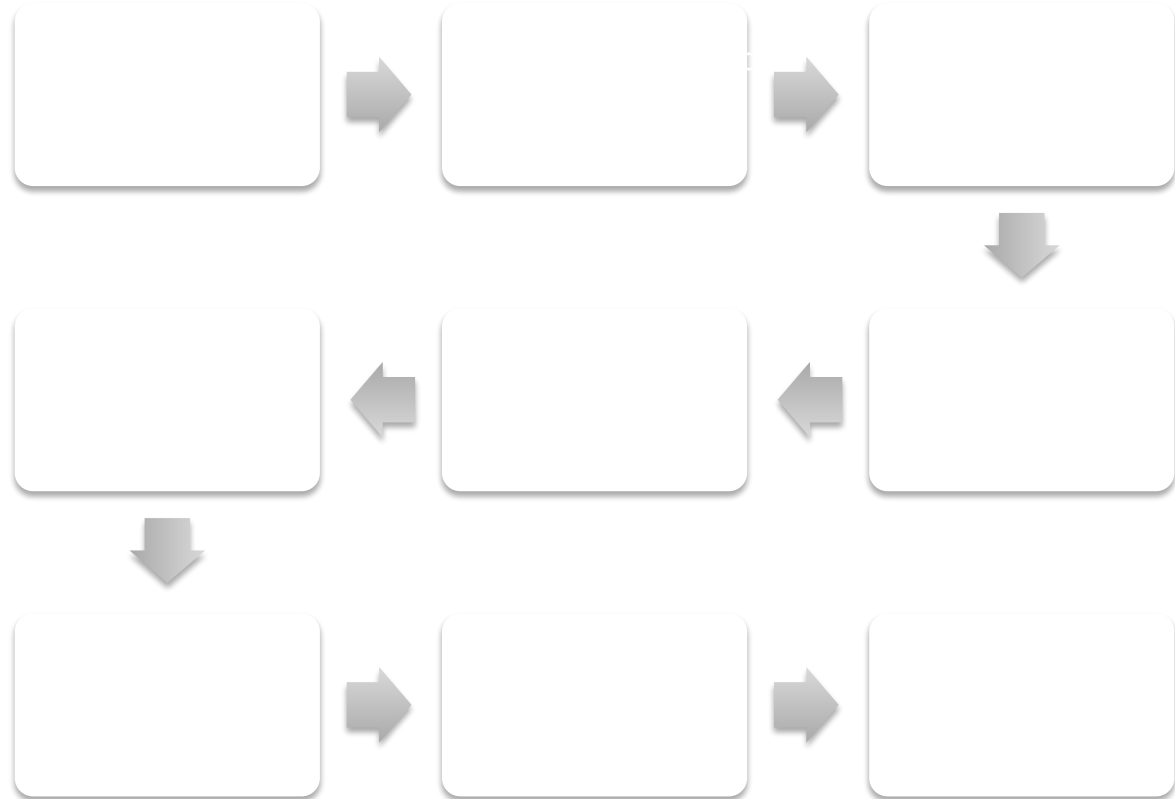
ΜΑΘΗΜΑ	ΔΙΑΡΚΕΙΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ - ΕΡΓΑΣΙΑ
Μάθημα 1	1 ώρα	Κατηγορία 2– Εργασία: 1-2-3
Μάθημα 2	2 ώρες	Κατηγορία 2– Εργασία: 4-5-6
Μάθημα 3	2 ώρες	Κατηγορία 2– Εργασία: 7-8-9
Μάθημα 4	1 ώρα	Κατηγορία 2– Εργασία: 10-11

ΘΕΜΑΤΑ	ΣΤΟΧΟΙ ΜΑΘΗΣΗΣ	ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΥΛΗ	ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΥΛΙΚΑ	ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ
- Άνοιγμα του αρχείου συντήρησης και εξασφάλιση της φυσικής επιθεώρησης του ΣμηΕΑ. - Επιθεώρηση του εξοπλισμού σύνδεσης, όπως καλώδια και πρίζες. - Διάγνωση του προβλήματος με δοκιμές συντήρησης πριν από την πτήση.	- Εκμάθηση των κατάλληλων διαδικασιών τεκμηρίωσης - Εξειδίκευση στην τεχνική οπτικής επιθεώρησης - Εκμάθηση μεθόδων ανάλυσης βλαβών - Εκτέλεση και απορρόφηση λεπτομερών ελέγχων πριν από την πτήση - Κοινές αστοχίες, συμπτώματα και ορισμοί με βάση τα εξαρτήματα	- Βίντεο σχετικά με την τήρηση αρχείων για τη συντήρηση και την επισκευή (Βίντεο 1.1) - Βίντεο τεχνικών οπτικής επιθεώρησης με ΣμηΕΑ (Βίντεο 1.2) - Βίντεο μεθόδων ανάλυσης ζημιών ΣμηΕΑ (Βίντεο 1.3) - Βίντεο επιθεωρήσεων πριν από την πτήση (Βίντεο 1.4) - Κοινά συμπτώματα βλάβης με βάση τα εξαρτήματα (βίντεο 1.5)	1. Παρακολουθήστε το βίντεο 1.1 και επανεξετάστε τα βήματα του οδηγού τήρησης αρχείων (Πόρος 1). 2. Παρακολουθήστε το βίντεο 1.2 και επανεξετάστε τα βήματα των τεχνικών οπτικής επιθεώρησης (Πόρος 2) 3. Παρακολουθήστε το βίντεο 1.3 και απεικονίστε τις μεθόδους εκτίμησης ζημιών (Πόρος 3) 4. Παρακολουθήστε το βίντεο 1.4 και ετοιμάστε έναν κατάλογο ελέγχου πριν από την πτήση (Πόρος 4) 5. Παρακολουθήστε το βίντεο 1.5 και εντοπίστε κοινές βλάβες και δείκτες για τα εξαρτήματα ΣμηΕΑ (Πόρος 5)	- Οδηγός τήρησης αρχείων - Πρακτικός οδηγός για τις τεχνικές οπτικής επιθεώρησης - Οδηγός μεθόδων ανάλυσης βλαβών - Κατάλογος λεπτομερών ελέγχων πριν από την πτήση - Κατευθυντήριες γραμμές εντοπισμού βλαβών ΣμηΕΑ βάσει στοιχείων	- Αξιολογήστε τα βήματα των κατευθυντήριων γραμμών τήρησης αρχείων που δημιούργησε ο συμμετέχων. - Αναλύστε τις τεχνικές οπτικής επιθεώρησης που εφαρμόζει ο συμμετέχων. - Επανεξετάστε τα βήματα ανάλυσης βλαβών που εφαρμόστηκαν από τον συμμετέχοντα. - Ελέγξτε τον κατάλογο ελέγχου πριν από την πτήση που χρησιμοποίησε ο συμμετέχων. - Αξιολογήστε τις περιγραφές των συμμετεχόντων σχετικά με τις συνήθειες βλάβες για οποιοδήποτε εξάρτημα ΣμηΕΑ.

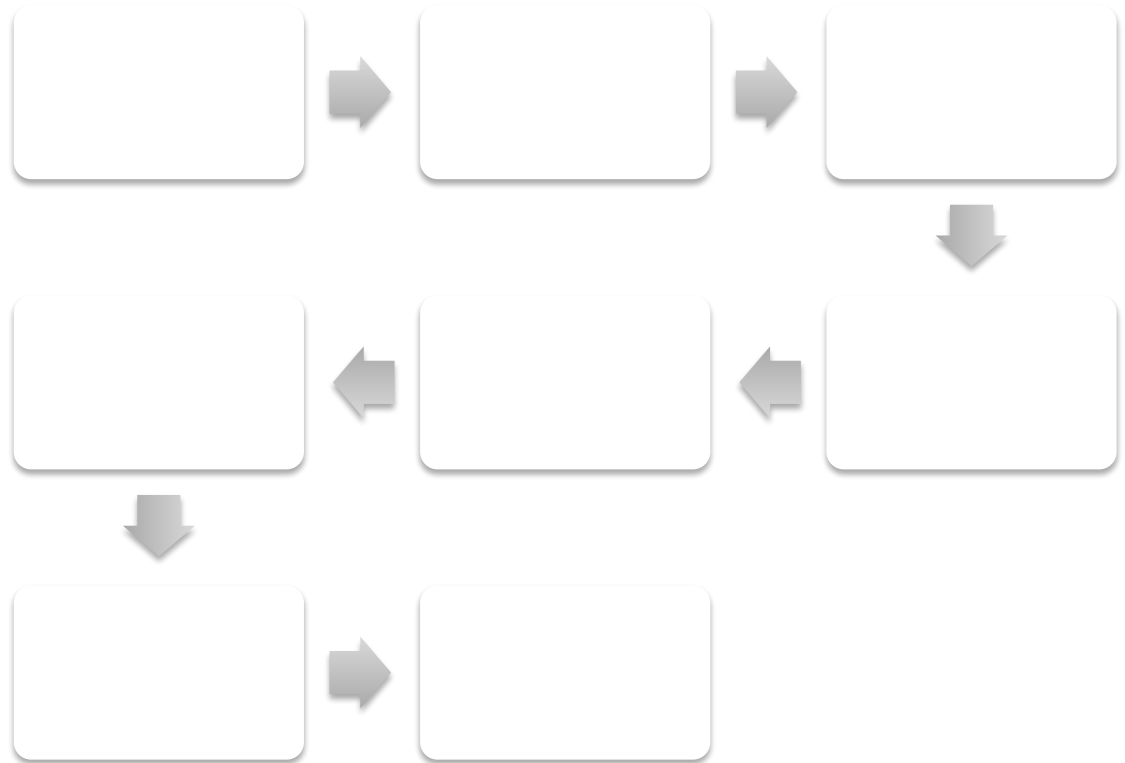
Οδηγοί τήρησης
αρχείων
συντήρησης &
επισκευής
ΣμηΕΑ



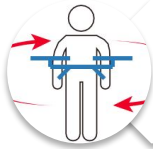
Τεχνικές οπτικής επιθεώρησης



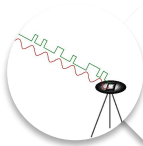
Μέθοδοι εκτίμησης ζημιών

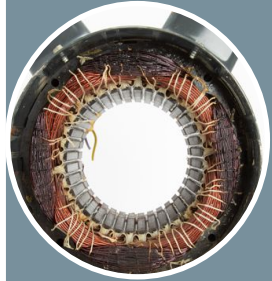


Checklist πριν από την πτήση



Checklist πριν από την πτήση





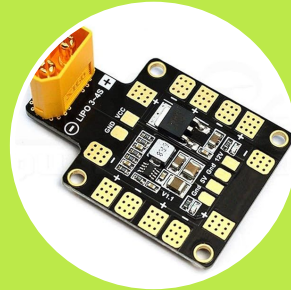
Συμπτώματα εξουθένωσης κινητήρα:
Μειωμένη ανύψωση, ασυνήθιστος θόρυβος ή πλήρης βλάβη του κινητήρα.



