

AVICO

PROGRAMOVANIE PRE LETECKÉ TECHNOLOGIE

Učebný plán



Co-funded by
the European Union

Podpora Európskej komisie na vydanie tejto publikácie nepredstavuje schválenie jej obsahu, ktorý vyjadruje len názory autorov, a Komisia nenesie zodpovednosť za akékoľvek použitie informácií v nej obsiahnutých.

Obsah

Úvod	4
1 Kurz 1: Výcvik bezpilotných lietadiel	7
1.1 Modul 1 - Technológie, aerodynamika a výkon.....	7
1.2 Modul 2 - Pohonné systémy	9
1.3 Modul 3 - RC, avionika a zobrazovacie systémy	10
1.4 Modul 4 - Systémy autonómneho letu a pozemnej stanice.....	12
1.5 Modul 5 - Pravidlá civilného letectva	14
1.6 Modul 6 - Meteorológia a bezpečnosť letu	15
1.7 Modul 7 - Návrh základnej úrovne	17
1.8 Modul 8 - Údržba a opravy	18
1.9 Modul 9 - Používanie dronu so simulátorom	20
1.10 Modul 10 - Programovateľné typy dronov	22
1.11 Modul 11 - Základné programovanie dronov (blokové).....	24
1.12 Modul 12 - Programovanie aplikácií pre drony	26
2 Kurz 2: Programovanie v jazyku Python pre bezpilotné lietadlá	27
2.1 Modul 1 - Úvod do jazyka Python a základy programovania.....	28
2.2 Modul 2 - Dátové štruktúry a algoritmy.....	29
2.3 Modul 3 - Objektovo orientované programovanie (OOP).....	30
2.4 Modul 4 - Obsluha súborov, výnimky a moduly.....	31
2.5 Modul 5 - Numerické výpočty s NumPy.....	33
2.6 Modul 6 - Analýza údajov pomocou Pandas	34
2.7 Modul 7 - Vedecké výpočty s programom SciPy	35
2.8 Modul 8 - Vizualizácia údajov pomocou Matplotlib (Pyplot)	36
3 Kurz 3 - Technológie bezpilotných lietadiel, aerodynamika a programovanie	37
3.1 Modul 1 - Technológie bezpilotných lietadiel	37
4 Kurz 4: GIS a digitálne mapovanie pomocou bezpilotných lietadiel	43
4.1 Modul 1 - GIS a digitálne mapovanie.....	43
5 Kurz 5: Ako prakticky využívať drony.....	45
5.1 Modul 1 - Používanie bezpilotných lietadiel na zber údajov, vizualizáciu a rozprávanie príbehov	45



5.2	Modul 2: Používanie bezpilotných lietadiel na presné poľnohospodárstvo	48
6	Kurz 6: Legislatíva a udeľovanie licencií	55
6.1	Modul 1 - Legislatíva a licencie	55

Úvod

Projekt AVICO, do ktorého je zapojených šesť krajín - Slovensko, Taliansko, Turecko, Chorvátsko, Srbsko a Portugalsko - sa zameriava na integráciu vzdelávania v oblasti programovania bezpilotných lietadiel (UAV) a technológií s nimi súvisiacimi. Technológie bezpilotných lietadiel rýchlo menia rôzne odvetvia, od poľnohospodárstva a logistiky až po monitorovanie životného prostredia a plánovanie miest. Keďže sa tieto technológie čoraz viac integrujú do každodenných činností, rastie dopyt po kvalifikovaných odborníkoch, ktorí nielenže rozumejú tomu, ako bezpilotné lietadlá fungujú, ale majú aj programovacie a technické znalosti na ich inováciu. Vzdelávanie v oblasti programovania preto zohráva kľúčovú úlohu pri príprave študentov na budúcu pracovnú silu, najmä v súvislosti s leteckými technológiami, kde je potreba technických zručností aj zručností pri riešení problémov stále väčšia.

Cieľom projektu AVICO je preskúmať, ako môže kombinácia vzdelávania v oblasti programovania a vzdelávania v oblasti bezpilotných lietadiel lepšie pripraviť študentov na budúcnosť. Táto správa skúma súčasný stav tejto vzdelávacej integrácie, oficiálne podáva prehľad vedomostí a skúseností študentov, efektívnosť existujúcich vyučovacích metód a názory odborníkov z filmu. Zistenia poukazujú na úspechy aj výzvy, ktorým čelia vzdelávacie inštitúcie vo všetkých zúčastnených krajinách, a prinášajú celý rad poznatkov, ktoré môžu pomôcť zlepšiť vzdelávacie programy v oblasti technológie a programovania bezpilotných lietadiel.

Každá zúčastnená krajina prináša do projektu svoje vlastné vzdelávacie tradície, technologické súvislosti a vzťahy s priemyslom. Na základe národných správ projekt AVICO poskytuje porovnávaciu analýzu toho, ako je vzdelávanie v oblasti programovania a bezpilotných lietadiel štruktúrované v rôznych odborných prostrediach. Správa zdôrazňuje dôležitosť pochopenia nielen technických zručností potrebných pre úspech v povolaniach súvisiacich s UAV, ale aj pedagogických prístupov, ktoré najlepšie podporujú učenie a zapojenie študentov.

V tomto kontexte slúži učebný plán AVICO ako kľúčový nástroj na pretavenie poznatkov výskumu do praktických riešení výučby. Poskytuje štruktúrovaný a modulárny prístup k vzdelávaniu, ktorý je v súlade s Európskym kvalifikačným rámcom (EQF 3-4) a je prispôbený pre prostredie odborného vzdelávania. Definovaním jasných výsledkov vzdelávania, cieľov v oblasti vedomostí a zručností a navrhovaných vyučovacích aktivít učebný plán podporuje učiteľov pri poskytovaní relevantného a efektívneho obsahu - a zároveň pomáha študentom budovať kompetencie, ktoré zodpovedajú požiadavkám trhu práce.

Učebné osnovy pozostávajú zo 6 komplexných modulov, ktoré spájajú teóriu, praktické zručnosti a etické povedomie. Tieto moduly boli vypracované v spolupráci so vzdelávacími inštitúciami, odborníkmi a zainteresovanými stranami z priemyslu vo všetkých partnerských krajinách. Každý modul je navrhnutý tak, aby sa mohol realizovať buď v triede, online (prostredníctvom Moodle), alebo zmiešanou formou.

Moduly zahŕňajú:

KURZ 1: Výcvik bezpilotných lietadiel

Tento praktický technický modul poskytuje podrobný výcvik v oblasti hardvéru dronov,



pohonných systémov, senzorov a autonómneho letu. Študenti sa naučia bezpečne prevádzkovať bezpilotné lietadlá, porozumieť meteorologickým faktorom a simulovať skutočné lety pomocou výcvikového softvéru. Modul zahŕňa nácvik základného blokového programovania a skúma reálne aplikácie UAV v rôznych odvetviach. Poskytuje solídny technický základ pre študentov, ktorí sa chcú špecializovať na prevádzku dronov.

KURZ 2: Pokročilé programovanie v jazyku Python pre bezpilotné lietadlá

Tento modul stavia na základných zručnostiach študentov v oblasti programovania a zavedie ich do sveta aplikovaného programovania na spracovanie údajov a automatizáciu dronov. Žiaci pracujú s knižnicami jazyka Python, ako sú NumPy, Pandas a Matplotlib, a získavajú zručnosti v oblasti analýzy údajov, vizualizácie a numerických simulácií. Modul je ideálny pre študentov, ktorí sa zaujímajú o integráciu technológie dronov so softvérovými riešeniami alebo o vývoj inteligentných aplikácií založených na dronoch pre rôzne oblasti.

KURZ 3: Technológie bezpilotných lietadiel, aerodynamika a programovanie

Tento modul spája technické znalosti o lete dronov s úvodnými zručnosťami programovania. Študenti skúmajú základné komponenty bezpilotných lietadiel, aerodynamiku a letový výkon a zároveň sa učia základy programovania v jazyku Python a algoritmické myslenie. Kurz vytvára most medzi pochopením toho, ako drony lietajú a ako možno ich správanie ovládať pomocou softvéru. Žiaci si osvoja praktické zručnosti v oblasti programovania, ktoré im umožnia prispôsobiť alebo simulovať misie bezpilotných lietadiel a pripraví ich na pokročilejšie aplikácie.

KURZ 4: GIS a digitálne mapovanie pomocou bezpilotných lietadiel

V tomto module sa študenti dozvedia, ako môžu bezpilotné lietadlá podporovať zber geografických údajov, mapovanie a plánovanie. Zahŕňa základy topografie, priestorových údajov a používanie GIS (geografických informačných systémov) na spracovanie a vizualizáciu výstupov z UAV. Žiaci sa oboznámia s digitálnymi mapovacími nástrojmi vrátane online platforiem GIS a pochopia, ako možno snímky z dronov transformovať na ortofotomapy, vegetačné mapy NDVI alebo 3D modely terénu. Modul zdôrazňuje prepojenie medzi priestorovým povedomím, digitálnymi nástrojmi a reálnymi aplikáciami.

KURZ 5: Ako prakticky používať drony

Tento modul sa zameriava na využívanie bezpilotných lietadiel v inteligentnom a udržateľnom poľnohospodárstve. Študenti skúmajú, ako môžu bezpilotné lietadlá podporiť presné riadenie strojov, monitorovanie plodín a ochranu životného prostredia. Medzi kľúčové témy patrí navigácia na poli založená na GPS, monitorovanie pohybu strojov a rozhodovanie podporované bezpilotnými lietadlami s cieľom optimalizovať poľnohospodárske vstupy a znížiť vplyv na životné prostredie. Prostredníctvom praktických príkladov študenti pochopia, ako môže technológia zefektívniť poľnohospodárstvo, riadiť sa údajmi a byť šetrnejšia k životnému prostrediu.

KURZ 6: Legislatíva a udeľovanie licencií pre bezpilotné lietadlá

Tento modul oboznamuje študentov s právnym a regulačným prostredím súvisiacim s bezpilotnými lietadlami. Zameriava sa na legislatívny rámec v EÚ a zúčastnených krajinách, najmä na Slovensku, a poukazuje na procesy registrácie dronov, udeľovania licencií a dodržiavania predpisov. Študenti získajú povedomie o bezpečnostných pravidlách,



prevádzkových obmedzeniach a etických povinnostiach , ktoré musia piloti bezpilotných lietadiel dodržiavať. Modul pomáha študentom pochopiť, prečo je právna gramotnosť nevyhnutná pri akejkoľvek profesionálnej činnosti bezpilotných lietadiel, či už v poľnohospodárstve, marketingu alebo verejných službách.

Každý modul je štruktúrovaný tak, aby obsahoval:

- Kľúčové podtémy a tematické zameranie,
- Výsledky vzdelávania v oblasti vedomostí a zručností,
- Stratégie jazykovej podpory,
- Praktické praktické činnosti a projektové vyučovanie,
- odporúčania pre hodnotenie.

Cieľom týchto modulov je spoločne podporiť študentov nielen v rozvíjaní technických kompetencií, ale aj v posilňovaní ich kreativity, tímovej práce a sebadôvery pri používaní digitálnych nástrojov na riešenie reálnych úloh. Modulárny dizajn umožňuje učiteľom prispôbiť obsah podľa potrieb triedy a miestnych podmienok.

Tieto učebné osnovy podporujú širšie poslanie AVICO: poskytnúť odborným školám nástroje a zdroje na prípravu študentov na kariéru v rozvíjajúcich sa technologických odvetviach - a inšpirovať novú generáciu inovátorov v oblasti bezpilotných lietadiel a programovania.

1 Kurz 1: Výcvik bezpilotných lietadiel

1.1 Modul 1 - Technológie, aerodynamika a výkon

Zameranie na zručnosti

Kritické myslenie
Komunikácia
Spolupráca
Adaptabilita
Inovácia
Riešenie problémov
Analýza údajov
Kritická analýza

Zameranie na jazyk

Špecifická terminológia súvisiaca s aerodynamikou.
Aerodynamické sily (napr. vztlak, odpor, ťah)
Technické termíny súvisiace s výkonnosťnými parametrami:

- Kľúčová terminológia pre drony
- Terminológia a žargón v letectve
- Efektívne počúvanie, hovorenie, písanie a prezentovanie
- Podávanie správ o údajoch
- Klasifikácia a kategorizácia

1. Úvod do aerodynamiky

1.1 Definícia a história aerodynamiky

1.2 Význam aerodynamiky v letectve

1.3 Základy aerodynamiky

Zameranie na vedomosti

- Pochopiť základné princípy aerodynamiky a jej význam v letectve
- študovať pôvod a vývoj aerodynamiky a jej aplikácií
- Diskutovať o úlohe aerodynamiky v konštrukcii lietadla, letových výkonoch a bezpečnosti
- predstaviť základné princípy aerodynamiky vrátane vztlaku, odporu a ťahu
- Klasifikovať a kategorizovať

Praktická činnosť

- Napíšte dvojstranovú správu o definícii a histórii aerodynamiky.
- Navrhňte plagát zdôrazňujúci význam aerodynamiky v letectve. Napíšte dvojstranovú správu o definícii a histórii aerodynamiky.

