

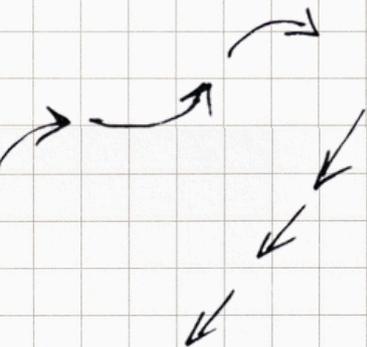
Туди готували —
означає бути вільними



11 КЛАС

ПОСІБНИК ЗІ СЦЕНАРІЯМИ УРОКІВ ОНОВЛЕНОГО ПРЕДМЕТА "ЗАХИСТ УКРАЇНИ"

MARCH



Тривога → УКРИТТЯ



Над сценаріями працювали:

Ганна Молодичук

тренерка та супервізорка предмета «Захист України», вчителька Соколівського опорного ліцею Жашківської міської ради Уманського району Черкаської області.

Михайло Борисевич

тренер та супервізор предмета «Захист України», вчитель «Міського юридичного ліцею наукового спрямування при Університеті митної справи та фінансів» Дніпровської міської ради.

Михайло Купчин

ветеран, тренер предмета «Захист України», керівник гуртка «Бойові Мурахи».

Катерина Сухоручко

тренерка та супервізорка предмета «Захист України», вчителька комунального закладу «Ліцей «Лідер» Кропивницької міської ради».

Тарас Пристацький

військовослужбовець, тренер предмета «Захист України», колишній вчитель ЦНПВ у Львові, а нині молодший сержант 13 БрОП НГУ «Хартія».

Передмова

Колеги, перед вами — збірка сценаріїв уроків, розроблена нашою командою відповідно до оновленої Модельної навчальної програми «Захист України. Інтегрований курс».

Підходячи до розробки кожного уроку, ми ставили собі ключове питання: «Що має на ньому відбутись з учнем та ученицею?». Ми прагнули, щоб підлітки не просто засвоїли інформацію, а відчули інтерес, набули реальних, життєво необхідних навичок і зрозуміли глибинний сенс своєї ролі як громадяни та громадянки України.

Саме тому ми зробили все можливе, щоб наші уроки були цікавими для підлітків: максимально мінімізували теорію і зосередилися на практичних відпрацюваннях у форматі інтенсивних тренінгових занять.

У цій збірці ви знайдете:

- Календарно-тематичне планування.
- Чіткі покрокові плани уроків для роботи в Осередках.
- Цікаві ігри та вправи для кращого засвоєння матеріалу.
- Презентації до кожного сценарію.

Ми пропонуємо викладати за двома підходами:

- **послідовний підхід:** дотримуючись логіки та структури модельної навчальної програми.
- **комбінований підхід:** об'єднуючи в одному тренінговому занятті теми різних модулів. Це дозволить учням та ученицям упродовж 4 або 8 уроків в Осередку знайомитись з різними модулями програми.

Для ми пропонуємо два різних підходи до формування календарно-тематичного плану: послідовний за переліком модулів в МНП та комбінований. Вибір за вами — адже лише ви, як педагоги, найкраще знаєте своїх учнів та учениць, розумієте їхній освітній запит та освітні потреби.

Ми розуміємо, наскільки напруженою є праця вчителя сьогодні. Наша мета — не додати вам роботи, а навпаки, забрати рутину і спростити підготовку. Ми сподіваємося, що отримавши ці готові, продумані та гнучкі сценарії, ви зможете звільнити свій час для найважливішого: для живого спілкування з учнями та ученицями, їхньої підтримки та адаптації матеріалу під потреби вашого класу. Дякуємо вам за щоденну відданість і за те, що робите цей важливий предмет кращим!

Ми прагнемо, щоб наші матеріали були максимально корисними та ефективними. Саме тому ми готові чути ваш зворотний зв'язок та вдосконалювати наші напрацювання разом з вами!

Свої зауваження, ідеї чи пропозиції ви можете надіслати нам:

- На електронну пошту: defenseofukraineteam@gmail.com
- Або анонімно, заповнивши коротку форму за посиланням:
<https://forms.gle/Lye6vSFbubGQ5d596>

Ваша думка надзвичайно важлива для нас. Дякуємо, що ви з нами!