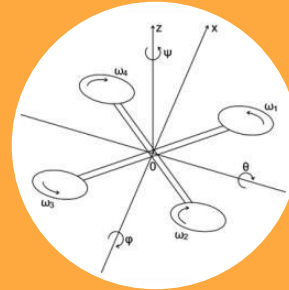
Συμπτώματα βλάβης προπέλας:
Δονήσεις, μειωμένη απόδοση, ορατές ρωγμές ή θραύσματα.



Συμπτώματα υποβάθμισης της μπαταρίας:
πρήξιμο



Συμπτώματα ελαττωματικού πίνακα διανομής ρεύματος:
απροσδόκητες διακοπές λειτουργίας

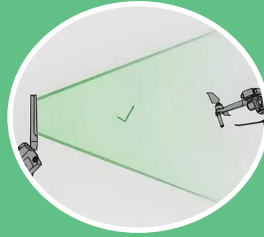


Συμπτώματα δυσλειτουργίας του γυροσκοπίου:
Ασταθής πτήση, εκτροπή ή αδυναμία διατήρησης αιώρησης

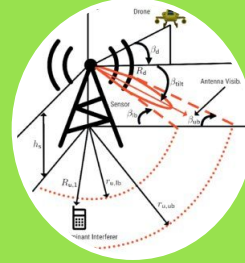
Συνήθεις δυσλειτουργίες και ενδείξεις σε εξαρτήματα ΣμηΕΑ



**Συμπτώματα
αποτυχίας GPS:**
ανακριβής
λειτουργία
επιστροφής στο
σπίτι (returntohome-
RTH).



**Συμπτώματα
βλάβης κεραίας:**
Μειωμένη
εμβέλεια, διακοπή
σήματος



**Συμπτώματα
ραδιοφωνικών
παρεμβολών:**
Ασταθής
συμπεριφορά,
απώλεια ελέγχου



**Συμπτώματα
ρωγμών
πλαστικού:**
Ασυνήθιστες
δονήσεις,
μειωμένη
σταθερότητα

Συνήθεις δυσλειτουργίες και ενδείξεις σε εξαρτήματα ΣμηΕΑ



Συμπτώματα
βλάβης του
συστήματος
προσγείωσης:
Ασταθής
προσγείωση, ορατή
ζημιά



Συμπτώματα
βλάβης κινητήρα
αρθρωτού
τροχού: Αδυναμία
σταθεροποίησης



Συμπτώματα
προβλημάτων
αισθητήρα
κάμερας: Χαμηλή
ποιότητα εικόνας,
παραμορφώσεις στο
υλικό



Συμπτώματα
εξουθένωσης
ESC(Ηλεκτρονικός
Ελεγκτής Ταχύτητα):
Κινητήρας δεν
περιστρέφεται,
ακανόνιστη
συμπεριφορά
κινητήρα

Συνήθεις δυσλειτουργίες και ενδείξεις σε εξαρτήματα ΣμηΕΑ

ΘΕΜΑΤΑ	ΣΤΟΧΟΙ ΜΑΘΗΣΗΣ	ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΥΛΗ	ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΥΛΙΚΑ	ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ
- Ανάλυση αρχείων καταγραφής πτήσεων και ατυχημάτων - Επισκευή μηχανικών βλαβών - Αντιμετώπιση σφαλμάτων αισθητήρων	- Κατανόηση των δεδομένων τηλεμετρίας - Ανάλυση αρχείων πτήσεων - Εκμάθηση της αντιμετώπισης προβλημάτων με βάση τις ανωμαλίες - Κατανόηση τύπων και λειτουργιών αισθητήρων - Εντοπισμός και αντιμετώπιση δυσλειτουργιών αισθητήρων	- Δεδομένα τηλεμετρίας και βίντεο ανάλυσης (βίντεο 2.1) - Βίντεο ανάλυσης αρχείων καταγραφής πτήσης (Βίντεο 2.2) - Βίντεο αντιμετώπισης προβλημάτων με βάση τις ανωμαλίες (Βίντεο 2.3) - Τύποι και λειτουργίες αισθητήρων UAV (βίντεο 2.4) - Βίντεο αναγνώρισης και αντιμετώπισης βλαβών αισθητήρων (Βίντεο 2.5)	- Παρακολουθήστε το βίντεο 2.1 και ερμηνεύστε τους τύπους δεδομένων τηλεμετρίας (Πόρος 6) - Παρακολουθήστε το βίντεο 2.2 και αναλύστε τα αρχεία καταγραφής πτήσεων (Πόρος 7) - Παρακολουθήστε το βίντεο 2.3 και εντοπίστε τις ανωμαλίες του UAV και τις πιθανές αιτίες (Πόρος 8) - Παρακολουθήστε το βίντεο 2.4 και ταξινομήστε τους βασικούς αισθητήρες, τους αισθητήρες αποφυγής εμποδίων και τους εξειδικευμένους αισθητήρες (Πόρος 9) - Παρακολουθήστε το βίντεο 2.5 και εξετάστε τα συμπτώματα βλάβης του αισθητήρα (Πόρος 10)	- Οδηγός ερμηνείας των δεδομένων τηλεμετρίας - Λογισμικό ανάλυσης ημερολογίου πτήσης - Διαδικασίες αντιμετώπισης προβλημάτων με βάση τις ανωμαλίες - Οδηγός για τους αισθητήρες UAV - Πρότυπο για τον εντοπισμό και την αντιμετώπιση βλαβών αισθητήρων	- Αξιολογήστε τα βήματα για την ερμηνεία των δεδομένων τηλεμετρίας που παράγονται από τον συμμετέχοντα. - Αξιολογήστε τη γνώση του συμμετέχοντα σχετικά με το λογισμικό ανάλυσης του ημερολογίου πτήσης. - Αξιολογήστε τις διαδικασίες αντιμετώπισης προβλημάτων που εφαρμόζει ο συμμετέχων με βάση τις ανωμαλίες. - Αξιολογήστε τις γνώσεις του συμμετέχοντα σχετικά με τους αισθητήρες UAV. - Ελέγξτε τα βήματα του συμμετέχοντα για τον εντοπισμό και την αντιμετώπιση βλαβών αισθητήρων.

Ανάλυση δεδομένων τηλεμετρίας

Παρακολουθήστε τις ενδείξεις κλίσης, κύλισης και ζυγοστάθμισης από τον ελεγκτή πτήσης. Οι ασυνήθιστες διακυμάνσεις μπορεί να υποδεικνύουν προβλήματα βαθμονόμησης ή δομικά προβλήματα με το drone.

Παρακολουθήστε την τάση, την κατανάλωση ρεύματος και τη χωρητικότητα από την τηλεμετρία της μπαταρίας. Απότομες πτώσεις ή ασυνεπείς ενδείξεις μπορεί να υποδηλώνουν προβλήματα με την υγεία της μπαταρίας.

Συγκρίνετε τις ενδείξεις του βαρομετρικού ύψους και του GPS μαζί με την κατακόρυφη ταχύτητα- οι ασυνέπειες μπορεί να υποδηλώνουν βλάβες του αισθητήρα ή ανάγκη επαναβαθμονόμησης.

Επανεξετάστε τα δεδομένα GPS, συμπεριλαμβανομένης της ακρίβειας θέσης και του αριθμού των συνδεδεμένων δορυφόρων. Η χαμηλή ακρίβεια ή ο μικρός αριθμός δορυφόρων μπορεί να σημαίνει προβλήματα με τη μονάδα GPS ή περιβαλλοντικές παρεμβολές.

Μετρήστε τις στροφές και την κατανάλωση ισχύος κάθε κινητήρα- οι αποκλίσεις μεταξύ των κινητήρων μπορεί να υποδεικνύουν προβλήματα με τον κινητήρα ή τον ηλεκτρονικό ελεγκτή ταχύτητας (ESC).

Ανάλυση δεδομένων τηλεμετρίας

Αξιολογήστε την ισχύ τόσο των σημάτων ραδιοελέγχου όσο και των σημάτων μετάδοσης βίντεο-διακυμάνσεις ή πτώσεις μπορεί να υποδηλώνουν προβλήματα με την κεραία ή παρεμβολές στο περιβάλλον.

Παρατηρήστε τις ενεργές λειτουργίες πτήσης και τις μεταβάσεις- οι απροσδόκητες αλλαγές λειτουργίας μπορεί να υποδεικνύουν προβλήματα λογισμικού ή προβλήματα με τους αισθητήρες.