2. Aerodynamické sily

2.1 Vztlak a jeho zložky

2.2 Odpor vzduchu a jeho zložky

2.3 Ťah a jeho zložky

Zameranie na vedomosti

- Pochopenie síl, ktoré pôsobia na lietadlo počas letu
- študovať koncept vztlaku vrátane úlohy krídel, zakrivených plôch a prúdenia vzduchu
- Diskutujte o pojme odporu vrátane trenia, viskózneho odporu a tvarového odporu
- Preskúmajte pojem ťahu vrátane prúdových motorov, vrtúľ a raketového pohonu

Praktická činnosť

- Pomocou Bernoulliho rovnice vypočítajte vztlakovú silu na malom aerodynamickom kryte.
- Navrhňte jednoduchý model lietadla a vypočítajte jeho odporovú silu pomocou rovnice odporu.
- Vypočítajte ťahovú silu malého leteckého motora pomocou rovnice ťahu.

3. Výkonnosť lietadla

3.1 Parametre výkonu

3.2 Faktory ovplyvňujúce výkon

3.3 Obálka výkonnosti

Zameranie na vedomosti

- Pochopiť faktory, ktoré ovplyvňujú výkon lietadla
- Preštudovať kľúčové parametre výkonnosti vrátane rýchlosti letu, výšky a rýchlosti stúpania
- Diskutovať o faktoroch, ktoré ovplyvňujú výkon lietadla, vrátane hmotnosti, ťahu a tvaru krídla
- Zavedenie koncepcie výkonnostnej obálky vrátane stúpania, cestovného letu a prepadu

Praktická činnosť

- Vytvorte tabuľku porovnávajúcu výkonnostné parametre dvoch rôznych modelov lietadiel.
- Napíšte dvojstranovú správu o faktoroch ovplyvňujúcich výkon lietadla.
- Vytvorte výkonnostnú obálku pre malé lietadlo vrátane vplyvu výšky, rýchlosti a hmotnosti.

1.2 Modul 2 - Pohonné systémy

Zameranie na zručnosti

Kritické myslenie
Komunikácia
Spolupráca
Adaptabilita
Inovácia
Riešenie problémov
Analýza údajov
Kritická analýza

Zameranie na jazyk

Technická slovná zásoba
Termíny súvisiace s
pohonnými systémami
Porozumenie a používanie
žargónu pohonných
systémov
Efektívne počúvanie,
hovorenie, písanie a
prezentovanie
Podávanie správ o údajoch
Klasifikácia a kategorizácia

1. Úvod do pohonných systémov

1.1 Základy

1.2 Typy pohonných systémov

1.3 Návrh pohonného systému

Zameranie na vedomosti

- Pochopiť konštrukčné princípy aerodynamických plôch a ich vplyv na výkon lietadla
- študovať tvar a štruktúru aerodynamických plôch vrátane zakrivených plôch a odtokových hrán
- Diskutovať o výkonnostných charakteristikách aerodynamických plôch vrátane vztlaku, odporu a pádovej sily
- preskúmať použitie aerodynamických plôch v rôznych konštrukciách lietadiel vrátane krídel, vrtúl a rotorov vrtuľníkov

Praktická činnosť

- Navrhnete jednoduchý pohonný systém pre model lietadla (napr. pomocou motora a vrtule z hračkárskeho auta)
- Identifikovať a opísať rôzne typy pohonných systémov (napr. piestový, turbovrtuľový, prúdový)
- Nakreslite a opíšte základný návrh pohonného systému pre malé lietadlo
- Pneumatické motory

2. Pneumatické motory

2.1 Komponenty motora

2.2 Výkon motora

2.3 Údržba motora

Zameranie znalostí

- Pochopenie princípov a fungovania piestových motorov
- Štúdium komponentov piestových motorov vrátane valcov, piestov a kľukových hriadeľov
- Diskutovať o výkonových charakteristikách piestových motorov vrátane výkonu a palivovej účinnosti
- preskúmať požiadavky na údržbu piestových motorov vrátane výmeny oleja a ladenia

Praktická činnosť

- Zostaviť a rozobrať jednoduchý model motora (napr. simulovaný motor)
- Zmerať a zaznamenať výkon modelu motora (napr. motora hračkárskeho auta) za rôznych podmienok
- Vykonať jednoduché úkony údržby modelu motora (napr. výmena oleja, výmena zapalovacej sviečky)

1.3 Modul 3 - RC, avionika a zobrazovacie systémy

Zameranie na zručnosti

Kritické myslenie
Komunikácia
Spolupráca
Adaptabilita
Inovácia
Riešenie problémov
Analýza údajov
Kritická analýza

Zameranie na jazyk

Technická slovná zásoba
Termíny súvisiace s avionikou a zobrazovacími systémami
Porozumenie a používanie žargónu RC systémov (diaľkové ovládanie)
Efektívne počúvanie, hovorenie, písanie a prezentovanie
Podávanie správ o údajoch
Klasifikácia a kategorizácia



1. Úvod do RC

1.1 História RC

1.2 Základy RC

1.3 Typy RC

Zameranie na vedomosti

- Pochopenie základov systémov rádiového riadenia (RC) vrátane frekvenčných rozsahov, spôsobov prenosu a bežných aplikácií.
- Vývoj RC systémov od prvých experimentov po moderné aplikácie.
- Princípy RC systémov vrátane vzťahu vysielač-prijímač, prenosu signálu a riadiacich plôch.

Praktická činnosť

- Výskum a prezentácia vývoja RC technológií
- Zostaviť jednoduchý RC model lietadla a predviesť jeho základné letové ovládanie
- Identifikovať a vysvetliť rôzne typy RC systémov (napr. pevné krídla, rotačné krídla, vetrone).

2. Avionické systémy

2.1 Navigačné systémy

2.2 Komunikačné systémy

2.3 Riadiace systémy

Zameranie na vedomosti

- Pochopenie úlohy avioniky v RC systémoch vrátane navigačných, komunikačných a riadiacich systémov.
- Princípy navigačných systémov vrátane GPS, INS a kompasov.
- Prehľad komunikačných systémov vrátane rádiových, satelitných a protokolov dátových spojení.
- Princípy riadiacich systémov vrátane letových riadiacich plôch, autopilota a stabilizácie.

Praktická činnosť

- Navrhnuť a zostrojiť jednoduchý navigačný systém pre model lietadla s použitím GPS a senzorov.
- Nastaviť a otestovať obojsmerný rádiový komunikačný systém pre model lietadla
- Navrhnuť a zostrojiť jednoduchý riadiaci systém pre model lietadla s použitím servopohonov a elektroniky

1.4 Modul 4 - Systémy autonómneho letu a pozemnej stanice

Zameranie na zručnosti

Kritické myslenie
Komunikácia
Spolupráca
Adaptabilita
Inovácia
Riešenie problémov
Analýza údajov
Kritická analýza

Zameranie na jazyk

Technická slovná zásoba
Termíny súvisiace so systémami autonómneho letu
Porozumenie a používanie žargónu GS systémov
Efektívne počúvanie, hovorenie, písanie a prezentovanie
Podávanie správ o údajoch
Klasifikácia a kategorizácia

1. Autonómne letové systémy

1.1 Fúzia senzorov

1.2 Navigačné systémy

1.3 Rozhodovacie algoritmy

Zameranie na znalosti

- Pochopenie princípov autonómneho letu vrátane fúzie senzorov, navigácie a rozhodovacích algoritmov.
- Spôsob spolupráce snímačov s cieľom poskytnúť komplexný pohľad na prostredie vrátane GPS, lidar, radaru a kamier.
- Ako autonómne vozidlá používajú navigačné systémy vrátane GPS, INS a SLAM na určenie svojej polohy a orientácie.
- Ako autonómne systémy prijímajú rozhodnutia vrátane vyhýbania sa prekážkam, plánovania trajektórie a núdzových protokolov.

Praktická činnosť

- Navrhňte algoritmus fúzie senzorov na kombináciu údajov z viacerých senzorov (napr. GPS, IMU, lidar) na určenie polohy a rýchlosti autonómneho vozidla.
- Implementujte algoritmus v programovacom jazyku, ako je Python alebo C++.
- Implementujte navigačný systém pomocou populárnej navigačnej knižnice, ako je



OpenStreetMap alebo Google Maps. Vytvorte algoritmus plánovania trasy, ktorý zohľadňuje prekážky a dopravné modely.

- Vytvorte rozhodovací algoritmus pre autonómne vozidlo na navigáciu v zložitom prostredí.
- Na rozhodovanie na základe údajov zo senzorov a faktorov prostredia použite rozhodovací strom alebo Markovov rozhodovací proces.

2. Systémy pozemných staníc

2.1 Prenos údajov

2.2 Komunikačné protokoly

2.3 Integrácia systému

Zameranie na znalosti

- Pochopenie úlohy pozemných staníc pri podpore autonómneho letu vrátane prenosu údajov, komunikačných protokolov a systémovej integrácie.
- Spôsob prenosu údajov medzi autonómnym vozidlom a pozemnou stanicou vrátane protokolov bezdrôtovej komunikácie a techník kompresie údajov.
- Ako pozemné stanice komunikujú s autonómnymi vozidlami vrátane komunikačných protokolov, ako sú TCP/IP a UDP.
- Ako sa pozemné stanice integrujú s autonómnymi vozidlami vrátane integrácie hardvéru a softvéru a testovania a overovania systému.

Praktická činnosť

- Implementujte protokol prenosu údajov (napr. TCP/IP, UDP) na prenos údajov z autonómneho vozidla do pozemnej stanice. Použite programovací jazyk, napríklad Python alebo C++.
- Navrhňte komunikačný protokol pre autonómne vozidlo na komunikáciu s pozemnou stanicou. Použite protokol, napríklad HTTP alebo MQTT.
- Integrovať systém pozemnej stanice so systémom autonómneho vozidla. Použite programovací jazyk, napríklad Python alebo C++.

1.5 Modul 5 - Pravidlá civilného letectva

Zameranie na zručnosti

Kritické myslenie
Komunikácia
Spolupráca
Adaptabilita
Inovácia
Riešenie problémov
Analýza údajov
Kritická analýza

Zameranie na jazyk

Technická slovná zásoba
Termíny súvisiace s letiskami
Porozumenie a používanie
žargónu GS systémov
(pozemné systémy)
Efektívne počúvanie,
hovorenie, písanie a
prezentovanie
Podávanie správ o údajoch
Klasifikácia a kategorizácia

1. Letiská

- 1.1 Návrh a konštrukcia letiska
- 1.2 Bezpečnosť a ochrana letísk
- 1.3 Riadenie a prevádzka letiska

Zameranie na vedomosti

- Zabezpečenie súladu s medzinárodnými normami a usmerneniami pre bezpečnú a efektívnu prevádzku letiska.
- Rozumieť postupom a predpisom na zaistenie bezpečnosti a ochrany letiskovej prevádzky.
- Oboznámiť sa s úlohami a povinnosťami manažmentu letiska a prevádzkového personálu pri udržiavaní bezpečnej a efektívnej prevádzky letiska.

Praktická činnosť

- Navrhnete a skonštruujete jednoduchý plán letiska pomocou softvéru, ako je Autodesk Civil 3D alebo SketchUp.
- Vykonajte bezpečnostný a bezpečnostný audit hypotetického letiska pomocou poskytnutého kontrolného zoznamu.
- Vypracujte plán riadenia a prevádzky malého letiska s použitím poskytnutej šablóny.

2. Riadenie letovej prevádzky

- 2.1 Postupy riadenia letovej prevádzky
- 2.2 Zariadenia a systémy riadenia letovej prevádzky

2.3 Bezpečnostné a núdzové postupy riadenia letovej prevádzky

Zameranie na vedomosti

- Pochopiť postupy a protokoly riadenia letovej prevádzky vrátane komunikácie, navigácie a oddeľovania lietadiel.
- Poznať zariadenia a systémy používané pri riadení letovej prevádzky vrátane radaru, navigačných pomôcok a komunikačných systémov.
- Pochopiť postupy a protokoly na riešenie núdzových situácií pri riadení letovej prevádzky vrátane krízového riadenia a hlásenia incidentov.