ЗМІСТ

Психоемоційна безпека та організація простору.....	5
Підготовка до нейродидактичного підходу (для вчителя, вчительки).....	6
Урок 1-2. Навігація та орієнтування в симуляторі	7
Урок 3-4. Основи пілотування FPV-дронів у симуляторі.....	14
Урок 5. Правила польоту, заборонені зони та юридичні аспекти. Відпрацювання практичних навичок на симуляторі.....	21
Урок 6. Безпека експлуатації БПЛА та екстрені ситуації. Метеорологічні фактори та їх вплив на політ. Відпрацювання практичних навичок у симуляторі.....	28
Урок 7-8. Відпрацювання практичних навичок на симуляторі. Перевірка навичок пілотування FPV дронів у симуляторі. Кваліфікаційний забіг.....	36

[Посилання на презентацію до модуля.](#)

Психоемоційна безпека та організація простору

- **Оцінка емоційного фону класу:** на початку заняття запропонуйте учням та ученицям коротко поділитися настроєм («Одним словом: як ви почуваетесь сьогодні?»). Зверніть увагу на тих, хто мовчить або виглядає стривожено, щоб за потреби надати індивідуальну підтримку.
- **Вправа на заспокоєння (2–3 хв):** глибоке дихання. Попросіть учнів та учениць повільно вдихнути, подумки рахуючи до 4-х, затримати дихання — порахувати до 4-х, зробити видих — порахувати до 4-х, знову затримати дихання — також порахувати до 4-х. Повторіть 2–3 рази.
- **Коротка вправа на мовчання:** запропонуйте учням та ученицям заплющити очі та зосередитися на власних думках і відчуттях, «відпустити» зайві емоції.
- **Правила безпечного спілкування** (проговоріть їх на початку уроку):
Висловлюватися по черзі, не перебиваючи;
Поважати право інших на іншу думку, навіть якщо вона не збігається з вашою;
Уникати жорстких політичних суджень і тримати фокус на фактах та емоціях.
- **Індикатори стресу, на які варто звернути увагу.**
Емоційні: занепокоєння, плач, дратівливість, апатія, надмірна збудженість.
Фізичні: прискорене дихання, тремтіння рук, м'язове напруження, почервоніння.
Поведінкові: уникнення контакту, зацикленість на темі, агресія, ізоляція.
- **Дія вчителя чи вчительки при виявленні ознак стресу:** зробити паузу, м'яко звернутися до учня чи учениці, запропонувати вийти на мить або перемикнутися на легшу вправу, забезпечити конфіденційність і підтримку.

Підготовка до нейродидактичного підходу (для вчителя, вчительки)

- **Чому «м'ясо» на старті? Емоційний гачок.** Мозок підлітка й підлітки краще реагує на емоційно насичену інформацію. Початок з яскравих кейсів активує лімбічну систему (емоції), що підвищує рівень дофаміну, посилює увагу та сприяє кращому запам'ятовуванню. Емоції — це «клей» для знань.
- **Чому симуляція дилем? Активне навчання й проживання досвіду.** Коли учень або учениця «проживає» ситуацію, ухвалюючи рішення, активуються ті самі нейронні мережі, що й у реальному житті. Це формує глибші нейронні зв'язки, ніж пасивне слухання. Це «навчання через дію» (learning by doing), що є надзвичайно ефективним для розвитку критичного мислення та емпатії.
- **Чому групова робота та презентації? Соціальна взаємодія й вербалізація.** Спільне обговорення, аргументація та презентація активують префронтальну кору (планування, аналіз, мовлення), а також соціальні аспекти навчання. Принцип «навчаючи інших, вчишся сам / сама» є одним із найефективніших.
- **Чому мультимодальність (відео, текст, онлайн-дошка)?** Мультимодальність — це використання кількох форматів подання інформації одночасно (наприклад, відео, тексту, звуку чи взаємодії на онлайн-дошці). Коли ми залучаємо різні органи чуття — зір, слух, дотик, — мозок працює активніше, утворюючи міцніші зв'язки. Це допомагає краще запам'ятовувати, розуміти й застосовувати інформацію на практиці. Онлайн-дошка, зокрема, створює відчуття спільної роботи й підвищує залученість.
- **Чому «амигдала/префронтальна кора» та дихальні вправи?** Практична нейронаука. Пояснення базових нейрофізіологічних процесів доступною мовою дає учням та ученицям інструменти для саморегуляції стресу, показуючи, що вміння керувати своїми реакціями — це тренована навичка, а не просто талант. Це дає відчуття контролю та практичної цінності знань.