Παρακολουθήστε τις γωνίες του gimbal και τις ρυθμίσεις της κάμερας κατά τη διάρκεια της πτήσης- ακανόνιστες κινήσεις ή απροσδόκητες αλλαγές μπορεί να υποδεικνύουν προβλήματα με το σύστημα του gimbal ή της κάμερας.

Εξετάστε τα δεδομένα από διάφορους αισθητήρες επί του σκάφους, όπως το IMU και το μαγνητόμετρο. Οι ακανόνιστες ενδείξεις μπορεί να υποδηλώνουν δυσλειτουργία των αισθητήρων ή ανάγκη επαναβαθμονόμησης.

Αξιολογήστε τις ενδείξεις απόστασης και την ενεργοποίηση των συστημάτων αποφυγής εμποδίων- ψευδώς θετικές ενδείξεις ή εμπόδια που δεν έχουν εντοπιστεί μπορεί να υποδηλώνουν κακή ευθυγράμμιση ή βλάβη του αισθητήρα.

Ανάλυση αρχείων πτήσης

Κοινά λογισμικά ανάλυσης αρχείων καταγραφής:

- **DJI Assistant 2**
- **Airdata UAV**
- **Mission Planner**
- QGroundControl
- UAV Log Viewer
- FlightDeck
- DatCon (for DJI drones)

Ανωμαλίες ΣμηΕΑ και πιθανές αιτίες

•Ανωμαλία: Ξαφνικές πτώσεις τάσης ή ακανόνιστα μοτίβα εκφόρτισης

•Ανωμαλία: Ασυνεπής στροφές ή κατανάλωση ισχύος σε όλους τους κινητήρες

•Ανωμαλία: Μεταπηδήσεις θέσης, χαμηλή ακρίβεια ή διακυμάνσεις στον αριθμό δορυφόρων

•Ανωμαλία: Ξαφνικά άλματα υψομέτρου ή ασυνέπειες μεταξύ βαρομετρικού υψομέτρου και υψομέτρου GPS