Praktická činnosť

- Zúčastnite sa na simulovanom cvičení riadenia letovej prevádzky a poskytnite pilotom povolenia a pokyny pomocou softvéru, ako je Flight Simulator alebo ATC-Simulator.
- Identifikovať a odstraňovať bežné poruchy zariadení a systémov riadenia letovej prevádzky pomocou poskytnutej príručky na odstraňovanie porúch.
- Vypracovať plán reakcie na núdzové situácie pre stredisko riadenia letovej prevádzky s použitím poskytnutého scenára.

1.6 Modul 6 - Meteorológia a bezpečnosť letu

Zameranie na zručnosti

Kritické myslenie
Komunikácia
Spolupráca
Adaptabilita
Inovácia
Riešenie problémov
Analýza údajov
Kritická analýza

Zameranie na jazyk

Technická slovná zásoba
Termíny súvisiace s počasím, meteorológiou a bezpečnosťou letu
Porozumenie a používanie žargónu ATC (riadenie letovej prevádzky)
Efektívne počúvanie, hovorenie, písanie a prezentovanie
Podávanie správ o údajoch
Klasifikácia a kategorizácia

1. Letecké meteorologické služby

1.1 Predpoveď počasia

1.2 Pozorovanie počasia

1.3 Varovanie pred počasím

Zameranie na vedomosti

- Pochopenie významu meteorologických služieb pre bezpečnosť letov, typy meteorologických služieb a ich obmedzenia
- Pochopenie presnosti a spoľahlivosti predpovedí počasia, faktory ovplyvňujúce presnosť predpovede
- Pochopenie významu pozorovania počasia v letectve, typy metód pozorovania počasia
- Pochopenie významu výstrah pred počasím pre bezpečnosť letu, typy výstrah pred počasím.

Praktická činnosť

- Poskytnúť predpoveď počasia pre konkrétne letisko (napr. JFK, LAX atď.) pomocou poskytovateľa meteorologických služieb (napr. METAR, TAF atď.)
- Identifikovať a vysvetliť rôzne typy predpovedí počasia (napr. krátkodobé, strednodobé, dlhodobé)
- Vytvoriť jednoduchú predpoveď počasia pomocou grafickej mapy počasia.

2. Meteorológia

2.1 Oblaky

2.2 Zrážky

2.3 Poveternostné javy

Zameranie na vedomosti

- Pochopenie základov meteorológie, druhov oblakov, zrážok a poveternostných javov
- Pochopenie rôznych typov oblakov, ich vlastností a ich vplyvu na bezpečnosť letu
- Pochopenie rôznych typov zrážok, ich intenzity a ich vplyvu na bezpečnosť letu
- pochopenie rôznych typov poveternostných javov, ako sú búrky, námraza a turbulencie.

Praktická činnosť

- Identifikovať a opísať hlavné typy oblakov (napr. cirrus, cumulus, stratus atď.)
- Vysvetliť pojem zrážky (napr. dážď, sneh, krupobitie atď.) a ich vplyv na letectvo
- Vytvoriť schému znázorňujúcu kolobeh vody a jeho vzťah k zrážkam.

1.7 Modul 7 - Návrh základnej úrovne

Zameranie na zručnosti

Kritické myslenie
Komunikácia
Spolupráca
Adaptabilita
Inovácia
Riešenie problémov
Analýza údajov
Kritická analýza

Zameranie na jazyk

Technická slovná zásoba
Termíny súvisiace s dizajnom lietadiel
Porozumenie a používanie žargónu ATC (riadenie letovej prevádzky)
Efektívne počúvanie, hovorenie, písanie a prezentovanie
Podávanie správ o údajoch
Klasifikácia a kategorizácia

1. Základy navrhovania lietadiel

- 1.1 Aerodynamické aspekty
- 1.2 Výkonové charakteristiky lietadla
- 1.3 Filozofia návrhu lietadla

Zameranie na vedomosti

- Úvod do navrhovania lietadiel, aerodynamika, výkony lietadiel
- Vztlak, odpor, ťah, hmotnosť, tvar krídla, dizajn krídla
- Rýchlosť stúpania a klesania, cestovná rýchlosť, dolet, výdrž, strop
- Požiadavky na konštrukciu, obmedzenia konštrukcie, kompromisy v konštrukcii.

Praktická činnosť

- Navrhnete tvar krídla pomocou softvéru CAD s cieľom optimalizovať koeficienty vztlaku a odporu.
- Vypočítať rýchlosť stúpania a klesania lietadla pomocou ťahu a hmotnosti lietadla.
- Vytvoriť návrhovú dokumentáciu pre lietadlo vrátane požiadaviek na návrh a obmedzení.

2. Konštrukčný návrh lietadla

- 2.1 Konštrukčné súčasti lietadla
- 2.2 Konštrukčná analýza a testovanie
- 2.3 Únava a tolerancia poškodenia

Zameranie na vedomosti

- Pochopenie základov meteorológie, typov oblakov, zrážok a poveternostných javov
- Pochopenie rôznych typov oblakov, ich vlastností a ich vplyvu na bezpečnosť letu
- Pochopenie rôznych typov zrážok, ich intenzity a ich vplyvu na bezpečnosť letu
- pochopenie rôznych typov poveternostných javov, ako sú búrky, námraza a turbulencie.

Praktická činnosť

- Identifikovať a opísať hlavné typy oblakov (napr. cirrus, cumulus, stratus atď.)
- Vysvetliť pojem zrážky (napr. dážď, sneh, krupobitie atď.) a ich vplyv na letectvo
- Vytvoriť schému znázorňujúcu kolobeh vody a jeho vzťah k zrážkam.

1.8 Modul 8 - Údržba a opravy

Zameranie na zručnosti

Kritické myslenie
Komunikácia
Spolupráca
Adaptabilita
Inovácia
Riešenie problémov
Analýza údajov
Kritická analýza

Zameranie na jazyk

Technická slovná zásoba
Termíny súvisiace so
systémami lietadiel,
údržbou a opravami
Efektívne počúvanie,
hovorenie, písanie a
prezentovanie
Podávanie správ o údajoch
Klasifikácia a kategorizácia

1. Systémy lietadiel

- 1.1 Elektrický systém
- 1.2 Hydraulický systém
- 1.3 Pneumatický systém

Zameranie na vedomosti

- Pochopenie rôznych systémov, ktoré tvoria lietadlo, vrátane elektrických, hydraulických, pneumatických a palivových systémov.
- Zameranie na vedomosti: Pochopenie komponentov elektrického systému vrátane generátorov, batérií a ističov a ich vzájomnej spolupráce pri napájaní lietadla.
- Zameranie na vedomosti: Pochopenie súčastí hydraulického systému vrátane čerpadiel,

motorov a pohonov a ich vzájomnej spolupráce pri prevádzke systémov lietadla.

- Zameranie na vedomosti: Pochopenie komponentov pneumatického systému vrátane kompresorov, ventilov a potrubia a ich vzájomnej spolupráce pri zabezpečovaní tlaku vzduchu pre systémy lietadla.

Praktická činnosť

- Identifikujte hlavné komponenty elektrického systému v danom lietadle. * Nakresliť schému elektrického obvodu pre konkrétny systém (napr. osvetlenie, avionika). * Odstrániť jednoduchú elektrickú poruchu (napr. chybný istič).
- Identifikovať hlavné komponenty hydraulického systému daného lietadla. * Nakresliť schému hydraulického obvodu pre konkrétny systém (napr. brzdy, podvozok). * Odstrániť jednoduchú hydraulickú poruchu (napr. chybné čerpadlo).
- Identifikovať hlavné komponenty pneumatického systému v danom lietadle. * Nakresliť schému pneumatického obvodu pre konkrétny systém (napr. klimatizácia, pretlakovanie). * Odstrániť jednoduchú pneumatickú poruchu (napr. chybný kompresor).

2. Kontrola a testovanie lietadiel Konštrukčný návrh

1.4 Kontrola pred letom

1.5 Testovanie počas letu

1.6 Kontrola po lete

Zameranie na vedomosti

- Pochopenie významu pravidelných kontrol a testov na zaistenie bezpečnosti a letovej spôsobilosti lietadla.
- Pochopenie procesu predletovej kontroly vrátane vizuálnych a mechanických kontrol a spôsobu identifikácie potenciálnych problémov pred letom.
- Pochopenie významu testovania počas letu vrátane zábehu motora, kontroly systémov a ďalších kontrol na zabezpečenie výkonnosti a bezpečnosti lietadla.
- Pochopenie procesu kontroly po lete vrátane dokumentácie a hlásenia akýchkoľvek problémov zistených počas letu.

Praktická činnosť

- Vykonajte predletovú kontrolu daného lietadla, identifikujte a nahláste akékoľvek závady alebo problémy. * Použiť kontrolný zoznam na zabezpečenie kontroly všetkých kritických položiek.
- Vykonajte sériu testov počas letu na danom lietadle vrátane kontroly systémov a výkonu. * Zaznamenať a nahlásiť všetky problémy alebo chyby zistené počas testov.
- Vykonať kontrolu daného lietadla po lete, identifikovať a nahlásiť všetky závady alebo problémy. * Používať kontrolný zoznam na zabezpečenie kontroly všetkých kritických položiek.

1.9 Modul 9 - Používanie dronu so simulátorom

Zameranie na zručnosti

Kritické myslenie
Komunikácia
Spolupráca
Adaptabilita
Inovácia
Riešenie problémov
Analýza údajov
Kritická analýza

Zameranie na jazyk

Technická slovná zásoba
Termíny súvisiace so simulátormi dronov a operáciami dronov
Kľúčová terminológia pre drony
Letecká terminológia a žargón
Efektívne počúvanie, hovorenie, písanie a prezentovanie
Podávanie správ o údajoch
Klasifikácia a kategorizácia

1. Úvod do simulátorov dronov

- 1.1 Prečo používať simulátor dronu?
- 1.2 Prehľad rozhrania simulátora
- 1.3 Obmedzenia simulátora

Zameranie znalostí

- Pochopenie výhod používania simulátora dronu, oboznámenie sa s rozhraním simulátora a pochopenie obmedzení simulátora.
- Význam výcviku pred lietaním so skutočným dronom, zníženie rizika nehôd a zlepšenie zručností pilota.
- Navigácia a usporiadanie simulátora, pochopenie rôznych režimov a dostupných nástrojov a oboznámenie sa s používateľským rozhraním.
- Pochopenie obmedzení simulátora vrátane obmedzení týkajúcich sa počasia a prostredia a ich možného vplyvu na zážitok zo simulácie.

Praktická činnosť

- Napíšte krátku esej (maximálne 100 slov) o výhodách používania simulátora dronu.
- Urobte snímku obrazovky rozhrania simulátora a identifikujte jednotlivé komponenty (napr. navigačný panel, letové ovládacie prvky atď.).
- Vytvorte zoznam (max. 5 položiek) potenciálnych obmedzení simulátora dronu.



2. Základné operácie s dronom

2.1 Ovládacie prvky a režimy dronu

2.2 Základné letové manévry

2.3 Núdzové postupy

Zameranie na vedomosti

- Pochopenie základného ovládania a prevádzky dronu vrátane vzletu, pristátia a základných letových manévrov.
- Pochopenie rôznych režimov a ovládacích prvkov dronu vrátane nastavenia výšky a rýchlosti a ich efektívneho používania.
- Návčik základných letových manévrov vrátane vzletu a pristátia, vznášania a základných obrátov.
- Pochopenie núdzových postupov vrátane toho, čo robiť v prípade straty signálu, slabšej batérie alebo iných neočakávaných udalostí.

Praktická činnosť

- Návčik navigácie pomocou ovládacích prvkov a režimov simulátora (napr. prepínanie medzi režimami, úprava nastavení atď.).
- Dokončíte sériu základných letových manévrov (napr. vzlet, pristátie, zákruty atď.) pomocou simulátora.
- Precvičíte reakciu na núdzové situácie (napr. porucha motora, porucha systému atď.) pomocou simulátora.

3. Prevádzka dronu ADVANCE

3.1 Letecká fotografia a videografia

3.2 Komplexné letové manévry

3.3 Pokročilé techniky pilota

Zameranie na vedomosti

- Pochopenie pokročilých operácií s dronom vrátane leteckej fotografie a videografie a komplexných letových manévrov.
- Pochopenie základov leteckej fotografie a videografie vrátane nastavení a techník kamery.
- Návčik zložitých letových manévrov vrátane sudových kotúľov, Immelmannových obrátov a iných pokročilých akrobatických manévrov.
- Pochopenie pokročilých pilotných techník vrátane presného lietania a ich využitie na zlepšenie letových zručností.

Praktická činnosť

- Pomocou simulátora nasnímajte letecké zábery alebo fotografie vopred určenej scény (napr. parku, budovy atď.).