11 КЛАС ТРЕНІНГ №1 (ЧАСТИНА 2)

ВІЙСЬКОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ЇХ РОЗВИТОК

Урок 1-2

Тривалість: 90 хв

Навігація та орієнтування в симуляторі

Цілі

За результатами заняття учні та учениці мають:

- знати техніку виконання координованих маневрів: розворот на місці з утриманням позиції, «Орбіта», політ «Вісімкою»;
- знати принцип «постійної точки фокуса» (для вправи «Орбіта»);
- знати важливість координації трьох осей (Roll, Pitch, Yaw) для плавного навігаційного польоту;
- розуміти, як використовувати Yaw для збереження орієнтації та компенсації крену під час складних поворотів;
- розуміти, як симулятор допомагає розвивати просторове мислення, необхідне для реальних польотів у складних умовах;
- уміти виконувати базові вправи у симуляторі: розвороти на місці (360°) з мінімальним зміщенням позиції та висоти, маневрувати по складній траєкторії «Вісімка», виконувати вправу «Орбіта» навколо віртуального об'єкта (наприклад, дерева або стовпа).
- аналізувати та виправляти помилки, пов'язані з некоординованим рухом дрона.

Реквізит

Технічне забезпечення. Комп'ютери / ноутбуки із встановленим та налаштованим симулятором (Velocidrone, Liftoff або інший, що підтримує різні режими польоту). Пульти керування (радіо-контролери) – мінімум 1 пульт на 2–3 учнів та учениць, ідеально – 1 на учня / ученицю. Кабелі зв'язку для підключення пультів до ПК. Проектор або мультимедійна дошка для демонстрації вправ.

Ключові питання заняття

- Які два рухи стіками необхідно синхронізувати для виконання координованого повороту (Banked Turn)?
- Яку роль відіграє параметр Angle (Tilt) камери у швидкості та просторовій орієнтації дрона?
- Чому вправа «Вісімка» вважається однією з найкращих для розвитку координації FPV-пілота / пілотеси?

Демонстраційні матеріали

- Презентація із схемами траєкторій для вправ;
- схематичне зображення координації стіків (Pitch, Roll, Yaw) під час виконання вправ;
- інструкції для налаштування симулятора на сцену з візуальними орієнтирами (стовпи, дерева) для «Орбіти».

Матеріали для вчителя / вчительки

- Чек-лист основних помилок учнів та учениць (занадто різкий газ, постійне «смикання» стіків).
- Інструкції для проведення вправ у симуляторі (Velocidrone / Liftoff).

Як підготуватися до заняття

Ознайомлення з темою (30 хв перед уроком)

Запустити симулятор. Обрати сцену, що має чіткі об'єкти для тренування «Орбіти» та достатній простір для «Вісімки». Протестувати та відпрацювати виконання вправ «Орбіта» та «Вісімка» в Angle Mode, звернувши увагу на необхідну координацію стіків. Підготувати демонстрацію: показати, як виглядає некоординований поворот (знос) і координований поворот (плавний).

Підготовка обладнання (15–20 хв перед уроком)

Переконайтеся, що всі учнівські пульти підключені та налаштовані на роботу в симуляторі. Переконайтеся, що учні та учениці залишили режим Angle Mode (або Horizon) з попереднього уроку.

Безпека та дисципліна (підготувати промову, 2–3 хв)

Наголосити, що ці вправи є складнішими, вимагають 100% концентрації на роботі стіками. Якщо ви зможете виконати ці маневри плавно, ви вже перестаете бути новачком / новачкою і стаєте пілотом / пілотесою.

Методичні поради

Для «Орбіти» рекомендувати учням та ученицям зосередитися на одному об'єкті та використовувати Roll (Крен) для руху по колу, а Yaw (Розвертання) — для постійного утримання «носа» дрона, спрямованого до об'єкта. Підкреслити, що «Вісімка» — це дві «Орбіти», що перетинаються.