•Ανωμαλία: ακανόνιστες ενδείξεις κλίσης, κύλισης ή ζυγοστάθμισης

Ανωμαλίες ΣμηΕΑ και πιθανές αιτίες

- Ανωμαλία: Διακυμάνσεις της ισχύος του σήματος ή συχνές διακοπές

- Ανωμαλία: Απροσδόκητες αποκλίσεις από την προγραμματισμένη διαδρομή

- Ανωμαλία: Ασυνήθιστες αιχμές ή συνολική αύξηση της κατανάλωσης ενέργειας

- Ανωμαλία: Ασυνεπείς ή παγωμένες ενδείξεις από οποιονδήποτε αισθητήρα

- Ανωμαλία: Ακανόνιστες κινήσεις ή σφάλματα θέσης

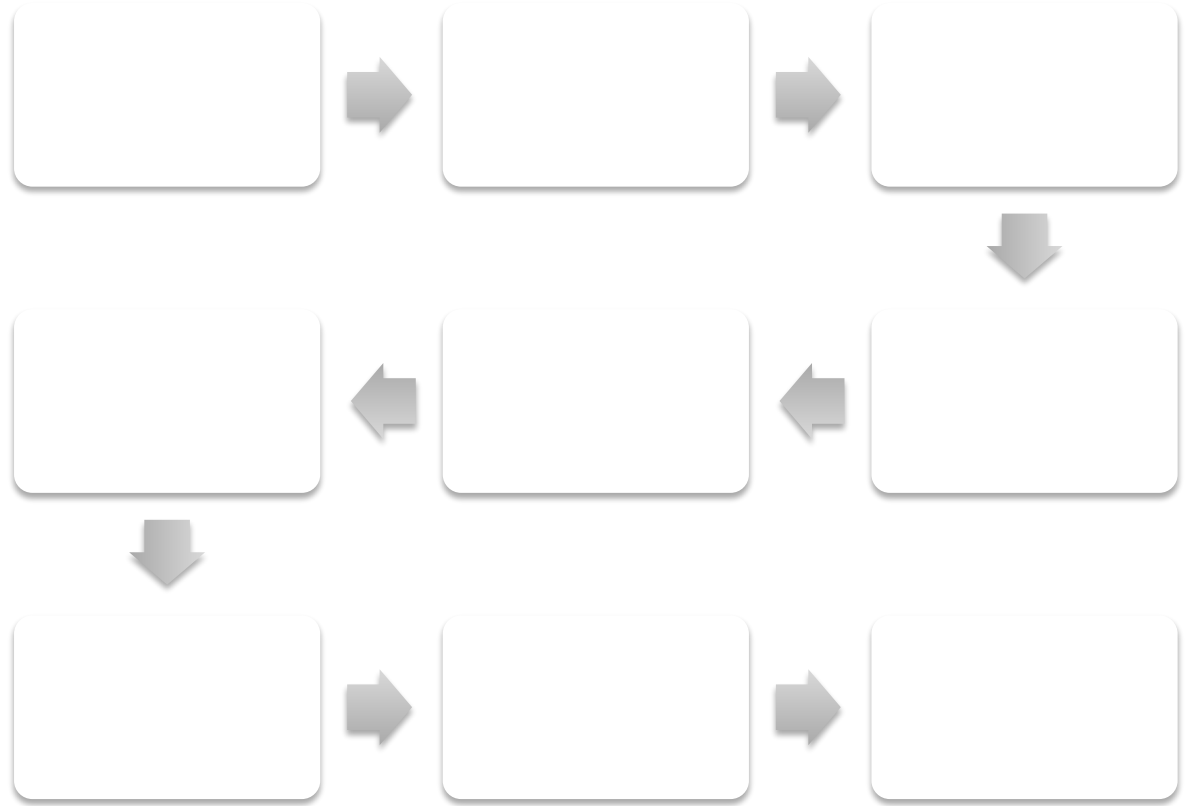
Τύποι αισθητήρων & λειτουργίες



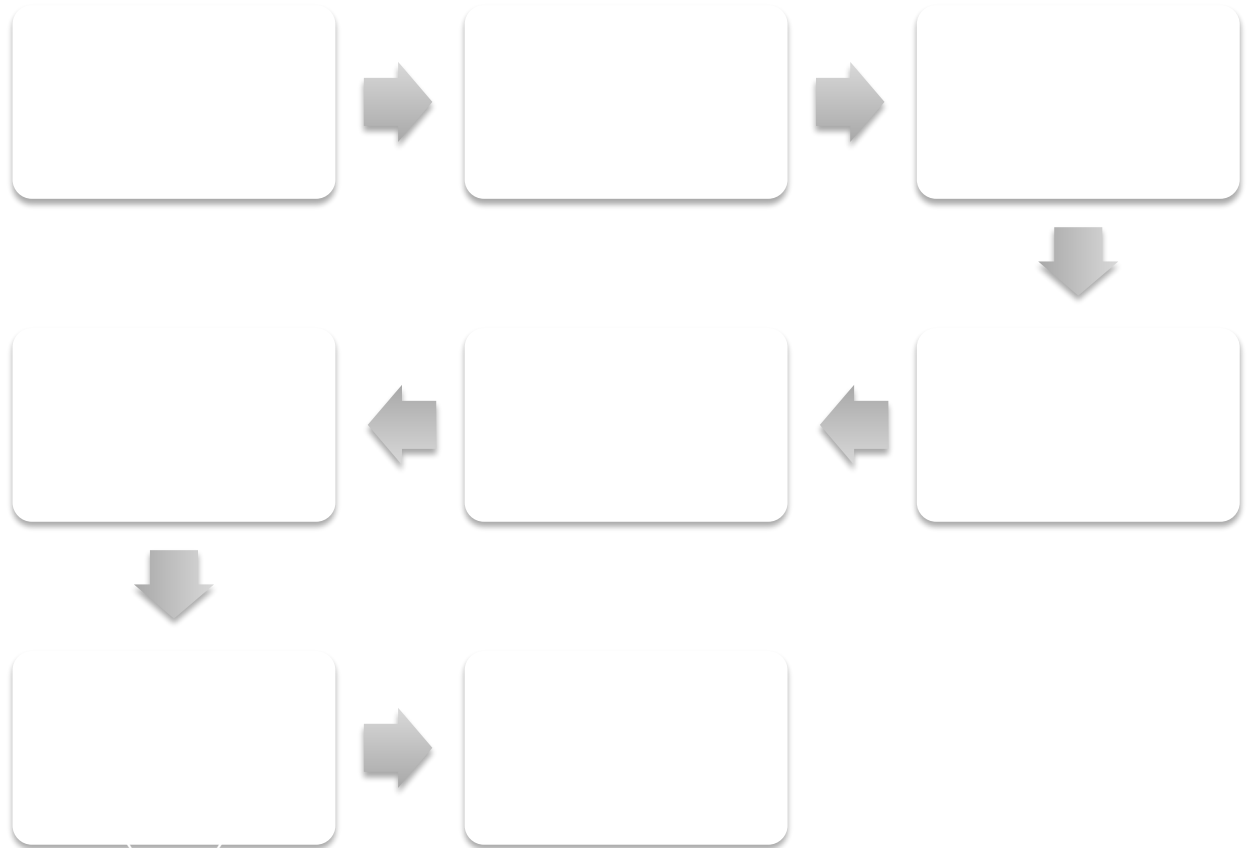


Τύποι αισθητήρων & λειτουργίες

**Συμπτώματα
βλάβης αισθητήρα**

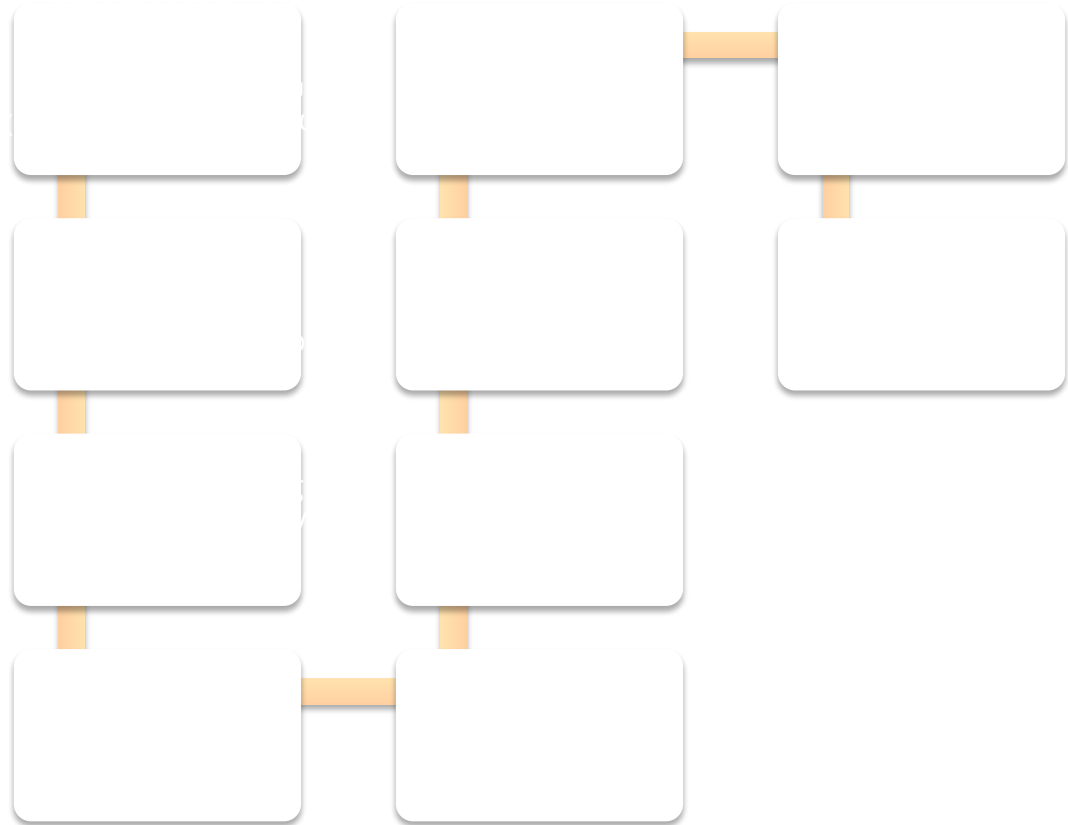


**Συμπτώματα
βλάβης αισθητήρα**

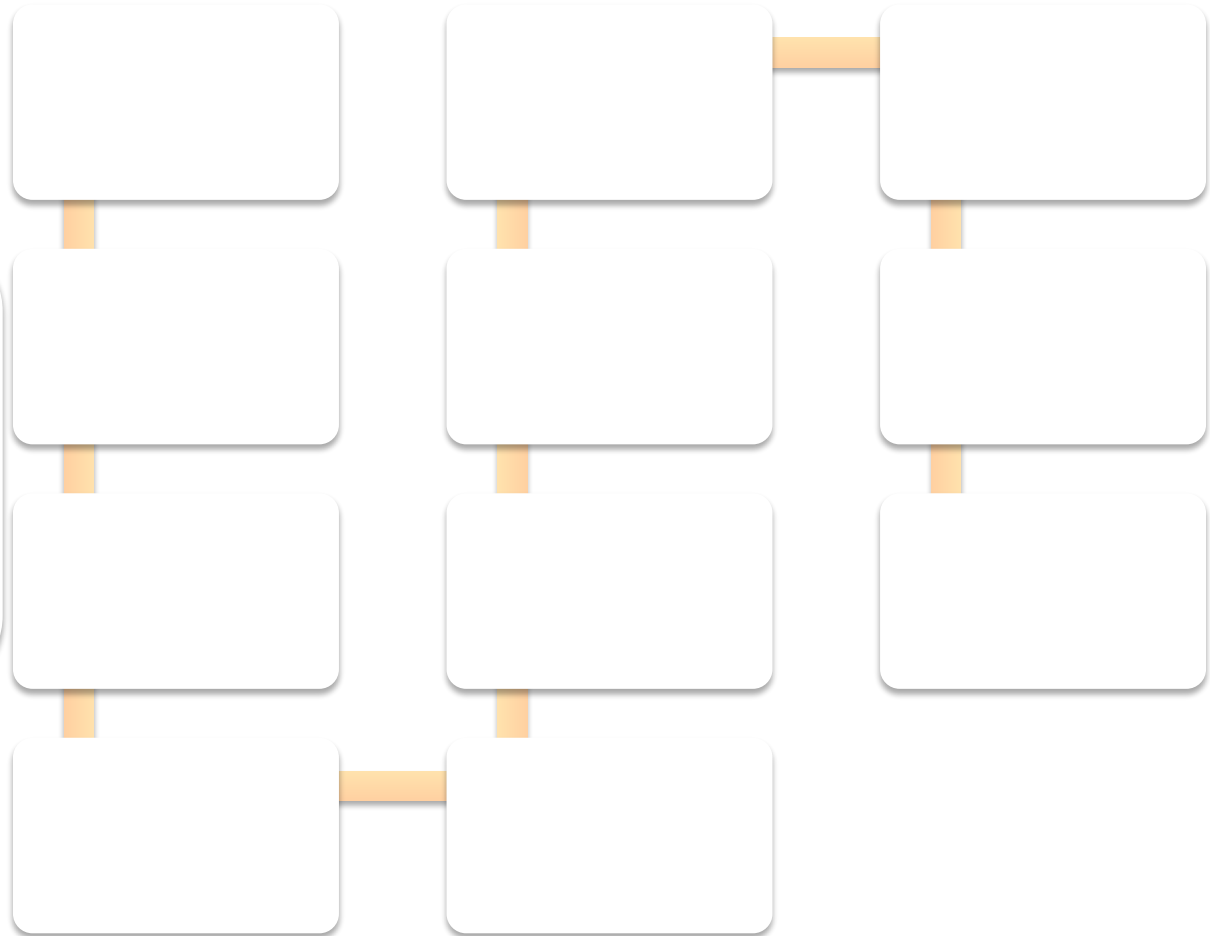


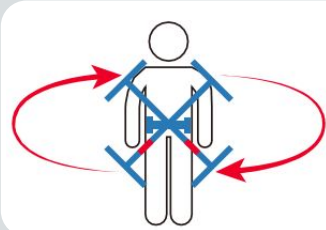
ΘΕΜΑΤΑ	ΣΤΟΧΟΙ ΜΑΘΗΣΗΣ	ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΥΛΗ	ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΥΛΙΚΑ	ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ
- Αποσφαλμάτωση με ενημερώσεις υλικολογισμικού προϊόντος. - Εκτέλεση βασικής βαθμονόμησης και προσαρμογής των παραμέτρων πτήσης. - Εφαρμογή και πρόταση δράσεων προληπτικής συντήρησης	- Εκμάθηση των σκοπών και των βημάτων των ενημερώσεων υλικολογισμικού - Εκτέλεση βασικών βαθμονομήσεων - Κατανόηση της επίδρασης των περιβαλλοντικών παραγόντων στην απόδοση της πτήσης - Κατανόηση των αρχών προληπτικής συντήρησης - Εκμάθηση δημιουργίας ενός προγράμματος προληπτικής συντήρησης - Απόκτηση επάρκειας στο περιεχόμενο των εγχειριδίων συντήρησης του κατασκευαστή	- Βίντεο ενημέρωσης υλικολογισμικού (Βίντεο 3.1) - Βίντεο διαδικασιών βαθμονόμησης (Βίντεο 3.2) - Βίντεο: Επιπτώσεις περιβαλλοντικών παραγόντων στις επιδόσεις UAV (Βίντεο 3.3) - Βίντεο αρχών συντήρησης UAV (Βίντεο 3.4) - Δημιουργία ενός προγράμματος συντήρησης (Βίντεο 3.5) - Βίντεο εγχειριδίων συντήρησης (Βίντεο 3.6)	- Παρακολουθήστε το βίντεο 3.1 και εξηγήστε τα βήματα ενημέρωσης υλικολογισμικού (Πόρος 11) - Παρακολουθήστε το βίντεο 3.2 και εξηγήστε τα βήματα βαθμονόμησης για τα εξαρτήματα UAV (Πόρος 12) - Παρακολουθήστε το βίντεο 3.3 και εξετάστε τις πρακτικές για τον μετριασμό των επιπτώσεων των περιβαλλοντικών παραγόντων στο UAV (Πόρος 13) - Παρακολουθήστε το βίντεο 3.4 και προσδιορίστε τις ενέργειες συντήρησης (Πόρος 14) - Παρακολουθήστε το βίντεο 3.5 και αναπτύξτε ένα πρόγραμμα συντήρησης σύμφωνα με τον χρόνο και τον κύκλο (Πόρος 15) - Ανασκόπηση ενός δείγματος εγχειριδίου συντήρησης μη επανδρωμένου αεροσκάφους (Πόρος 16)	- Οδηγός ενημέρωσης υλικολογισμικού - Διαδικασίες βαθμονόμησης - Ένας πρακτικός οδηγός για τον τρόπο με τον οποίο οι περιβαλλοντικοί παράγοντες επηρεάζουν τις επιδόσεις των μη επανδρωμένων αεροσκαφών - Πρότυπο ενεργειών συντήρησης - Οδηγός προγράμματος συντήρησης - Εγχειρίδια συντήρησης drone	- Αξιολογήστε τα βήματα ενημέρωσης υλικολογισμικού που δημιούργησε ο συμμετέχων. - Αξιολογήστε τις διαδικασίες βαθμονόμησης που εφαρμόζει ο συμμετέχων. - Αξιολογήστε τις γνώσεις του συμμετέχοντα σχετικά με τον αντίκτυπο τυχόν περιβαλλοντικών παραγόντων στην απόδοση του μη επανδρωμένου αεροσκάφους. - Ελέγξτε τα βήματα των ενεργειών συντήρησης που έχει προετοιμάσει ο συμμετέχων. - Επανεξέταση του προγράμματος συντήρησης που έχει αναπτύξει ο συμμετέχων. - Αξιολογήστε τη γνώση του περιεχομένου των εγχειριδίων συντήρησης μη επανδρωμένων αεροσκαφών από τον συμμετέχοντα.