- Dokončíte sériu zložitých letových manévrov (napr. tesné zákruty, pomalý let atď.) pomocou simulátora.
- Precvičiť pokročilé techniky pilotáže (napr. let vo formácii, presné pristátie atď.) pomocou simulátora.

1.10 Modul 10 - Programovateľné typy dronov

Zameranie na zručnosti

Kritické myslenie
Komunikácia
Spolupráca
Adaptabilita
Inovácia
Riešenie problémov
Analýza údajov
Kritická analýza

Zameranie na jazyk

Technická slovná zásoba
Termíny súvisiace s dizajnom dronov a pohonom
Kľúčová terminológia pre drony
Letecká terminológia a žargón
Efektívne počúvanie, hovorenie, písanie a prezentovanie
Podávanie správ o údajoch
Klasifikácia a kategorizácia

1. Dron Design

- 1.1 Aerodynamika
- 1.2 Výber materiálu
- 1.3 Konštrukčná integrita

Zameranie znalostí

- Pochopenie dôležitosti konštrukčných princípov pri vytváraní funkčného a efektívneho dronu.
- Význam odporu vzduchu a vztlaku pri lete dronu.
- Výber materiálov pre konštrukciu dronu s ohľadom na faktory, ako je hmotnosť, pevnosť a odolnosť.
- Zabezpečenie štrukturálnej integrity dronu, aby odolal rôznym podmienkam prostredia.

Praktická činnosť

- Navrhnete dron s konkrétnym účelom (napr. letecké fotografovanie) pomocou softvéru CAD.

- Aerodynamika Meranie a zaznamenávanie vztlakových a odporových síl krídla dronu pomocou aerodynamického tunela alebo simulácie CFD.
- Výber materiálu Vyberte a zdôvodnite výber materiálov pre rám, vrtule a iné komponenty dronu.
- Konštrukčná integrita Analyzujte a navrhujte konštrukčnú integritu dronu pomocou softvéru na analýzu konečných prvkov (MKP).

2. Pohon dronu

2.1 Elektromotory

2.2 Benzínové motory

2.3 Hybridný pohon

Zameranie na vedomosti

- Pochopenie rôznych typov pohonných systémov používaných v dronoch.
- Výhody a obmedzenia elektromotorov v pohone dronov.
- Výhody a nevýhody používania benzínových motorov v dronoch vrátane hlučnosti a emisií.
- Výhody a problémy kombinácie rôznych pohonných systémov v dronoch.

Praktická činnosť

- Pohon dronov Zostavte a otestujte jednoduchý pohonný systém dronu s použitím elektromotora a vrtule.
- Elektromotory Otestujte a porovnajte výkonnosť rôznych elektromotorov používaných v dronoch.
- Benzínové motory Zostrojte a otestujte jednoduchý dron poháňaný benzínom pomocou spaľovacieho motora.
- Hybridný pohon Navrhujte a otestujte hybridný pohonný systém kombinujúci elektrický a benzínový pohon.

1.11 Modul 11 - Základné programovanie dronov (blokové)

Zameranie na zručnosti

Kritické myslenie
Komunikácia
Spolupráca
Adaptabilita
Inovácia
Riešenie problémov
Analýza údajov
Kritická analýza

Zameranie na jazyk

Technická slovná zásoba
Termíny súvisiace s programovaním (kódovaním) dronov
Kľúčová terminológia pre drony
Letecká terminológia a žargón
Efektívne počúvanie, hovorenie, písanie a prezentovanie
Podávanie správ o údajoch
Klasifikácia a kategorizácia

1. Úvod do programovania dronov

- 1.1 Úvod do blokového programovania
- 1.2 Základné koncepty programovania
- 1.3 Platformy na programovanie dronov

Zameranie na vedomosti

- Pochopenie základov blokového programovania a jeho aplikácií v programovaní dronov
- Pochopenie koncepcie blokového programovania a jeho výhod
- Pochopenie základných konceptov programovania, ako sú cykly, podmienky a premenné
- Pochopenie populárnych platforiem blokového programovania na programovanie dronov.

Praktická činnosť

- Vytvorenie základného blokového kódu pomocou platformy, ako je Scratch alebo MakeCode, čím preukážete pochopenie konceptov blokového programovania.
- Napíšte jednoduchý blokový kód pomocou platformy Scratch alebo MakeCode a vysvetlite základy blokového programovania.
- Napíšte krátky program pomocou programovacieho jazyka, ako je Python alebo Java, a preukážete pochopenie základných pojmov programovania, ako sú premenné, cykly a podmienené príkazy.
- Preskúmať a porovnať tri rôzne platformy na programovanie dronov (napr. Python, Java alebo Scratch) a napísať krátku správu o ich vlastnostiach a obmedzeniach.



2. Hardvér a softvér dronu

2.1 Hardvérové komponenty dronu

2.2 Softvérové komponenty dronu

2.3 Integrácia hardvéru a softvéru

Zameranie na vedomosti

- Pochopenie hardvérových a softvérových komponentov dronu a ich úloh pri programovaní
- Pochopenie rôznych komponentov dronu, ako sú snímače, motory a batérie
- Pochopenie rôznych softvérových komponentov dronu, ako sú letové ovládače a operačné systémy.

Praktická činnosť

- Identifikujte a opíšte hlavné komponenty dronu (letový ovládač, snímače, motory) a vysvetlite, ako spolupracujú pri ovládaní dronu.
- Navrhnuť a opísať hardvérové komponenty dronu vrátane snímačov, kamier a letových ovládačov.
- Napíšte krátky program pomocou programovacieho jazyka, ako je Python alebo Java, a preukážte, že rozumiete softvérovým komponentom dronu, ako sú algoritmy riadenia letu a integrácia senzorov.
- Napísať kód, ktorý integruje senzor (GPS, akcelerometer alebo gyroskop) do programu dronu pomocou programovacej platformy, ako napr.
- Python alebo Java, a preukázať pochopenie integrácie senzorov.

1.12 Modul 12 - Programovanie aplikácií pre drony

Zameranie na zručnosti

Kritické myslenie
Komunikácia
Spolupráca
Adaptabilita
Inovácia
Riešenie problémov
Analýza údajov
Kritická analýza

Zameranie na jazyk

Technická slovná zásoba
Termíny súvisiace s aplikáciami na programovanie (kódovanie) dronov
Kľúčová terminológia pre drony
Letecká terminológia a žargón
Efektívne počúvanie, hovorenie, písanie a prezentovanie
Podávanie správ o údajoch
Klasifikácia a kategorizácia

1. Riadenie letu dronu

- 1.1 Integrácia senzorov
- 1.2 Režimy letu
- 1.3 Stabilizačné algoritmy

Zameranie znalostí

- Pochopenie základov riadenia letu dronu vrátane integrácie senzorov, letových režimov a stabilizačných algoritmov.
- Ako integrovať rôzne snímače (napr. GPS, akcelerometre, gyroskopy, magnetometre), aby sa umožnilo presné riadenie letu a navigácia.
- Pochopenie rôznych letových režimov (napr. manuálny, autonómny, follow-me) a ich implementácia do aplikácie programovania dronu.
- Význam stabilizačných algoritmov (napr. PID, Kalmanov filter) pri zabezpečovaní stabilného a plynulého letu dronu.

Praktická činnosť

- Napíšte skript v jazyku Python na integráciu lidarového senzora so systémom riadenia letu dronu. Na spracovanie údajov zo senzora použite knižnicu, napríklad OpenCV.
- Navrhňte a implementujte systém voľby letového režimu pre dron pomocou mikrokontroléra, napríklad Arduino. Použiť grafické používateľské rozhranie (GUI) na zobrazenie dostupných letových režimov.



- Implementovať PID regulátor v jazyku C++ na stabilizáciu pohybov dronu v náklone a sklone. Na testovanie algoritmu použite simulačné prostredie, napríklad Gazebo.
- Natrénujte predtrénovaný model YOLOv3 na súbore údajov o objektoch pomocou knižnice Python, napríklad TensorFlow. Použite natrénovaný model na detekciu objektov v toku videa z kamery dronu.

2. Počítačové videnie

2.1 Detekcia objektov

2.2 Sledovanie objektov

2.3 Rozpoznávanie objektov

Zameranie znalostí

- Využitie techník počítačového videnia na umožnenie aplikácií dronov, ako je detekcia, sledovanie a rozpoznávanie objektov.
- Ako používať techniky počítačového videnia (napr. YOLO, Haarove kaskády) na detekciu objektov (napr. osôb, vozidiel, prekážok) v zornom poli dronu.
- Ako sledovať objekty (napr. ľudí, vozidlá) pomocou techník počítačového videnia vrátane sledovania založeného na Kalmanovom filtri a sledovania založeného na strojovom učení.
- Úloha strojového učenia a hlbokého učenia pri rozpoznávaní objektov vrátane klasifikácie obrazu a detekcie objektov pomocou neurónových sietí.

Praktická činnosť

- Implementujte Kalmanov filter v jazyku Python na sledovanie polohy a rýchlosti objektu zisteného v prúde videa z kamery dronu. Na spracovanie videodát použite knižnicu, napríklad OpenCV.
- Natrénujte predtrénovaný model ResNet50 na súbore údajov o objektoch pomocou knižnice Python, napríklad TensorFlow. Použite natrénovaný model na rozpoznávanie objektov v toku videa z kamery dronu.
- Implementujte neurónovú sieť v jazyku Python pomocou knižnice, ako je napríklad TensorFlow, na rozpoznávanie objektov v toku videa z kamery dronu.
- kamery. Na trénovanie modelu použite súbor údajov, napríklad PASCAL VOC.
- Implementujte rekurentnú neurónovú sieť v jazyku Python pomocou knižnice, ako je TensorFlow, na sledovanie polohy a rýchlosti objektu zisteného v toku videa z kamery dronu. Na trénovanie modelu použite súbor údajov, napríklad KITTI.

2 Kurz 2: Programovanie v jazyku Python

pre bezpilotné lietadlá

2.1 Modul 1 - Úvod do jazyka Python a základy programovania

Zameranie na zručnosti

Kritické myslenie
Komunikácia
Spolupráca
Adaptabilita
Inovácia
Riešenie problémov
Analýza údajov
Kritická analýza

Zameranie na jazyk

Špecifická terminológia súvisiaca s aerodynamikou.
Aerodynamické sily (napr. vztlak, odpor, ťah)
Technické termíny súvisiace s výkonnosťnými parametrami:

- Kľúčová terminológia pre drony
- Letecká terminológia a žargón
- Efektívne počúvanie, hovorenie, písanie a prezentovanie
- Podávanie správ o údajoch
- Klasifikácia a kategorizácia

1. Úvod do jazyka Python a základy programovania

1.1 Čo je Python a jeho výhody?

1.2 Nastavenie prostredia Python

1.3 Základná syntax: premenné, dátové typy (čísla, reťazce, booleány), operátory

1.4 Vstup/výstup: `print ()`, `input ()`

1.5 Tok riadenia:

1.6 -Podmienené príkazy (`if`, `elif`, `else`)

Zameranie na vedomosti

- Pochopiť základné pojmy programovania a syntax jazyka Python.
- Písať jednoduché programy, ktoré používajú premenné, vykonávajú výpočty ,a komunikujú s používateľom.
- Využívať tok riadenia na vytváranie programov s rozhodovaním a opakovaním.
- -Definovať a používať funkcie na organizáciu kódu a propagáciu.

Praktická činnosť

- **Projekt:** Zostavte jednoduchý aerodynamický model UAV.
- **Funkcionalita:** Nastavte parametre UAV (napr. plochu krídla, koeficient vztlaku, hustotu vzduchu, rýchlosť). Implementujte funkcie na výpočet koeficientu odporu vzduchu. Zobrazte vypočítané výsledky používateľovi prehľadným a informatívnym spôsobom. Umožniť používateľovi preskúmať, ako zmena parametrov ovplyvňuje výsledky.
- **Cieľ:** Upevniť pochopenie premenných, dátových typov (floats, string), operátorov, vstupov/výstupov (input (), print ()) a funkcií. Precvičiť si modulárny návrh kódu rozdelením výpočtov do samostatných funkcií. Aplikovať základné matematické operácie v praktickom kontexte. Zaviesť koncept parametrizácie a citlivostnej analýzy.
- **Ďalšie úvahy:** Zjednodušte model: Pri úvodnom module sa zamerajte skôr na zjednodušený aerodynamický model ako na veľmi zložitý. Uvedte vzorce: Poskytnite študentom potrebné vzorce pre aerodynamické parametre alebo ich usmernite, aby si našli vhodné zdroje. Riešenie chýb (voliteľné): Ak vám to čas dovolí, zavedte základnú obsluhu chýb (napr. kontrolu platných typov vstupov), aby bola kalkulačka spoľahlivejšia.