Формат

Практичне заняття – посилена індивідуальна робота учнів та учениць, спрямована на синхронізацію рухів обома руками.

Етап	Опис	Час
Вступна частина	Актуалізація: повторення ховерінгу. Мотивація: перехід до навігації.	5 хв
Основна частина	Координація стіків. Демонстрація виконання вправ «Орбіта» та «Вісімка».	20 хв
Практична частина	Вправа 1: Точні розвороти на місці (360°). Вправа 2: Вправа «Орбіта». Вправа 3: Політ «Вісімкою».	50 хв
Підсумок	Аналіз типових помилок, рефлексія.	13 хв
Домашнє завдання	Оголошення та пояснення.	2 хв

1. Вступна частина

Повторення: швидке опитування, який стік був найскладнішим для контролю висоти в ховерінгу (Газ). Швидко перевірити, чи можуть учні та учениці **плавно** злетіти та сісти.

Мотивація: Ви вже навчилися стояти на місці. Сьогодні ми навчимося, як рухатися точно і плавно. Навігація — це не просто політ вперед, це вміння обходити перешкоди та маневрувати.

2. Основна частина

Координований рух.

Акцент: Координація стіків. На відміну від прямокутника, де Yaw використовується лише в кутах, у цих вправах Yaw використовується **постійно**.

Вибір кута нахилу камери.

[Основні функції стіків пульта керування.](#)

[Режими стабілізації](#) (07:10-08:17).

[Вибір кута нахилу камери](#) (15:17-18:14).

Розвороти на місці (Yaw Turns):

1. Ховерінг: Підняти дрон на стабільну висоту (3 м) і зафіксувати його в ховерінгу (нейтральні стіки).

2. Поворот: Плавно рухати **лівий стік** вправо (або вліво), запускаючи розворот навколо вертикальної осі.

3. Компенсація: Під час розвороту може знадобитися **мінімальна корекція Throttle**, оскільки швидке обертання може спричинити невелике просідання висоти.

4. Зупинка: Повернути стік **Yaw** у центр, зупинивши обертання, і повернутися до ховерінгу.

5. Четверть: Виконати розвороти на 90°, 180°, 270°, 360°, щоразу зупиняючись і фіксуючи нову позицію.

Maysterfly. [Ти маєш це знати! Урок 1. Налаштування пульта, механіка керування FPV дроном та перші вправи](#) — огляд основних вправ (08:18-16:58).

Вправа 1: Розвороти на місці (Yaw Turns) — Maysterfly. [FPV вправи. Урок 2. Розворот без заносу](#)

Мета: освоїти Yaw, не втрачаючи висоти та позиції (ховерінгу).

Ключ: точно відцентрований правий стік (Pitch/Roll) і мінімальні корекції Throttle для компенсації моменту інерції.

Типові помилки: різке падіння чи підйом висоти під час розвороту.