Ενημέρωση υλικολογισμικού

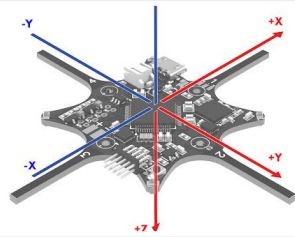


**Ενημέρωση
υλικολογισμικού**





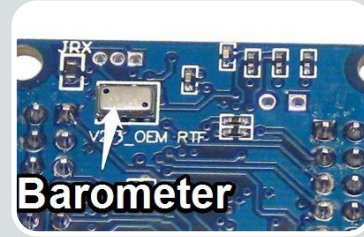
Βαθμονόμηση πυξίδας:
Γίνεται σε ανοιχτό χώρο μακριά από μαγνητικές παρεμβολές. Συνήθως περιλαμβάνει οριζόντια και κάθετη περιστροφή του μη επανδρωμένου αεροσκάφους.



Βαθμονόμηση IMU (Μονάδα αδρανειακών μετρήσεων): Συνήθως γίνεται σε επίπεδη, επίπεδη επιφάνεια. Μπορεί να απαιτήσει το drone να παραμείνει ακίνητο για ένα καθορισμένο χρονικό διάστημα.



Βαθμονόμηση Gimbal: Συχνά περιλαμβάνει μια σειρά προκαθορισμένων κινήσεων. Εξασφαλίζει την ομαλή λειτουργία της κάμερας και τη σωστή σταθεροποίηση.

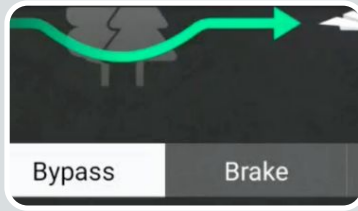


Βαθμονόμηση βαρομέτρου:
Συνήθως αυτόματη, αλλά μπορεί να απαιτείται χειροκίνητη εισαγωγή του τρέχοντος υψομέτρου

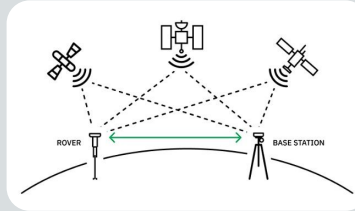
Διαδικασίες βαθμονόμησης



Βαθμονόμηση ESC (ηλεκτρονικός ελεγκτής ταχύτητας): Εξασφαλίζει τη σωστή απόκριση του κινητήρα στις εισόδους του γκαζιού. Συνήθως πραγματοποιείται μέσω του υλικολογισμικού του drone ή ενός ειδικού εργαλείου.



Βαθμονόμηση αισθητήρα αποφυγής εμποδίων: Μπορεί να περιλαμβάνει την παρουσίαση αντικειμένων σε γνωστές αποστάσεις. Εξασφαλίζει την ακριβή ανίχνευση και αποφυγή των εμποδίων.



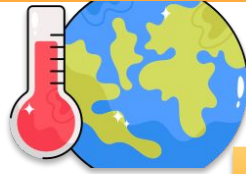
Βαθμονόμηση GPS RTK (RealTime Kinematic): Για μη επανδρωμένα αεροσκάφη εξοπλισμένα με GPS υψηλής ακρίβειας. Μπορεί να απαιτήσει τη δημιουργία ενός σταθμού βάσης και την παροχή χρόνου για το κλείδωμα του δορυφόρου.



Βαθμονόμηση κάμερας/φακού: Ρυθμίζει την παραμόρφωση του φακού και την ακρίβεια των χρωμάτων. Μπορεί να περιλαμβάνει τη λήψη εικόνων μοτίβων βαθμονόμησης

Διαδικασίες βαθμονόμησης

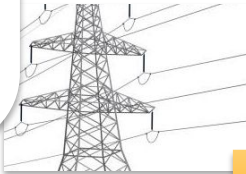
Ο αντίκτυπος των περιβαλλοντικών παραγόντων στις επιδόσεις ΣμηΕΑ



Οι μεταβολές της θερμοκρασίας επηρεάζουν την ακρίβεια των αισθητήρων, ιδίως των βαρομέτρων και των IMU.



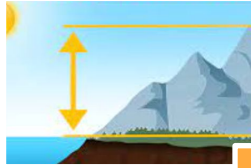
Οι μαγνητικές παρεμβολές επηρεάζουν την ακρίβεια της πυξίδας κοντά σε μεταλλικές κατασκευές ή ηλεκτρικό εξοπλισμό (απαιτείται επαναβαθμονόμηση της πυξίδας)



Τα ηλεκτρομαγνητικά πεδία (κοντά σε γραμμές ρεύματος ή πύργους ραδιοφωνίας) μπορούν να επηρεάσουν το GPS.



Οι άνεμοι υψηλής ταχύτητας (δημιουργούν κραδασμούς και παραμορφώσεις) μπορούν να ευαίσθητα εξαρτήματα όπως τα gimballs και οι κάμερες.



Οι μεταβολές του υψομέτρου και της ατμοσφαιρικής πίεσης επηρεάζουν τις μετρήσεις της πίεσης του αέρα και την ακρίβεια του βαρομέτρου (μπορεί να απαιτείται επαναβαθμονόμηση του βαρομέτρου).



Η υγρασία μπορεί να επηρεάσει την απόδοση ορισμένων αισθητήρων, ιδίως σε ακραίες συνθήκες.



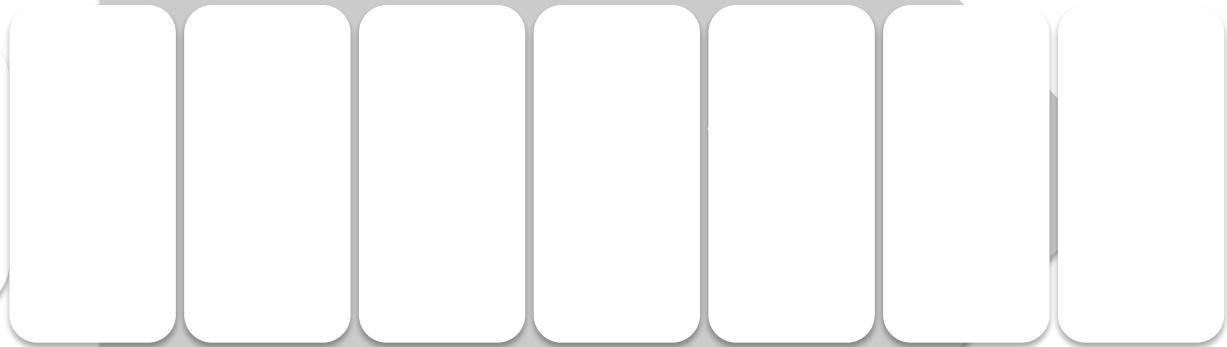
Η έκθεση στον ήλιο και στην υπεριώδη ακτινοβολία μπορεί να επηρεάσει τους αισθητήρες της κάμερας και την απόδοση του gimbal με την πάροδο του χρόνου



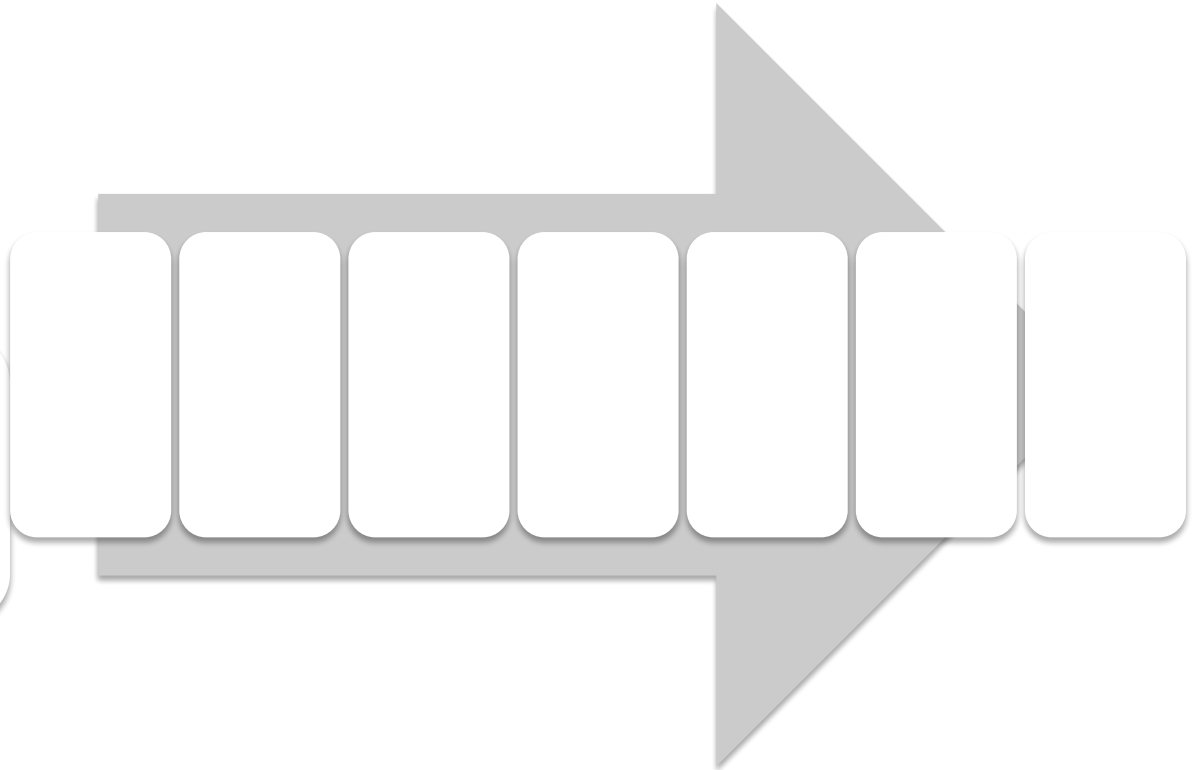
Σκόνη και σωματίδια μπορούν να συσσωρευτούν στους αισθητήρες, επηρεάζοντας την απόδοσή τους.