2.2 Modul 2 - Dátové štruktúry a algoritmy

Zameranie na zručnosti	Zameranie na jazyk
Kritické myslenie Komunikácia Spolupráca Adaptabilita Inovácia Riešenie problémov Analýza údajov Kritická analýza	Špecifická terminológia súvisiaca s aerodynamikou, pohonom a dynamikou letu. Technické termíny súvisiace s výkonom UAV (bezpilotných prostriedkov). Kľúčová terminológia pre drony. Letecká terminológia a žargón. Efektívne počúvanie, hovorenie, písanie a prezentovanie. Podávanie správ o údajoch. Klasifikácia a kategorizácia.

1. Dátové štruktúry a algoritmy

- 1.1 Zoznamy: vytváranie, indexovanie, rezanie, metódy (append, insert, pop atď.)
- 1.2 Tuply: nemennosť, prípady použitia
- 1.3 Slovníky: dvojice kľúč-hodnota, prístup k prvkom,
- 1.4 Množiny: neusporiadané kolekcie, jedinečné prvky, operácie
- 1.5 Reťazce: indexovanie, rezanie, formátovanie, bežné metódy

1.6 Základné algoritmy:

1.7 -Vyhľadávanie (lineárne, binárne)

Zameranie na vedomosti

- Zvládnuť používanie vstavaných dátových štruktúr jazyka Python na ukladanie a manipuláciu s údajmi.
- Pochopiť rozdiely medzi meniteľnými a nemeniteľnými dátovými typmi.
- Použiť základné algoritmy na riešenie bežných programátorských úloh
- Získať povedomie o efektívnosti a časovej zložitosti algoritmov (nepovinné)

Praktická činnosť

- **Projekt:** Vytvorenie programu na správu zoznamu UAV.
- **Funkčnosť:** Uložiť typ lietadla a jeho hlavné parametre do slovníka alebo zoznamu slovníkov. Implementujte funkcie, ako je pridávanie nových parametrov, aktualizácia informácií a ich odstraňovanie.
- **Cieľ:** Precvičiť si prácu so zoznamami, slovníkmi a základnými algoritmami, ako je vyhľadávanie a triedenie.

2.3 Modul 3 - Objektovo orientované programovanie (OOP)

Zameranie na zručnosti

Kritické myslenie
Komunikácia
Spolupráca
Adaptabilita
Inovácia
Riešenie problémov
Analýza údajov
Kritická analýza

Zameranie na jazyk

Špecifická terminológia súvisiaca s aerodynamikou, pohonom a dynamikou letu.
Technické termíny súvisiace s výkonom UAV (bezpilotných prostriedkov).
Kľúčová terminológia pre drony.
Letecká terminológia a žargón.
Efektívne počúvanie, hovorenie, písanie a prezentovanie.
Podávanie správ o údajoch.
Klasifikácia a kategorizácia.

1. Objektovo orientované programovanie (OOP)

1.1 Úvod do pojmov OOP: triedy, objekty, atribúty, metódy

1.2 Definovanie tried a vytváranie objektov

1.3 Konštruktory (v it_) a inštančné metódy

1.4 Predpisy a bezpečnosť

1.5 Zapuzdrenie a skrývanie informácií

1.6 Dedičnosť: vytváranie podtried, prepisovanie metód

Zameranie na znalosti

- Úvod do pojmov OOP: triedy, objekty, atribúty, metódy
- Definovanie tried a vytváranie objektov
- Konštruktory (v it_) a inštančné metódy
- Predpisy a bezpečnosť
- Zapuzdrenie a skrývanie informácií
- Dedičnosť: vytváranie podtried, prepisovanie metód
- Polymorfizmus: vzájomné používanie objektov rôznych tried.

Praktická činnosť

- **Projekt:** Navrhnete systém riadenia údržby lietadiel.
- **Funkčnosť:** Vytvorte triedy pre lietadlo, jeho hlavné systémy a požiadavky na jeho údržbu. Implementujte metódy na ich pridávanie a ukladanie a vyhľadávanie činností údržby.
- **Cieľ:** Aplikovať princípy OOP na návrh modulárneho a rozšíriteľného systému a precvičiť si pojmy ako triedy, objekty, atribúty, metódy a dedičnosť.

2.4 Modul 4 - Obsluha súborov, výnimky a moduly

Zameranie na zručnosti

Kritické myslenie
Komunikácia
Spolupráca
Adaptabilita
Inovácia
Riešenie problémov
Analýza údajov
Kritická analýza

Zameranie na jazyk

Špecifická terminológia súvisiaca s aerodynamikou, pohonom a dynamikou letu.
Technické termíny súvisiace s výkonom UAV (bezpilotných prostriedkov).
Kľúčová terminológia pre drony.
Letecká terminológia a žargón.
Efektívne počúvanie, hovorenie, písanie a prezentovanie.
Podávanie správ o údajoch.
Klasifikácia a kategorizácia.



1. Manipulácia so súbormi, výnimky a moduly

- 1.1 FileI/O, otváranie a zatváranie súborov Čítanie a zápis textových súborov
- 1.2 Práca so súbormi CSV a JSON
- 1.3 Spracovanie výnimiek
- 1.4 Bežné výnimky (Chyba nenašiel sa súbor, Chyba typu atď.)
- 1.5 Bloky Try, except, finally
- 1.6 Vytváranie vlastných výnimiek
- 1.7 Moduly a balíky: Importovanie modulov a funkcií
- 1.8 Vytváranie a organizácia modulov

Zameranie znalostí

- Čítanie zo súborov a zápis údajov do súborov v rôznych formátoch.
- Elegantné spracovanie chýb a výnimiek s cieľom predchádzať pádom programu.
- Modularizácia kódu pre lepšiu organizáciu a udržiavateľnosť.
- Pochopiť, ako používať a vytvárať moduly a balíky.

Praktická činnosť

- **Projekt:** Vypracujte program na analýzu údajov o počasí
- **Funkčnosť: Vymenujte si funkcie, ktoré sa dajú použiť pri práci s dátami:** Čítanie údajov o počasí zo súboru CSV alebo JSON (napr. teplota, vlhkosť, zrážky). Vypočítajte štatistiky (priemery, maximá, minimá) a prípadne vizualizujte údaje pomocou Matplotlib.
- **Cieľ:** Precvičte si čítanie a zápis súborov, spracovanie potenciálnych chýb (napr. chýbajúce údaje) a organizáciu kódu do modulov.

2.5 Modul 5 - Numerické výpočty s NumPy

Zameranie na zručnosti

Kritické myslenie
Komunikácia
Spolupráca
Adaptabilita
Inovácia
Riešenie problémov
Analýza údajov
Kritická analýza

Zameranie na jazyk

Špecifická terminológia súvisiaca s aerodynamikou, pohonom a dynamikou letu.
Technické termíny súvisiaca s výkonom UAV (bezpilotných prostriedkov).
Kľúčová terminológia pre drony.
Letecká terminológia a žargón.
Efektívne počúvanie, hovorenie, písanie a prezentovanie.
Podávanie správ o údajoch.
Klasifikácia a kategorizácia.

1. Numerické výpočty s NumPy

- 1.1 NumPy polia: vytváranie, indexovanie, rezanie, zmena tvaru
- 1.2 Operácie s poliami: aritmetika, vysielanie, vektorizácia
- 1.3 Univerzálne funkcie (ufuncs): rýchle elementárne operácie
- 1.4 Generovanie náhodných čísel
- 1.5 Lineárna algebra s NumPy: operácie s maticami, bodový súčin atď.

Zameranie znalostí

- Efektívna práca s číselnými údajmi pomocou polí NumPy
- Využitie možností NumPy na rýchle matematické operácie.
- Vykonávať bežné úlohy lineárnej algebry pomocou NumPy.

Praktická činnosť

- **Projekt:** Simulujte scenár ATC.
- **Funkcionalita:** Použite NumPy na generovanie náhodných čísel reprezentujúcich jednoduchý scenár APP.
- **Cieľ:** Aplikovať možnosti NumPy na generovanie náhodných čísel a manipuláciu s poľom na praktický scenár.

2.6 Modul 6 - Analýza údajov pomocou Pandas

Zameranie na zručnosti	Zameranie na jazyk
<p>Kritické myslenie</p> <p>Komunikácia</p> <p>Spolupráca</p> <p>Adaptabilita</p> <p>Inovácia</p> <p>Riešenie problémov</p> <p>Analýza údajov</p> <p>Kritická analýza</p>	<p>Špecifická terminológia súvisiaca s aerodynamikou, pohonom a dynamikou letu.</p> <p>Technické termíny súvisiace s výkonom UAV (bezpilotných prostriedkov).</p> <p>Kľúčová terminológia pre drony.</p> <p>Letecká terminológia a žargón.</p> <p>Efektívne počúvanie, hovorenie, písanie a prezentovanie.</p> <p>Podávanie správ o údajoch.</p> <p>Klasifikácia a kategorizácia.</p>

1. Analýza údajov s Pandas

- 1.1 Série a dátové rámce: vytváranie, indexovanie, výber údajov
- 1.2 Čistenie a príprava údajov: spracovanie chýbajúcich hodnôt, duplikátov atď.
- 1.3 Manipulácia s údajmi: filtrovanie, triedenie, zoskupovanie, agregácia
- 1.4 Analýza údajov: popisná štatistika, korelácie
- 1.5 Čítanie a zápis údajov z rôznych zdrojov (CSV, Excel, SQL atď.)

Znalostné zameranie

- Ovládnite používanie programu Pandas na čistenie, manipuláciu a analýzu údajov.
- Načítanie a ukladanie údajov z rôznych formátov súborov
- Vykonávať prieskumnú analýzu údajov s cieľom získať poznatky.

Praktická činnosť

- **Projekt:** Analyzujte denný súbor údajov z letiska (odlety a prílety)
- **Funkčnosť: V rámci projektu sa zobrazí funkcia:** Načítajte súbor údajov do dátového rámca Pandas, vyčistite a predspracujte údaje, preskúmajte vzťahy medzi premennými a prípadne vytvorte vizualizácie na zhrnutie zistení.
- **Cieľ:** Precvičiť si čistenie, manipuláciu, analýzu a vizualizáciu údajov pomocou programu Pandas.

2.7 Modul 7 - Vedecké výpočty s programom SciPy

Zameranie na zručnosti

Kritické myslenie
Komunikácia
Spolupráca
Adaptabilita
Inovácia
Riešenie problémov
Analýza údajov
Kritická analýza

Zameranie na jazyk

Špecifická terminológia súvisiaca s aerodynamikou, pohonom a dynamikou letu.
Technické termíny súvisiace s výkonom UAV (bezpilotných prostriedkov).
Kľúčová terminológia pre drony.
Letecká terminológia a žargón.
Efektívne počúvanie, hovorenie, písanie a prezentovanie.
Podávanie správ o údajoch.
Klasifikácia a kategorizácia.

1. Vedecké výpočty so SciPy

- 1.1 Úvod do SciPy a jeho podmodulov
- 1.2 Optimalizácia: hľadanie miním a maxím funkcií.
- 1.3 Integrácia: numerické integračné techniky
- 1.4 Interpolácia: odhadovanie hodnôt medzi dátovými bodmi
- 1.5 Spracovanie signálov: Fourierove transformácie, filtrovanie atď.
- 1.6 Spracovanie obrazu: základné operácie, filtrovanie, transformácie

Zameranie na vedomosti

- Aplikovať nástroje SciPy na riešenie vedeckých a technických problémov.
- Pochopiť základy numerických metód optimalizácie, integrácie a interpolácie.
- Vykonávať základné úlohy spracovania signálov a obrazov

Praktická činnosť

- **Projekt:** Modelovanie jednoduchého bezpilotného lietadla
- **Funkčnosť:** Použite nástroje SciPy na numerickú integráciu a optimalizáciu na simuláciu pohybu UAV v rôznych podmienkach (vzlet, stúpanie, let). Vizualizujte výsledky pomocou Matplotlib.
- **Cieľ:** Aplikovať vedecké výpočtové schopnosti SciPy na reálny problém.

2.8 Modul 8 - Vizualizácia údajov pomocou Matplotlib (Pyplot)

Zameranie na zručnosti

Kritické myslenie
 Komunikácia
 Spolupráca
 Adaptabilita
 Inovácia
 Riešenie problémov
 Analýza údajov
 Kritická analýza

Zameranie na jazyk

Špecifická terminológia súvisiaca s aerodynamikou, pohonom a dynamikou letu.
 Technické termíny súvisiace s výkonom UAV (bezpilotných prostriedkov).
 Kľúčová terminológia pre drony.
 Letecká terminológia a žargón.
 Efektívne počúvanie, hovorenie, písanie a prezentovanie.
 Podávanie správ o údajoch.
 Klasifikácia a kategorizácia.