<p>Вправа «Орбіта» (Orbit):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вибір об'єкта: знайти візуальний орієнтир (стовп, дерево, прапор) і підлетіти на стабільну дистанцію (5–10 м). 2. Рух по колу (Roll): плавно нахилити правий стік у бік об'єкта (наприклад, ліворуч), щоб розпочати рух по колу. 3. Розвертання (Yaw): одночасно з Roll плавно рухати лівий стік у тому ж напрямку (ліворуч), щоб постійно тримати «ніс» дрона спрямованим до об'єкта. 4. Компенсація: коригувати Throttle для утримання сталої висоти. 5. Завершення: виконати повне коло і плавно зупинитися. Повторити в інший бік. 	<p>Вправа «Орбіта» (Orbit) — Drone up School. Вправа «Орбіта» (мікродрони).</p> <p>Мета: розвиток просторового мислення та використання Roll (для руху по колу) та Yaw (для утримання «носа» дрона, спрямованого до центру кола).</p> <p>Завдання: обертатися навколо обраного об'єкта (наприклад, дерева) зі сталою швидкістю та радіусом.</p> <p>Акцент: Roll (правий стік вліво/вправо) відповідає за рух, а Yaw (лівий стік вліво/вправо) за розвертання навколо осі.</p>
<p>Політ «Вісімкою» (Figure Eight).</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Старт: розпочати виконання першої «Орбіти» навколо першого об'єкта (див. вище, наприклад, лівою Орбітою). 2. Перетин: після завершення півкола, коли дрон наближається до центральної точки перетину «Вісімки», слід вирівняти його (стіки в центр) і плавно «протягнути» вперед. 3. Зміна напрямку: не доходячи до другого об'єкта, розпочати другу «Орбіту» в протилежному напрямку (наприклад, праворуч), синхронізуючи Roll і Yaw у протилежний бік. 4. Завершення: виконати 5-7 повних та плавних «Вісімок» без зупинок. 	<p>Політ «Вісімкою» (04:35-07:30) (Figure Eight) — Smakadron. Урок 3. Курс FPV 3 нуля до профі. Підготовка пілота до справжнього дрона. Вправи на маневренність.</p> <p>Мета: послідовне і плавне поєднання двох протилежних «Орбіт» (лівої та правої).</p> <p>Ключ: плавний перехід у центрі «Вісімки» та постійна компенсація крену для збереження висоти.</p> <p>Типові помилки: «занос» дрона на поворотах, втрата висоти в точці перетину.</p>

3. Практична вправа «Тренування простору»

Діяльність: учні та учениці працюють індивідуально. Вчитель / вчителька виступає як інструктор / інструкторка, що коригує помилки.

Етап 1: Точний розворот на місці (15 хв.)

- **Режим:** Angle Mode (або Horizon).
- **Фокус: Лівий стік (Yaw).** Завдання: висіти у ховерінгу, плавно розвернутися на 90°, 180°, 360° і повернутися до початкового курсу, не змістивши позиції більше, ніж на 0.5 м. Повторити 10 разів.
- **Коригування:** вчитель / вчителька звертає увагу на учнів та учениць, які використовують Roll / Pitch для зміщення замість чистого Yaw.

Етап 2: Вправа «Орбіта» (15 хв)

- **Режим:** Angle Mode.
- **Фокус:** Координація **Roll та Yaw.** Завдання: обрати візуальний орієнтир і виконати повне коло навколо нього, намагаючись постійно тримати «ніс» дрона, спрямований до центру.
- **Коригування:** наголос на необхідності постійної компенсації Yaw, щоб уникнути руху дрона «боком».

Етап 3: Політ «Вісілкою» (20 хв)

- Режим: Angle Mode.
- Фокус: перехід між протилежними кренами та управління інерцією. Завдання: виконати 5 повних «Вісілок» з мінімальною втратою висоти та максимальним збереженням плавних ліній.
- Коригування: інструктаж щодо необхідності «підгальмовування» перед зміною напрямку руху в центрі «Вісілки».

Перехід: короткий демонстраційний показ Acro Mode вчителем / вчителькою, щоб учні та учениці побачили, як дрон не вирівнюється самостійно.

4. Підсумок та рефлексія

Аналіз типових помилок:

- Занос» дрона в «Орбіті» (недостатня компенсація Yaw).
- Втрата висоти в центрі «Вісімки» (невчасна компенсація Throttle). Порада: «Якщо ви не знаєте, куди летить дрон, то він летить туди, куди ви його не просили. Завжди будьте на крок попереду і керуйте наміром, а не наслідком».

Рефлексія:

- Яка з трьох нових вправ вимагала від вас найбільшої координації?
- Чому вправа «Орбіта» є корисною для військового оператора / військової операторки? (Очікувана відповідь: для візуального спостереження за ціллю).

Варіанти домашніх завдань

Скласти короткий план-алгоритм (5 кроків) для виконання вправи «Орбіта» в Angle Mode.