Ο αντίκτυπος των περιβαλλοντικώ ν παραγόντων στις επιδόσεις ΣμηΕΑ

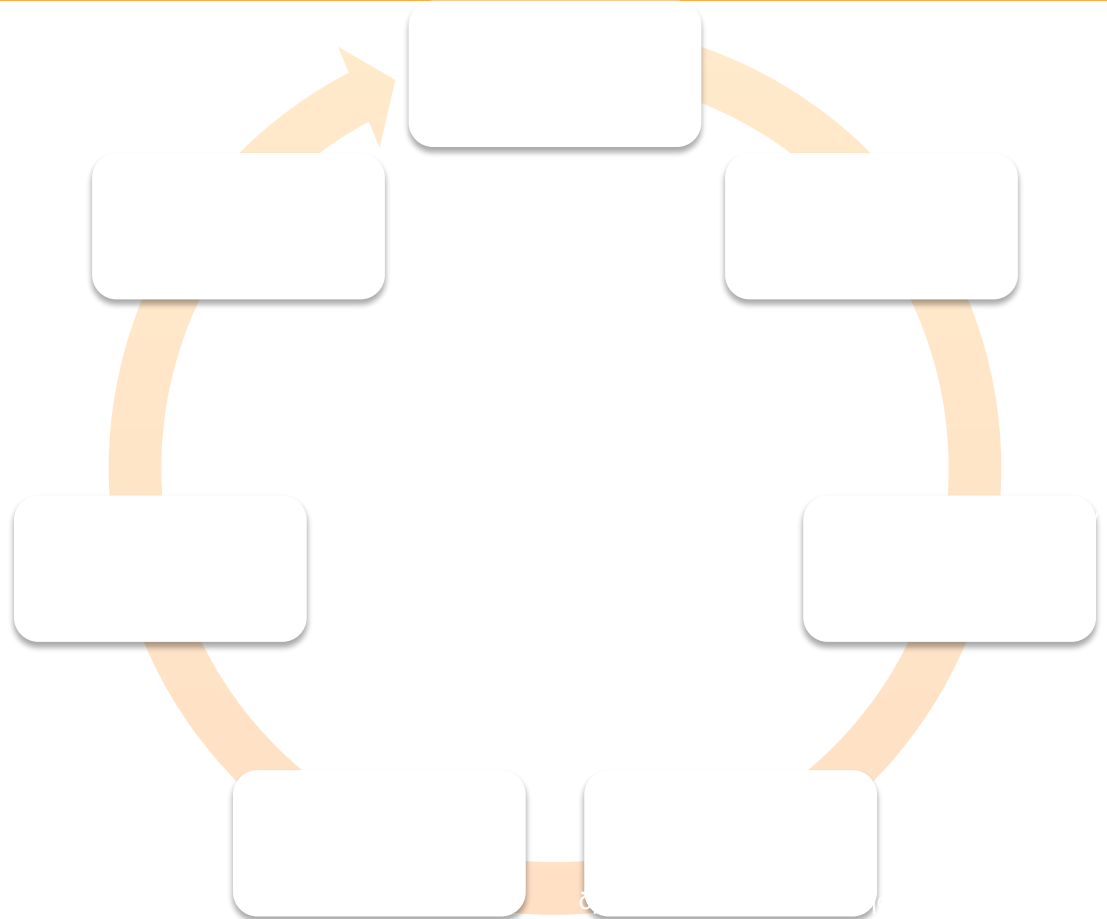
**Ενέργειες
συντήρησης
ΣμηΕΑ**



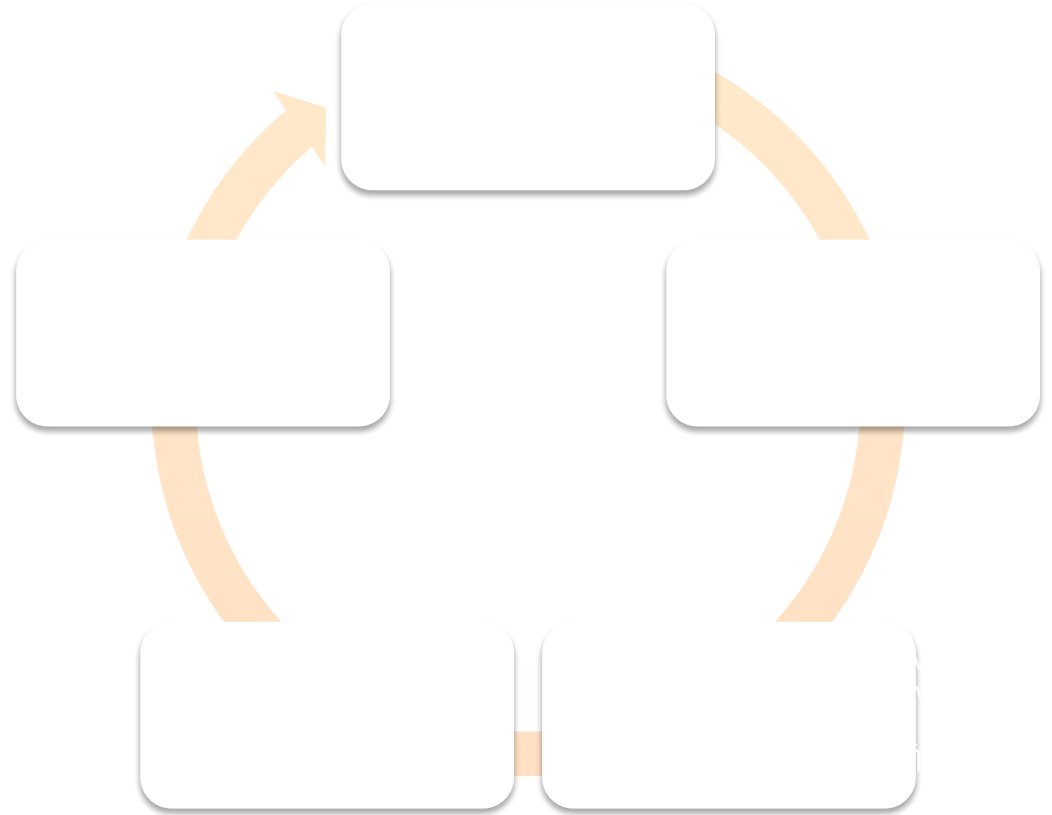
**Ενέργειες
συντήρησης
ΣμηΕΑ**



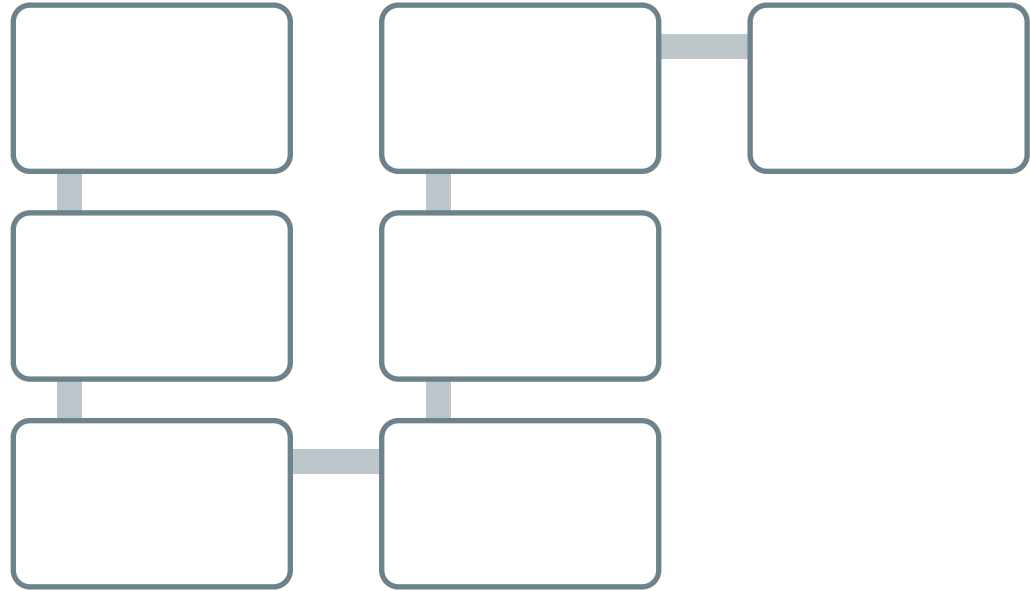
**Δημιουργία
προγράμματος
συντήρησης**



**Δημιουργία
προγράμματος
συντήρησης**



Εγχειρίδιο συντήρησης

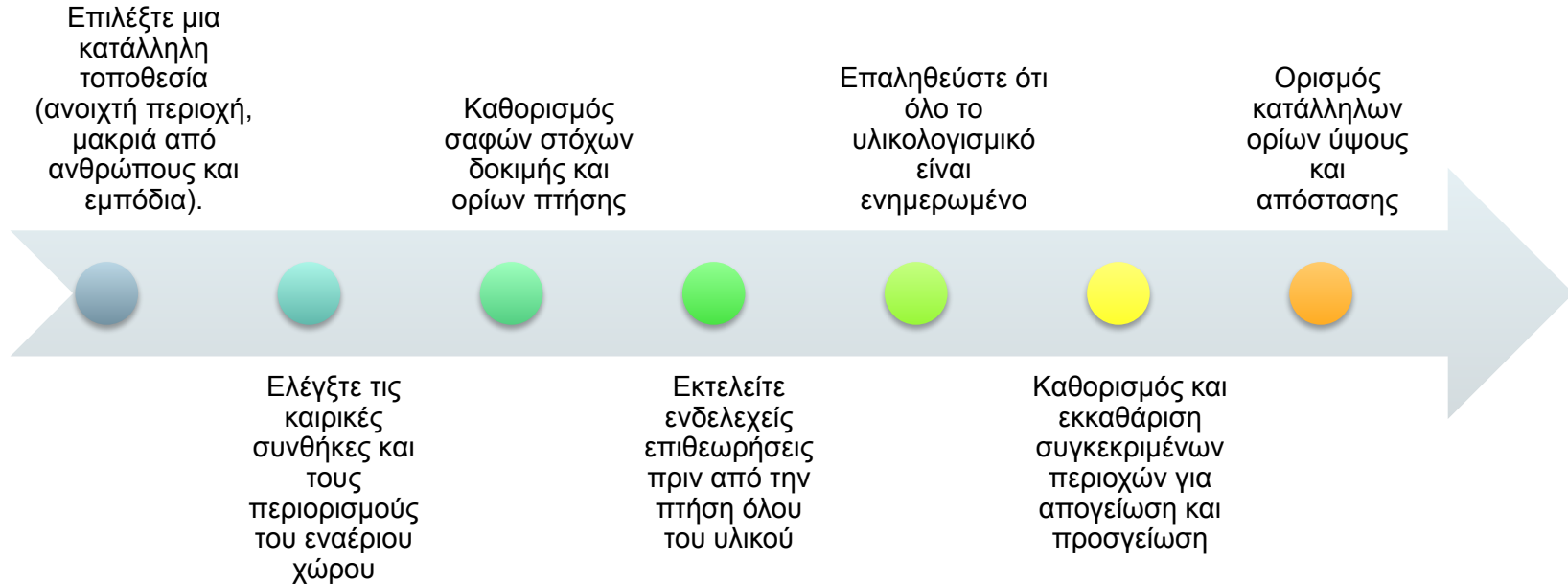




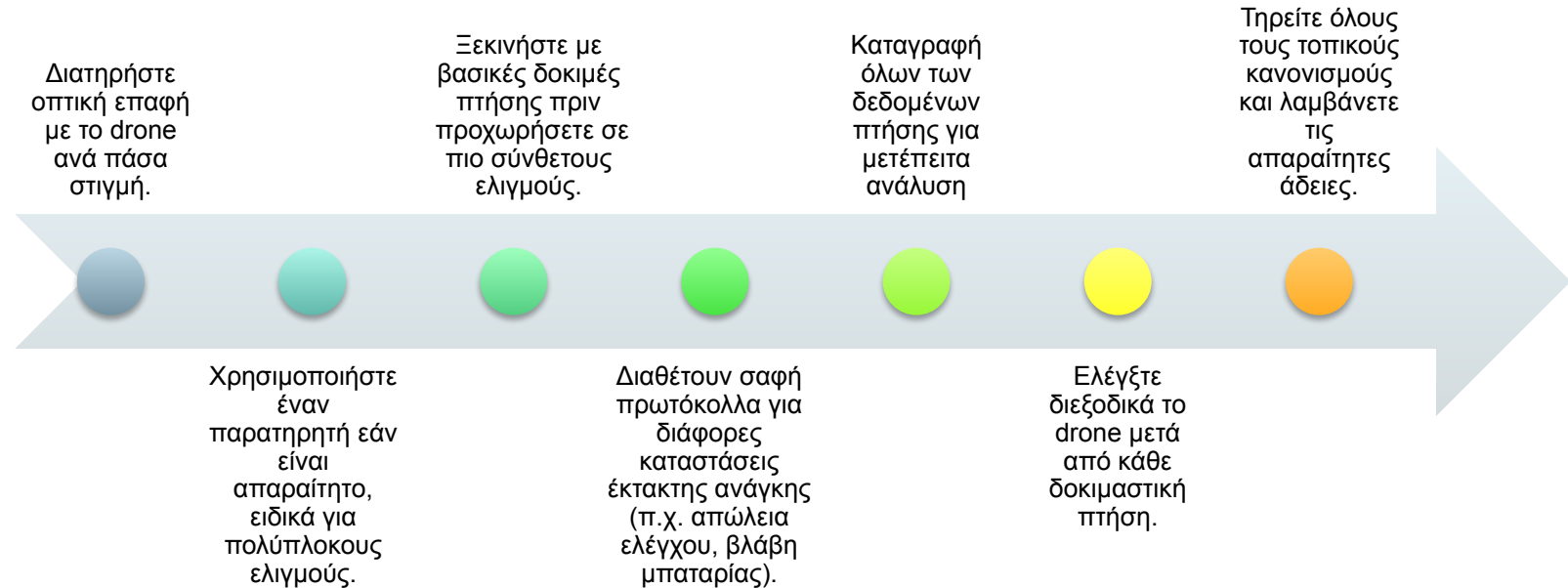
ΕΝΟΤΗΤΑ 2 ΜΑΘΗΜΑ 4

ΘΕΜΑΤΑ	ΣΤΟΧΟΙ ΜΑΘΗΣΗΣ	ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΥΛΗ	ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΥΛΙΚΑ	ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ
- Δοκιμαστική πτήση μετά τη συντήρηση - Καταγραφή λεπτομερειών αντιμετώπισης προβλημάτων σε μια φόρμα	- Εκμάθηση κατευθυντήριων γραμμών ασφάλειας πτήσεων για δοκιμαστικές πτήσεις - Προσδιορισμός των βασικών μετρήσεων επιδόσεων κατά την πτήση - Εκμάθηση ελέγχων μετά την πτήση - Ανάπτυξη ικανοτήτων για την τεκμηρίωση των διαδικασιών και των αποτελεσμάτων αντιμετώπισης προβλημάτων - Δημιουργία τυποποιημένων εντύπων αντιμετώπισης προβλημάτων	- Βίντεο οδηγιών ασφάλειας πτήσεων (Βίντεο 4.1) - Βίντεο μετρήσεων επιδόσεων πτήσης (Βίντεο 4.2) - Βίντεο ελέγχων μετά την πτήση (Βίντεο 4.3) - Βίντεο τεκμηρίωσης αντιμετώπισης προβλημάτων (Βίντεο 4.4) - Βίντεο προτύπου αντιμετώπισης προβλημάτων βάσει στοιχείων (Βίντεο 4.5)	- Παρακολουθήστε το βίντεο 4.1 και απαριθμήστε τα βήματα ασφάλειας πτήσης (Πηγή 17) - Παρακολουθήστε