1. Vizualizácia údajov pomocou Matplotlib (Pyplot)

1.1 Úvod do Matplotlib a Pyplot

1.2 Vytváranie rôznych typov grafov: čiarový, rozptylový, stĺpcový, histogram, koláčový atď.

1.3 Prispôsobenie vzhľadu grafu: názvy, štítky, legendy, farby, štýly

1.4 Vytváranie čiastkových grafov a viacerých obrázkov

1.5 Anotovanie grafov pomocou textu, šípok a tvarov

1.6 Ukladanie grafov do rôznych formátov súborov

Zameranie na vedomosti

- Vytvárajte vizuálne príťažlivé a informatívne grafy na sprostredkovanie poznatkov o údajoch.
- Prispôsobte estetiku výkresov tak, aby spĺňali špecifické požiadavky.
- Efektívne používajte Matplotlib a Pyplot na prieskumnú analýzu a prezentáciu údajov.

Praktická činnosť

- **Projekt:** Vytvorenie interaktívneho informačného panelu na vizualizáciu údajov o pohybe bezpilotných lietadiel
- **Funkcionalita:** Urobte projekt, ktorý bude obsahovať nasledujúce informácie: Použite

Matplotlib a Pyplot na vytvorenie rôznych grafov (čiarové grafy, stĺpcové grafy, grafy rozptylu atď.), ktoré umožňujú používateľom interakciu s údajmi (napr. zväčšovanie, posúvanie, výber údajov bodov).

- **Ciel:** Spojiť možnosti vykresľovania grafov v Matplotlib s interaktívnymi prvkami a vytvoriť tak pútavejšiu a informatívnejšiu vizualizáciu údajov.

3 Kurz 3 - Technológie bezpilotných lietadiel, aerodynamika a programovanie

3.1 Modul 1 - Technológie bezpilotných lietadiel

Zameranie na zručnosti

Kritické myslenie
Komunikácia
Spolupráca
Adaptabilita
Inovácia
Riešenie problémov
Analýza údajov
Kritická analýza

Zameranie na jazyk

Špecifická terminológia súvisiaca s aerodynamikou, pohonom a dynamikou letu.
Technické termíny súvisiace s výkonom UAV (bepilotných prostriedkov).
Kľúčová terminológia pre drony.
Letecká terminológia a žargón.
Efektívne počúvanie, hovorenie, písanie a prezentovanie.
Podávanie správ o údajoch.
Klasifikácia a kategorizácia.

1. Rôzne typy viacrotorových UAV

- 1.1 Rôzne konfigurácie viacrotorových UAV
- 1.2 Výhody a nevýhody jednotlivých typov
- 1.3 Aplikácie špecifické pre každý typ viacrotorového UAV

Zameranie na vedomosti

- Pochopiť rôzne konfigurácie viacrotorových UAV (kvadroptéry, hexakoptéry, oktokopty, trikopty)
- Naučiť sa výhody a nevýhody jednotlivých typov.
- Preskúmať aplikácie špecifické pre každý typ viacrotorového UAV.

Praktická činnosť

- Poskytnutie obrázkov alebo modelov rôznych viacrotorových UAV žiakom. Nechajte ich určiť konfiguráciu (počet a usporiadanie rotorov) a vymenovať potenciálne aplikácie pre každý typ.
- Aplikovanie poznatkov o typoch viacrotorových lietadiel na reálne situácie a pochopenie praktických aspektov pri výbere UAV.

2. Letová terminológia a úlohy ESC

2.1 Letová terminológia dronov

2.2 Úlohy a funkcie elektronických regulátorov otáčok (ESC)

Zameranie na vedomosti

- Pochopiť kľúčovú terminológiu letu dronov
- Porozumieť úlohám a funkciám elektronických regulátorov otáčok (ESC) v bezpilotných lietadlách.

Praktická činnosť

- Identifikácia komponentov dronu; identifikácia a označovanie komponentov dronu.
- Ukážka funkcie ESC; Pripojenie ESC k motoru a batérii, potom použitie regulátora plynu na demonštráciu, ako zmena nastavenia plynu ovplyvňuje rýchlosť motora.

3. Let dronu

3.1 Úvod do dronov

3.2 Súčasti dronu

3.3 Aerodynamika a mechanika letu

3.4 Predpisy a bezpečnosť

Zameranie na vedomosti

- Pochopenie častí dronu (rám, motory, ESC, vrtule, letový ovládač, batéria, GPS, kamera atď.).
- Preskúmať základnú elektroniku a obvody.

Praktická činnosť

- Používanie letových simulátorov na precvičovanie.
- Zostavenie dronu zo stavebnice.
- Vytváranie správ pred letom a po lete.

4. LiPo batérie

4.1 Úvod do LiPo batérií

4.2 Základné princípy chemického zloženia LiPo batérií.



4.3 Otázky bezpečnosti a manipulácie

4.4 Nabíjanie a vybíjanie

Zameranie na vedomosti

- Výber správnej LiPo batérie pre konkrétne aplikácie.
- Pochopenie špecifikácií a menovitých hodnôt.
- Nastavenie a používanie vyrovnávacích nabíjačiek.
- Monitorovať nabíjacie cykly a vyvažovanie článkov.
- Identifikujte bežné problémy a ich príčiny.
- Preskúmať základné techniky opravy (napr. výmena konektora).

Praktická činnosť

- Kontrola rôznych LiPo batérií z hľadiska fyzického poškodenia a opotrebovania
- Návčik správnych techník manipulácie a skladovania
- Používanie softvérových nástrojov na zaznamenávanie a analýzu cyklov nabíjania/vybíjania.
- Príprava schém a grafov vysvetľujúcich chemické zloženie a špecifikácie batérií.

5. GPS za letu

5.1 Úvod do technológie GPS

5.2 GPS v letectve

5.3 Komponenty a funkčnosť

5.4 Presnosť a obmedzenia

Zameranie znalostí

- Pochopenie fungovania systému GPS: satelity, prijímače a triangulácia.
- Pochopenie prijímačov a antén GPS.
- Preskúmať úlohu GPS v modernom letectve.
- Inštalovať a konfigurovať prijímače GPS v lietadlách.
- Nastavenie bodov trasy a letových dráh.
- Používanie GPS na plánovanie pred letom.
- Vytváranie a zadávanie letových plánov.

Praktická činnosť

- Cvičenie GPS navigácie: Používanie letového simulátora s funkciou GPS na navigáciu po vopred určenej trase, vyznačenie bodov trasy a vykonanie potrebných korekcií kurzu.
- Cvičenia na mapovanie: Vytýčenie a sledovanie trasy na leteckej mape pomocou súradníc GPS.



6. Rádiové prijímače a vysielajú

6.1 Základné pojmy

6.2 Technické komponenty

6.3 Normy a predpisy

Zameranie na vedomosti

- Porozumieť elektromagnetickým vlnám a spektru
- Poznať frekvenčnú moduláciu (FM) a amplitúdovú moduláciu (AM)
- Pochopiť základné princípy antén a šírenia
- Preskúmať typy vysieláčov a prijímačov
- naučiť sa techniky modulácie a demodulácie
- používať zosilňovače, zmiešavače, oscilátory a filtre
- porozumieť spracovaniu signálu a redukcii šumu
- Poznať medzinárodné a vnútroštátne predpisy týkajúce sa rádiových frekvencií.

Praktická činnosť

- Zostavenie základného rádiového prijímača AM/FM zo stavebnice
- Návrh a konštrukcia jednoduchého obvodu RF vysielajú
- Experimentovanie s rôznymi konštrukciami antén na optimalizáciu príjmu.

7. Predletové kontroly

7.1 Predpisy a usmernenia

7.2 Systémy UAV

7.3 Poveternostné podmienky

7.4 Plánovanie letu

Zameranie na vedomosti

- Porozumieť predpisom FAA alebo príslušným predpisom miestnych leteckých úradov.
- Poznať bezletové zóny, výškové obmedzenia a potrebné povolenia.
- Poznať súčasti bezpilotného lietadla motory, vrtule, letové ovládače, batérie, snímače a kamery.
- Preskúmať rôzne typy bezpilotných lietadiel a ich použitie.
- Pochopiť vplyv počasia na prevádzku UAV: vietor, dážď, teplota a viditeľnosť.
- Preskúmať nástroje na predpovedanie počasia a aktualizácie počasia v reálnom čase.
- Porozumieť letovým plánom a ich vytváraniu.
- Preskúmať význam GPS a mapového softvéru.

Praktická činnosť

- Vykonanie dôkladnej predletovej kontroly vrátane vizuálnej kontroly bezpilotného lietadla, či nie je poškodené alebo opotrebované.
- Kontrola úrovne nabitia batérie, neporušenosti vrtule a bezpečnosti pripojenia.
- Používanie letových simulátorov na precvičenie prevádzky bezpilotného lietadla a postupov pred letom.

8. Zostavenie kvadroptéry z komerčne dostupných dielov.

8.1 Základy aerodynamiky

8.2 Princípy riadenia letu

8.3 Elektronika a obvody

8.4 Typy kvadroptér

Zameranie na vedomosti

- Pochopiť, ako na seba vzájomne pôsobia vztlak, ťah, odpor a hmotnosť.
- Preskúmať pojmy ako odklon, sklon, náklon a stabilizácia.
- Pochopiť základy prúdu, napätia, výkonu a súčiastok obvodu (rezistory, kondenzátory atď.)
- Pochopiť rôzne konfigurácie kvadroptér (X-rám, H-rám atď.)

Praktická činnosť

- Precvičovanie identifikácie a testovania rôznych častí kvadroptéry pomocou multimetrov a iných nástrojov.
- Zostavenie rámu a montáž motorov a iných komponentov.
- Spájkovanie vodičov motorov k ESC a pripojenie ESC k letovému regulátoru.
- Inštalácia a konfigurácia letového regulátora vrátane aktualizácie firmvéru.

9. Potrebný softvér a riadiaca jednotka

9.1 Riadiace systémy

9.2 Sensory a prístroje

9.3 Komunikačné systémy Sledovanie objektov

Zameranie znalostí

- Zoznámte sa s PID regulátormi, stabilizačnými algoritmami a navigačnými systémami.
- Porozumieť rádiovfrekvenčnej komunikácii, telemetrii a prenosu údajov.
- Zoznámte sa s rôznymi senzormi používanými v bezpilotných lietadlách, ako sú gyroskopy, akcelerometre, magnetometre, barometre a kamery používané v navigácii bezpilotných lietadiel.
- Preskúmajte zaznamenávanie údajov a analýzu po lete.

Praktická činnosť

- Zostavenie kvadrokoptéry zo stavebnice s cieľom pochopiť fyzické komponenty a ich integráciu.
- Integrácia a kalibrácia senzorov (IMU, GPS, kamery) do UAV a testovanie ich funkčnosti.
- Zbieranie letových údajov pomocou palubných systémov a ich analýza na zlepšenie výkonu.

10. Základné bezpečnostné a právne požiadavky

10.1 Pochopenie predpisov

10.2 Bezpečnostné protokoly

10.3 Prevádzkové usmernenia

Zameranie na vedomosti

- Preštudujte si miestne, vnútroštátne a medzinárodné predpisy, ktorými sa riadi prevádzka bezpilotných lietadiel (napr. predpisy FAA v USA, predpisy EASA v Európe).
- Získajte informácie o obmedzenom vzdušnom priestore, bezletových zónach a výškových obmedzeniach.
- Porozumieť bezpečnostným kontrolám pred letom, počas letu a po lete.
- Oboznámiť sa s núdzovými postupmi a stratégiami riadenia rizík.
- Preštudujte si usmernenia o bezpečnej prevádzke v blízkosti ľudí, budov a iných lietadiel.

Praktická činnosť

- Používanie softvéru na simuláciu letu na nácvik lietania v rôznych podmienkach a dodržiavanie bezpečnostných protokolov.
- Vykonávanie hodnotenia rizík v reálnom čase a vykonávanie bezpečnostných opatrení počas letov bezpilotných lietadiel.
- Účasť na seminároch o bezpečnosti UAV a právnych požiadavkách.

4 Kurz 4: GIS a digitálne mapovanie pomocou bezpilotných lietadiel

4.1 Modul 1 - GIS a digitálne mapovanie

Zameranie na zručnosti

Komunikácia
Riešenie problémov
Analýza údajov
Práca s textom
Zaznamenávanie údajov

Language focus

Professional topographical terminology and cartography, photogrammetry, GIS, Technical vocabulary of GIS
Classification and categorization of GIS concepts
Professional GIS terminology
Professional terminology of spatial planning

1. Topografia

1.1 Kartografia

1.2 Fotogrametria

Zameranie na vedomosti

- Pochopiť základné princípy topografie
- Opíšte tvary, rozmiestnenie a vlastnosti prírodných a socioekonomických objektov (pôda, voda, reliéf, sídla, komunikácie, priemyselné a poľnohospodárske stavby atď.) v krajine.
- Opísať zobrazenie objektov a javov pomocou digitálneho obrazu
- Definovať súbor metód využívajúcich geodetické súradnice.