το βίντεο 4.2 και αναλύστε τις μετρήσεις επιδόσεων πτήσης (Πηγή 18) - Παρακολουθήστε το βίντεο 4.3 και απαριθμήστε τους ελέγχους μετά την πτήση (Πηγή 19) - Παρακολουθήστε το βίντεο 4.4 και προσδιορίστε τι πρέπει να περιλαμβάνεται στο έγγραφο αντιμετώπισης προβλημάτων (Πηγή 20). - Παρακολουθήστε το βίντεο 4.5 και δημιουργήστε ένα πρότυπο αντιμετώπισης προβλημάτων με βάση τα συστατικά (Πηγή 21)	- Βήματα καθοδήγησης για την ασφάλεια πτήσεων - Εγχειρίδιο μετρήσεων επιδόσεων πτήσης - Κατάλογος ελέγχων μετά την πτήση - Περιεχόμενα προτύπου αντιμετώπισης προβλημάτων - Φόρμες αντιμετώπισης προβλημάτων βασισμένες σε στοιχεία	- Αξιολογήστε τα βήματα ασφάλειας πτήσης που δημιούργησε ο συμμετέχων. - Αναλύστε τα κριτήρια επιδόσεων πτήσης που δημιούργησε ο συμμετέχων. - Αναλύστε τα βήματα του καταλόγου ελέγχου μετά την πτήση που δημιούργησε ο συμμετέχων. - Αξιολογήστε το πρότυπο αντιμετώπισης προβλημάτων που δημιούργησε ο συμμετέχων. - Ελέγξτε τη φόρμα αντιμετώπισης προβλημάτων που δημιούργησε ο συμμετέχων για οποιοδήποτε στοιχείο.

Οδηγίες ασφάλειας πτήσης



Οδηγίες ασφάλειας πτήσης



Μετρήσεις επιδόσεων πτήσης

Η σταθερότητα πτήσης περιλαμβάνει την ακρίβεια αιώρησης, την ανταπόκριση στα χειριστήρια και την ικανότητα διατήρησης του ύψους και της θέσης.

Η απόδοση της μπαταρίας περιλαμβάνει παράγοντες όπως ο ρυθμός κατανάλωσης ενέργειας, η σταθερότητα της τάσης υπό φορτίο και η σύγκριση του πραγματικού χρόνου πτήσης με τον εκτιμώμενο χρόνο πτήσης.

Η αποδοτικότητα του κινητήρα περιλαμβάνει την ομαλή λειτουργία σε όλο το εύρος ταχυτήτων, την παρακολούθηση της θερμοκρασίας κατά τη διάρκεια και μετά την πτήση και την εξασφάλιση της απουσίας ασυνήθιστων ήχων ή δονήσεων.

Η απόδοση του συστήματος ελέγχου περιλαμβάνει την καθυστέρηση μεταξύ της εισόδου και της απόκρισης του κηφήνα, το εύρος του σήματος ελέγχου και την αξιοπιστία της σύνδεσης.

Μετρήσεις επιδόσεων πτήσης

Η ακρίβεια GPS περιλαμβάνει την ακρίβεια διατήρησης θέσης, την ακρίβεια επιστροφής στο σπίτι και τη συνέπεια των αναφερόμενων συντεταγμένων.

Αποφυγή εμποδίων με βάση το εύρος και την ακρίβεια ανίχνευσης, το χρόνο απόκρισης στα εμπόδια και την απόδοση υπό διάφορες συνθήκες φωτισμού.

Η απόδοση της κάμερας και του gimbal περιλαμβάνει την ποιότητα εικόνας/βίντεο, την αποτελεσματικότητα της σταθεροποίησης και την ακρίβεια των κινήσεων της κάμερας.

Οι ενδείξεις των αισθητήρων περιλαμβάνουν τη συνέπεια των ενδείξεων ύψους και ταχύτητας, την ακρίβεια της κατεύθυνσης της πυξίδας και την ακρίβεια του βαρομέτρου.

Αυτόνομη πτήση με βάση την ακρίβεια στην παρακολούθηση προ-προγραμματισμένων διαδρομών, την ακρίβεια των αυτοματοποιημένων προσγειώσεων και απογειώσεων και την απόδοση των ευφυών τρόπων πτήσης.

Μετρήσεις επιδόσεων πτήσης

Το σύστημα πρόωσης περιλαμβάνει την παραγωγή ώσης, την ισορροπία της έλικας και τα επίπεδα κραδασμών, καθώς και τη θερμοκρασία του κινητήρα υπό φορτίο.

Ο χειρισμός του ωφέλιμου φορτίου περιλαμβάνει τη σταθερότητα με διαφορετικά ωφέλιμα φορτία, τον αντίκτυπο στο χρόνο πτήσης και την ικανότητα ελιγμών, καθώς και τη λειτουργικότητα του μηχανισμού του απελευθέρωσης του ωφέλιμου φορτίου, εάν υπάρχει.

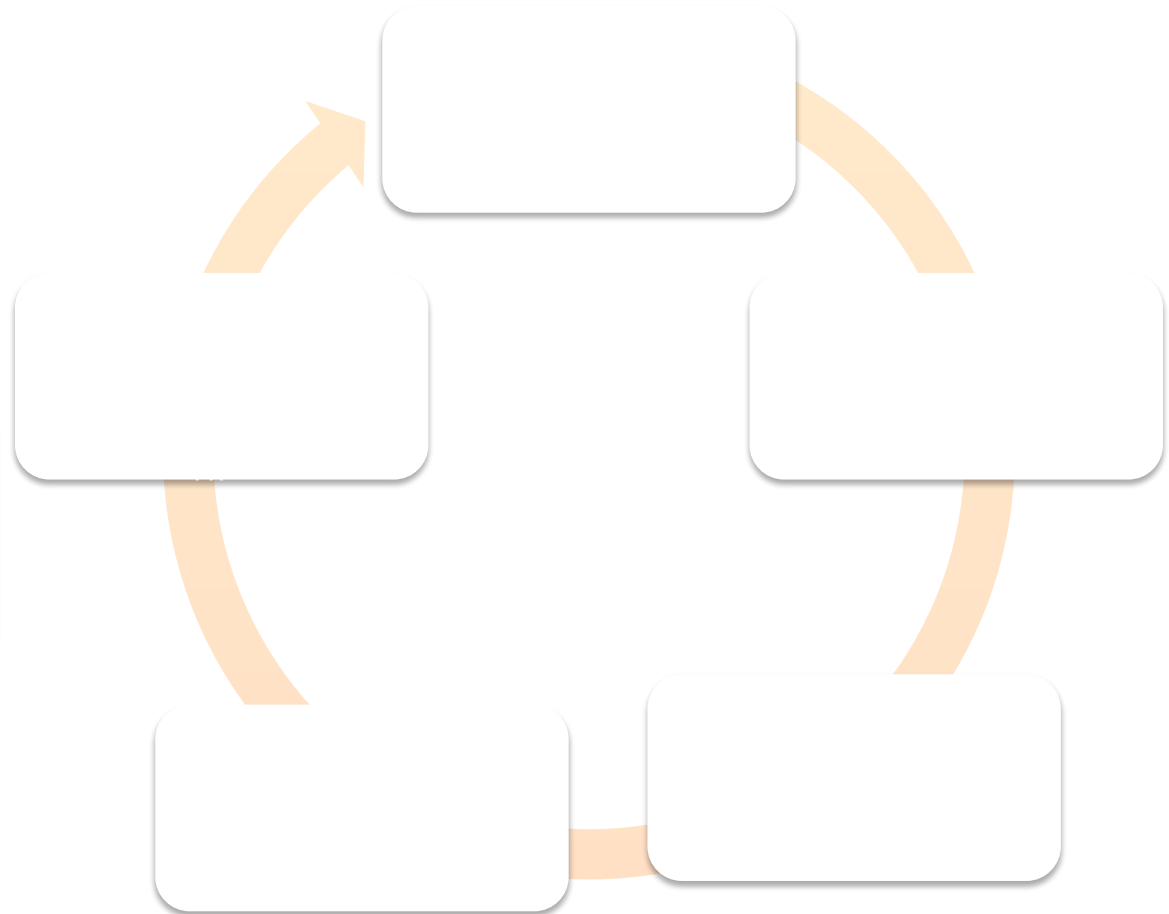
Η περιβαλλοντική προσαρμοστικότητα περιλαμβάνει τις επιδόσεις σε διαφορετικές καιρικές συνθήκες, την αντοχή σε μετατόπιση από τον άνεμο και τη συμπεριφορά σε διαφορετικές θερμοκρασίες.

Τα συστήματα ασφαλείας σφάλματος αφορούν την αποτελεσματικότητα της λειτουργίας επιστροφής στο σπίτι, τη σωστή ενεργοποίηση των προειδοποιήσεων χαμηλής μπαταρίας και την κατάλληλη αντίδραση σε περίπτωση απώλειας σήματος.

Η ποιότητα της μετάδοσης δεδομένων περιλαμβάνει την εμβέλεια και την ποιότητα της καθοδικής ζεύξης βίντεο, την ακρίβεια και το ρυθμό ενημέρωσης των τηλεμετρικών δεδομένων και την καθυστέρηση στην τροφοδοσία εικόνας πρώτου προσώπου (FPV).

Έλεγχοι
μετά
την
πτήση

Τεκμηρίωση
σχετικά με την
αντιμετώπιση
προβλημάτων



Τεκμηρίωση σχετικά με την αντιμετώπιση προβλημάτων

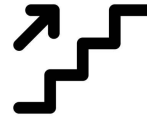
Προσαρμόστε τα πρότυπα σε συγκεκριμένα μοντέλα μη επανδρωμένων αεροσκαφών ή κοινά ζητήματα και αναθεωρήστε και ενημερώστε τα πρότυπα τακτικά με βάση τα σχόλια των τεχνικών.

Συνδέστε τα αρχεία αντιμετώπισης προβλημάτων με τα σχετικά αρχεία καταγραφής πτήσεων και συμπεριλάβετε πεδία για τις συνθήκες πτήσης και τα δεδομένα τηλεμετρίας.

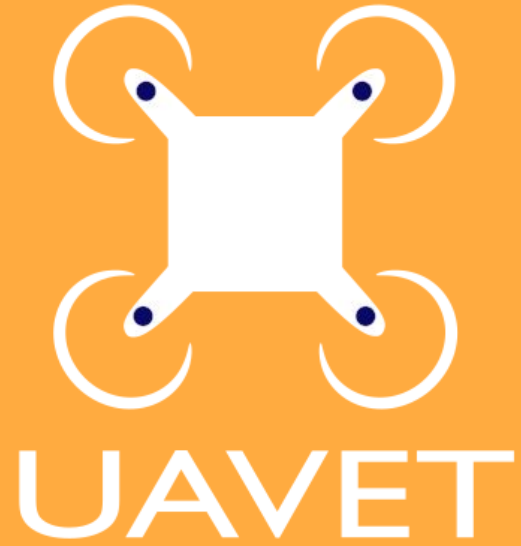
Καταγράψτε το χρόνο που δαπανάται για τη διάγνωση και την επισκευή και χρησιμοποιήστε τα δεδομένα αυτά για ανάλυση της αποδοτικότητας και τιμολόγηση.

Εξετάστε το ενδεχόμενο χρήσης ψηφιακών εντύπων για ευκολότερη αναζήτηση και ανάλυση και εφαρμόστε αναπτυσσόμενα μενού και λειτουργίες αυτόματης συμπλήρωσης για συνέπεια.

Συμπεριλάβετε ένα τμήμα για τους συνιστώμενους μελλοντικούς ελέγχους ή τη συντήρηση και σημειώστε τυχόν εκκρεμή ζητήματα ή μερικές λύσεις.



Πρότυπα αντιμετώπισης προβλημάτων που οφείλονται σε εξαρτήματα



<https://www.uavet.org>