Praktická činnosť

- Vypracujte topografickú mapu v mierke 1:5000.
- Vyhotoviť topografickú mapu na základe priamych meraní v teréne.
- Spracovať kartografické údaje formou digitalizácie.
- Zhotovte fotogrametrickú leteckú snímku.

2. GIS

2.1 Komponenty GIS

2.2 Metódy GIS

2.3 Postup tvorby GIS

Zameranie znalostí

- Analýza priestorových informácií
- Pochopiť základy GIS
- Definovať využiteľnosť GIS v praxi
- Definovať základné komponenty GIS
- Pracovať s metódami GIS
- Aplikovať poznatky pri tvorbe GIS územia a krajiny

Praktická činnosť

- Určiť podľa základnej mapy katastra nehnuteľností vlastníkov pozemkov a nehnuteľností na základe listu vlastníctva
- Vypočítať sklon terénu podľa vrstevníc
- Zakresliť vrstevnice do mapy terénu

3. Digitálny územný plán

3.1 Proces digitalizácie územného plánu

Zameranie na vedomosti

- Definovať územný plán
- Porozumieť územnému plánu
- Poznať územný plán vo forme digitalizácie

Praktická činnosť

- Vypracovať územný plán podľa aspektu životného prostredia s prihliadnutím na sídla, dopravnú a technickú infraštruktúru, prvky prírodného a životného prostredia.

4. Mapový portál webový GIS

4.1 Proces vytvárania mapového portálu

Zameranie na znalosti

- Poznať pracovný postup tvorby mapového portálu.

Praktická činnosť

- Prehľadávať mapový portál
- Súčasné informácie sa zobrazujú vo forme interaktívnej mapovej kompozície.

5 Kurz 5: Ako prakticky využívať drony

5.1 Modul 1 - Používanie bezpilotných lietadiel na zber údajov, vizualizáciu a rozprávanie príbehov

Zameranie na zručnosti

Pozorovanie a analýza
Kategorizácia a klasifikácia
Sekvenovanie úloh a plánovanie
Digitálne plánovanie a výber nástrojov
Kritické a komparatívne myslenie
Priradovanie nástrojov k účelu
Interpretácia a vyhodnocovanie údajov a vizuálov
Povedomie o rizikách a zodpovedné rozhodovanie
Etický úsudok a právne porozumenie
Úprava médií a dizajn digitálneho obsahu
Storyboarding a kreatívna komunikácia
Medziodborová analýza a budovanie profilu
Tímová práca, podávanie správ a reflexívna spätná väzba

Zameranie na jazyk

Terminológia týkajúca sa dronov a systémových komponentov
Technický jazyk plánovania a sekvenovania
Opisovanie rozdielov a porovnávanie výstupov
Právne a etické výrazy
Slovná zásoba pre vizuály a digitálne výstupy
Jasná prezentácia myšlienok, údajov a digitálneho obsahu
Slovná zásoba pre mediálnu produkciu a storytelling
Vyjadrovanie názorov, poskytovanie spätnej väzby a účasť v diskusiách
Pracovné roly a terminológia špecifická pre dané odvetvie
Podávanie správ o pozorovaniach a reflexia výsledkov učenia

1. Prečo používať drony

1.1 Využitie bezpilotných lietadiel v rôznych odvetviach

1.2 Výhody používania bezpilotných lietadiel

1.3 Komponenty systému UAV

Zameranie na vedomosti

- Pochopiť, kde a prečo sa bezpilotné lietadlá používajú.
- Získať informácie o systémoch a komponentoch UAV.
- Identifikovať kľúčové oblasti použitia bezpilotných lietadiel (poľnohospodárstvo, marketing, mapovanie).

Praktická činnosť

- Vytvorte jednoduchú infografiku o aplikáciách bezpilotných lietadiel.
- Identifikujte časti dronu a ich funkcie pomocou označenej schémy.



2. Plánovanie autonómnych misií pomocou pozemného riadiaceho softvéru

2.1 Základy pozemného riadiaceho softvéru (GCS)

2.2 Plánovanie misie krok za krokom

2.3 Bežné chyby a kontrolný zoznam pred letom

Zameranie na vedomosti

- Pochopiť, ako fungujú autonómne lety dronov.
- Naučiť sa používať systém GCS na plánovanie misií bezpilotných lietadiel.
- Rozpoznať bežné problémy pri plánovaní letu.

Praktická činnosť

- Naplánujte jednoduchú misiu bezpilotného lietadla v simulátore GCS.
- Vyplňte pracovný list s kontrolným zoznamom misie bezpilotného lietadla.

3. Senzory a zber údajov

3.1 Typy snímačov (RGB, NDVI, tepelné)

3.2 Výber správneho snímača pre misiu

3.3 Vplyv výšky a rýchlosti letu na údaje

Zameranie na vedomosti

- Identifikovať rôzne typy snímačov a aké údaje zbierajú.
- Pochopiť, ako výška a rýchlosť letu ovplyvňujú kvalitu údajov.
- Porovnať typy senzorov a ich použitie.

Praktická činnosť

- Priradte senzory k skutočným misiám.
- Analyzujte príklady výstupov z rôznych senzorov.

4. Spracovanie výstupov: Mapy, vizualizácie, videá

4.1 Prenos údajov a organizácia súborov

4.2 Vytváranie máp, 3D modelov, videí

4.3 Výber výstupov pre cieľovú skupinu

Zameranie na vedomosti

- Vedieť, ako spracovať údaje zozbierané pomocou UAV.
- Pochopiť rozdiely medzi ortofotomapami, mapami NDVI a 3D modelmi.
- Vybrať vhodný formát na daný účel.

Praktická činnosť



- Zostavte mapu NDVI v softvéri.
- Zostrihať krátke video s použitím záberov z dronu.
- Porovnajete výstupy 3D modelu a mapy.

5. Bezpilotné lietadlo v marketingu a vizuálnom rozprávaní príbehov

5.1 Estetické princípy vizualizácií z dronov

5.2 Kompozícia, osvetlenie, rozprávanie príbehov

5.3 Základy propagačného videa

Zameranie na vedomosti

- Pochopiť, ako sa drony používajú v médiách a marketingu.
- Naučiť sa navrhnuť vizuálny príbeh pomocou bezpilotného lietadla.
- Identifikovať vizuálnu príťažlivosť a posolstvo.

Praktická činnosť

- Vytvorte storyboard pre propagačné video s UAV.
- Analyzujte dve marketingové videá s dronom.

6. Porovnanie používania bezpilotných lietadiel v poľnohospodárstve a marketingu

6.1 Spoločné technológie

6.2 Rozdielne ciele: údaje vs. emócie

6.3 Rôzne kompetencie

Zameranie na znalosti

- Porovnajete používanie dronov v dvoch odvetviach.
- Identifikujte kompetencie potrebné pre každý z nich.
- Pochopiť dvojité použitie bezpilotných lietadiel.

Praktická činnosť

- Vyplňte porovnávaciu tabuľku - vytvorte profil analytika UAV v porovnaní s vizuálnym tvorcom.

7. Porovnanie používania bezpilotných lietadiel v poľnohospodárstve a marketingu

7.1 Spoločné technológie

7.2 Rozdielne ciele: údaje vs. emócie

7.3 Rozdielne kompetencie

Zameranie na znalosti

- Porovnanie používania bezpilotných lietadiel v dvoch sektoroch.
- Identifikujte kompetencie potrebné pre každý z nich.
- Pochopiť dvojaké využitie bezpilotných lietadiel.

Praktická činnosť

- Vyplňte porovnávací graf.
- Vytvorte profil analytika UAV v porovnaní s vizuálnym tvorcom.
- Navrhnuť misiu NDVI a prezentovať výsledky.
- Nahrať a zostriehať propagačné video.
- Zamyslite sa nad etickými prípadmi pri používaní bezpilotných lietadiel.

5.2 Modul 2: Používanie bezpilotných lietadiel na presné poľnohospodárstvo

Zameranie na zručnosti

Profesionálna komunikácia
Zhromažďovanie informácií
Analýza informácií
Kritické myslenie
Rozhodovanie
Riešenie problémov
Inovácia a adaptabilita
Kolaborácia a tímová práca
Technické vysvetľovanie
Hodnotenie a porovnávanie

Zameranie na jazyk

Používanie technickej slovnej zásoby
Porozumenie odbornej terminológii a žargónu
Klasifikácia a kategorizácia informácií
Presné podávanie správ a interpretácia informácií
Schopnosť objektívne opísať využitie UAV v poľnohospodárstve
Rozlišovanie typov a funkcií UAV
Vysvetlenie princípov prevádzky UAV
Hodnotenie poľnohospodárskych zásahov pomocou údajov z UAV
Porozumenie terminológii UAV súvisiacej s precíznym poľnohospodárstvom
Efektívna komunikácia technického obsahu (používanie, hovorenie, písanie, prezentovanie)

1. Úvod - UAV, dron

1.1 História

1.2 Pojmy, skratky, definície

1.3 Základné princípy fungovania UAV a ich využitie v poľnohospodárstve

1.4 Rozdiely medzi hlavnými typmi bezpilotných lietadiel používaných v poľnohospodárstve (multikoptéra, dron s pevnými krídlami)

1.5 Výhody a nevýhody dronov

1.6 Bezpečná prevádzka

Zameranie na vedomosti

- Vysvetliť históriu jeho vzniku.
- Vymenujte časti a vysvetlite význam skratiek.
- Základné princípy letu a riadenia bezpilotných lietadiel (UAV).
- Možnosti využitia bezpilotných lietadiel v poľnohospodárstve (monitorovanie plodín, zber údajov, podpora rozhodovania).
- Význam bezpilotných lietadiel v systéme presného poľnohospodárstva.
- Charakteristika hlavných typov UAV používaných v poľnohospodárstve.
- Výhody a obmedzenia multikoptér a bezpilotných lietadiel s pevnými krídlami.
- Vhodnosť jednotlivých typov bezpilotných lietadiel na rôzne poľnohospodárske úlohy.

Praktická činnosť

- Napíšte referát o histórii.
- Navrhnete myšlienkovú mapu bezpečnostných požiadaviek.
- Ukážka použitia bezpilotných lietadiel v rôznych oblastiach poľnohospodárstva (video, prezentácia, praktické príklady).
- Diskusia o prínosoch bezpilotných lietadiel pre moderné poľnohospodárstvo.
- Ukážka rôznych typov bezpilotných lietadiel (reálne alebo prostredníctvom materiálov).
- Porovnanie využitia multikoptéry a bezpilotného lietadla s pevnými krídlami na konkrétnych príkladoch z poľnohospodárstva.

2. Využitie navigačných systémov v presnom poľnohospodárstve

2.1 Technologická presnosť pracovných operácií

2.2 Počiatky strojovej navigácie

Zameranie na vedomosti

- Opísať optimálne využitie výkonnostného potenciálu stroja.
- Vysvetliť zaťaženie obsluhy úlohami súvisiacimi s udržiavaním správneho smeru jazdy súpravy strojov.

Praktická činnosť

- Vysvetliť základné úlohy spojené s kontrolou a správnym nastavením agregátnych pracovných nástrojov.

3. Konštrukcia bezpilotného prostriedku

3.1 Kapota a kryt dronu

- 3.2 Podvozok,
- 3.3 ramená, vrtule a krídla
- 3.4 Vzduchové listy a mechanizmus krídla bezpilotného lietadla
- 3.5 Motory
- 3.6 Riadiaca jednotka
- 3.7 Batérie a nabíjačky
- 3.8 Stabilizátor/krídlový stabilizátor
- 3.9 GPS, monitorovanie GPS
- 3.10 Softvér a príslušenstvo
- 3.11 Praktické cvičenie

Zameranie na vedomosti

- Rozlíšiť konštrukčné rozdiely medzi multikoptérou a dronom s pevnými krídlami.
- Pochopiť význam aerodynamických profilov a aerodynamiky v bezpilotnom lietadle s pevnými krídlami.
- Opísať jednotlivé časti dronov.
- Vysvetliť mechaniku jednotlivých častí.
- Pochopiť význam zberu, spracovania a vyhodnocovania údajov riadiacou jednotkou.
- Opísať monitorovanie, softvér, príslušenstvo.
- Diskutovať o jednotlivých častiach.

Praktická činnosť

- Analyzujte jednotlivé časti z pohľadu montáže
- Vysvetliť funkciu riadiacej jednotky, princíp fungovania GPS,
- Prakticky predviesť konštrukciu multikoptéry a dronu s pevnými krídlami ,
- Vysvetliť mechanizmus krídla bezpilotného lietadla a jeho kritické uzly,
- porovnať konštrukčné riešenia rôznych typov bezpilotných lietadiel
- Ukázať, ako sa pripájajú a nabíjajú batérie

4. Ovládanie strojovej súpravy

- 4.1 Manuálne ovládanie
- 4.2 Asistované riadenie
- 4.3 Automatické riadenie

Zameranie na vedomosti

- Pochopiť základné metódy riadenia poľnohospodárskych strojov.
- Opísať mechanické metódy riadenia.
- Vysvetliť metódy riadenia agregátov pomocou kvapalín.
- Preskúmať automatizované spôsoby riadenia mobilných energetických zdrojov.
- Diskutovať o využití autonómnych zariadení v poľnohospodárskej prvovýrobe.

Praktická činnosť

- Napíšte dvojstranovú prácu o histórii poľnohospodárstva.
- Navrhňte plagát zdôrazňujúci význam presného poľnohospodárstva.
- Vytvorte vývojový diagram vysvetľujúci základy automatizovaného riadenia mechanizovaných dopravných prostriedkov.
- Vysvetlite, ako fungujú autonómne stroje.

5. Navigácia strojovej súpravy

5.1 Letový denník a lietanie

5.2 Mapy/topografia

5.3 Určenie miesta vzletu/ MamDron

5.4 Praktické cvičenie

5.5 Navigácia pomocou električkových čiar

5.6 Navigácia pomocou značiek

5.7 Navigácia pomocou senzorov

5.8 Navigácia pomocou GNSS

Zameranie na vedomosti

- Objasniť tvorbu denníka, postupnosť tvorby máp.
- Vysvetliť obsah 3D mapy, dôležité body pre let.
- Vysvetliť rozdiel medzi riadením stroja a navigáciou stroja a nástroja.
- Opísať tvorbu koľajových čiar počas sejby.
- Charakterizujte mechanické a penové značky.
- Preskúmať optické, laserové a ultrazvukové snímače.
- Vysvetliť použitie mechanického hmatníka riadkov plodín.
- Diskutujte o používaní globálnych satelitných navigačných systémov.
- Vytvorte kalibračnú správu.
- Overiť vytvorenie mapy a letových bodov v praxi.

Praktická činnosť

- Navrhnete plagát vysvetľujúci rozdiel medzi riadením a navigáciou strojového zariadenia.
- Napíšte referát o používaní značiek pri obrábaní pôdy a metóde vytvárania vyjazdených koľají pri sejbe.
- Diskutujte o praktických skúsenostiach s GNSS (GLONASS, GALILEO, BEIDOU).

6. Navigačné systémy v praxi

6.1 Systém na vypínanie a zapínanie pracovných sekcií

6.2 Selektívne riadenie traktora a náradia

6.3 Dronestagram UAV

6.4 Mapovanie aplikácií (drony na zavlažovanie, ochrana rastlín pomocou dronov, legislatíva - postrek rastlín, zobrazovacie drony, analýza dronov využitie technológií GIS, aplikácia úrody, silážne mapy, mapy vegetácie, výnosov, aplikácií)

6.5 Kombinácie navigačných systémov GNSS a LPS

6.6 Kombinácia GNSS a riadenia súvratí traktorov

6.7 Automatické riadenie strojov v skupine

6.8 Kompletné riešenie bezpilotných lietadiel pre chov zvierat

Zameranie na znalosti

- Vysvetliť použitie navigačných systémov v poľnohospodárskej výrobe.
- Definovať systém zapínania a vypínania sekcií pri aplikácii pesticídov.
- Charakterizujte spôsob navádzania náradia pomocou samostatnej antény GNSS na agregovanom náradí.
- Objasniť význam pojmu Dronestagram.
- Pochopiť aplikáciu OS Harvest na poli.
- Vysvetliť tvorbu a význam máp pre jednotlivé vegetačné typy.
- Opísať dodatočné riadenie smeru pohybu agregovaného nástroja.
- Umožniť použitie menšieho množstva výrobku, čo sa prejaví v ekonomických úsporách a nižšom vplyve na životné prostredie.
- Opíšte snímače pri zobrazovaní.
- Vysvetlite použitie kombinácie GNSS a senzorovej navigácie (LPS - Local Positioning System).
- Význam registra na reprodukčné a obchodné účely.
- Kontrola pohybu zvierat na účely ochrany.



- Monitorovať správanie zvierat na pastvinách.
- Pripraviť sa na vykonávanie zložitých úloh bez neustáleho ľudského dohľadu s využitím umelej inteligencie.

Praktická činnosť

- Napíšte prácu o používaní navigačných systémov pri obrábaní pôdy, sejbe a starostlivosti o rastliny počas vegetačného obdobia.
- Diskutujte o praktickom využití prepínania sekcií pri postrekovaní.
- Vysvetlite rozdiel medzi pasívnym a aktívnym navádzaním agregovaných pracovných nástrojov.
- Nájdite podobnú skupinu, s ktorou budete diskutovať o svojej téme.
- Navrhňte plagát vysvetľujúci podstatu používania automatického riadenia strojov v skupine na základné obrábanie pôdy.
- Vytvorte videá zavlažovania, postrekovania a pasenia dobytku.
- Vytvorte súbor z registrov pre danú oblasť.
- Urobte fotografie krízovej oblasti alebo situácie pri pasení.
- Vykonávajte pravidelné lety, ktoré umožňujú priebežné monitorovanie zdravotného stavu plodín, zisťovanie jemných zmien, ktoré by mohli naznačovať vznikajúce problémy, a ich grafické zachytenie v grafe.

7. Technológia riadeného pohybu strojov na poli CTF - Controlled Traffic Farming (riadený pohyb poľnohospodárskych strojov)

7.1 Technológia riadeného pohybu strojov na poli CTF - Controlled Traffic Farming.

Zameranie znalostí

- Vysvetliť podstatu riadeného pohybu strojov na poli z hľadiska komplexného systému prevencie zhutňovania pôdy.
- Opísať používanie jednotných koľají vo vzťahu k vyrovnaniu stopy stroja a rozchodov kolies.

Praktická činnosť

- Diskutujte o praktických skúsenostiach s riadeným pohybom strojov na poli.
- Vysvetlite podstatu zosúladenia stopy kolies mechanizovaných prostriedkov a pracovnej šírky použitého zariadenia.

8. Monitorovanie pohybu strojov a telematika

8.1 Technologická presnosť pracovných operácií

8.2 Počiatky navigácie strojov

Zameranie na vedomosti

- Opísať metódy lokalizácie stroja na pozemku.
- Vysvetliť rozdiel medzi starším zberom informácií OFF LINE a súčasným ONLINE spracovaním informácií o pohybe stroja a aktuálnych prevádzkových parametroch.
- Vysvetliť podstatu udržiavania pracovnej šírky z hľadiska spotreby paliva.

Praktická činnosť

- Navrhnete plagát vysvetľujúci monitorovanie pohybu stroja v teréne a prenos informácií zo stroja na pracovisko riadenia.
- Diskutujte o praktických skúsenostiach s lokalizáciou zariadení poľnohospodárskej mechanizácie.

9. Monitorovanie vývoja vegetácie

9.1 Aplikačné mapy (kosenie, zásahy)

9.2 Aplikácia hnojív na základe analýzy plodín

9.3 Vyhodnotenie účinnosti zásahov bezpilotných lietadiel

9.4 Prepojené riadenie poľnohospodárskych podnikov (s využitím údajov z UAV)

Zameranie na vedomosti

- Využívanie údajov získaných pomocou bezpilotných lietadiel a senzorov ako základu pre analýzu plodín a riadenie poľnohospodárskych procesov.
- Význam opakovaného monitorovania porastov po zásahu.
- Porovnanie stavu porastu pred aplikáciou a po nej.
- Vysvetlenie podstaty spektroskopickkej analýzy rôznych zložiek v zberaných plodinách.
- Charakterizovať dôkladnú analýzu účinnosti práce a variability pôdnych blokov.

Praktická činnosť

- Diskutujte o spôsoboch získavania informácií prostredníctvom zberového laboratória.
- Práca so vzorkami aplikačných máp (kosenie, hnojenie).
- Diskusia o využívaní údajov z bezpilotných lietadiel pri riadení poľnohospodárskych podnikov.
- Porovnanie aplikačných a vegetačných máp pred a po zásahu.
- Diskusia o ďalších opatreniach na základe výsledkov monitorovania.
- Návrh efektívneho spôsobu sprístupnenia získaných údajov.

10. Agrovízia lúk a pasienkov UAV

10.1 Postrekovač ARA len na buriny

10.2 Dron na postrek z vrtuľníka



- 10.3 Mapový server
- 10.4 RC prieskumný vrtuľník
- 10.5 Ochrana voľne žijúcich zvierat pri kosení
- 10.6 Drony pre lesy/kôrovce
- 10.7 Dron na obnovu lesa po požiaroch
- 10.8 Zisťovanie vodného stresu v rastlinách
- 10.9 Skenovanie teplotných odrôd - experiment

Zameranie na vedomosti

- Posúdiť vhodnejší spôsob aplikácie postrekov.
- Posúdiť význam centrálného registra máp.
- Porovnať jednotlivé typy.
- RC vrtuľníky vhodné na jednotlivé operácie.
- Posúdiť vhodnosť ochrany zavedením robotických dronov.
- Vyhodnotiť postihnuté oblasti na základe tieňov a detekcií.

Praktická činnosť

- Navrhnete graf vysvetľujúci monitorovanie pohybu stroja v teréne a prenos informácií zo stroja na pracovisko riadenia.

6 Kurz 6: Legislatíva a udeľovanie licencií

6.1 Modul 1 - Legislatíva a licencie

Zameranie na zručnosti

Komunikácia
Riešenie problémov
Analýza údajov
Práca s textom
Zaznamenávanie údajov

Zameranie na jazyk

Technické termíny súvisiace
s legislatívou o dronoch
Kľúčová terminológia v
registrácii a evidencii
dronov
Letecká terminológia
Klasifikácia a kategorizácia
Technická slovná zásoba
Identifikácia letových
obmedzení

1. Základy legislatívy

- 1.1 Prehľad právnych predpisov EÚ týkajúcich sa dronov
- 1.2 Zákon o letectve

Zameranie na vedomosti

- Oboznámte sa s platnými pravidlami a predpismi týkajúcimi sa prevádzky dronov.
- Pochopiť základy predpisov a zákonov.
- Identifikovať zodpovedné používanie bezpilotných lietadiel

Praktická činnosť

- Hranie rolí: Vysvetlite používanie dronov miestnemu orgánu.
- Vyplňte kontrolný zoznam etického prevádzkovateľa bezpilotného lietadla.
- Vyhľadajte zmeny v právnych predpisoch zameraných na drony.

2. Legislatívne predpisy

- 2.1 Distribúcia bezpilotných zariadení (dronov)
- 2.2 Obmedzenia týkajúce sa lietania s dronmi



Zameranie na vedomosti

- Opísať základné rozdelenie dronov
- Definovať obmedzenia týkajúce sa lietajúcich dronov

Praktická činnosť

- Nakreslite schému základného rozdelenia dronov podľa legislatívy Slovenskej republiky
- Vytvoriť zoznam možných obmedzení pri práci s dronmi.

3. Registrácia

3.1 Prevádzkovatelia dronov

3.2 Evidencia dronov

3.3 Regulácia dronov, školenia a skúšky používateľov dronov (Dopravný úrad)

Zameranie na vedomosti

- Zásady registrácie prevádzkovateľov kontrolných zariadení.
- Vysvetliť podmienky registrácie a regulácie dronov .
- Opíšte, ako je možné získať povolenie na let dronom.

Praktická činnosť

- Opíšte podmienky registrácie prevádzkovateľa dronu.
- Napíšte správu na 2 strany zameranú na tému "Čo musím kontrolovať, keď chcem používať dron na poľnohospodárske účely".

4. Bezpečnostné pravidlá

4.1 Bezpečnostné pravidlá

4.2 Zásady bezpečného lietania

4.3 . Poistenie

Zameranie na vedomosti

- Definovať základné bezpečnostné pravidlá.
- Vysvetliť zásady bezpečného lietania.
- Definovať základné formy poistenia dronov.

Praktická činnosť

- Pripravte správu o bezpečnostných pravidlách pri prevádzke dronov.
- Opíšte dôvody bezpečného lietania.
- Spracujte tabuľku o jednotlivých druhoch poistenia dronov.