Додаткові корисні матеріали

- Smakadron. [Курс FPV з нуля.](#)
- Smakadron. [Курс FPV з нуля. Друге заняття.](#)
- Prometheus. [«Інженерний курс «Народний FPV».](#)
- Victory Drones. [Навчальні матеріали.](#)

Використані джерела

- Навчальна програма МОН «Захист України», модуль «Військові технології».
- Victory Drones. [Навчальні матеріали.](#)
- VelociDrone. [Інструкція з використання програми Velocidrone.](#)
- Prometheus. [«Інженерний курс «Народний FPV».](#)
- Drone up School. [Навчальні матеріали.](#)

Урок 3-4 Тривалість: 90 хв	Основи пілотування FPV-дронів у симуляторі
---	---

Цілі

За результатами заняття учні та учениці мають:

- знати принцип повного ручного контролю в Acro Mode та його переваги для практичного застосування;
- знати техніку проходження вузьких воріт / перешкод (гейтів) з мінімальною втратою швидкості;
- знати алгоритм виконання екстреної посадки (наприклад, при втраті відео / зниженні заряду);
- розуміти, як інерція дрона впливає на траєкторію при вході та виході з маневру;
- розуміти значення Throttle Management (керування газом) для компенсації кута нахилу та гравітації;
- уміти виконувати м'який та контрольований політ по прямій;
- уміти проходити вертикальні та горизонтальні ворота (гейти);
- здійснювати екстрене вирівнювання та швидку посадку;
- уміти виконувати базові фігури: «Фліп» (Flip) та «Ролл» (Roll) для розвитку м'язової пам'яті;
- усвідомлювати необхідність багаторазового відпрацювання екстрених ситуацій для автоматизації реакції.

Ключові питання заняття

- Що повинен / повинна зробити пілот / пілотеса, коли бачить, що дрон нахилився у Acro Mode?
- Який маневр (фліп чи ролл) вимагає найбільшої компенсації газу (Throttle)?
- Яка головна відмінність між «плановою» та «екстреною» посадками FPV-дрона?
- Який фактор (крім точності) є найважливішим при проходженні воріт у бойовій місії?

Реквізит

Технічне забезпечення. Комп'ютери / ноутбуки із встановленим та налаштованим симулятором (Velocidrone, Liftoff або інший, що підтримує тренування з воротами / трасами).

Пульты керування (радіо-контролери) – мінімум 1 пульт на 2–3 учнів та учениць, ідеально — 1 на учня / ученицю. Кабелі зв'язку для підключення пультів до ПК. Проектор або мультимедійна дошка для демонстрації вправ.

Демонстраційні матеріали. Скріншоти або відео проходження тренувальних гейтів (воріт). Відео-демонстрація «Фліпів» і «Роллів» (для мотивації та розуміння механіки).

Матеріали для вчителя / вчительки. Чек-лист основних помилок учнів та учениць (різке скидання газу, невміння вирівняти дрон після маневру). Готова до запуску траса в симуляторі з 5-7 воротами різного типу.

Як підготуватися до заняття

Ознайомлення з темою (30 хв перед уроком)

Встановити Acro Mode за замовчуванням на всіх демонстраційних дронах у симуляторі. Протестувати трасу з воротами, щоб зрозуміти типові складнощі. Підготувати демонстрацію: показати, як виконуються плавні фліпи / ролли та контрольовані екстрені посадки.

Підготовка обладнання (15–20 хв перед уроком)

Забезпечити, щоб симулятор був відкритий на сцені, придатній для вільного польоту та проходження гейтів.

Безпека та дисципліна (підготувати промову, 2–3 хв)

Наголосити, що «Сьогодні ми відпрацьовуємо рефлексі, які рятують дрон. Ваше завдання — завжди контролювати ситуацію, незважаючи на швидкість та кут нахилу».

Формат

Практичне заняття – посилена індивідуальна робота учнів та учениць, спрямована на опанування режиму Acro mode.

Етап	Опис	Час
Вступна частина	Актуалізація (навігація в Angle). Мотивація: вступ до Acro Mode.	5 хв
Основна частина	Деталізація Acro Mode. Демонстрація фігур та маневрів.	20 хв

Практична частина	Етап 1: Основи Acro Mode (контроль висоти / вирівнювання). Етап 2: Проходження воріт. Етап 3: Фігури та екстрені посадки.	50 хв
Підсумок	Аналіз типових помилок, рефлексія.	13 хв
Домашнє завдання	Оголошення та пояснення.	2 хв

1. Вступна частина

Повторення: Швидке виконання 1-2 кіл «Ховерінг» в Angle Mode.

Введення Acro Mode: «Acro Mode – це повна свобода, але й повна відповідальність. Жодної автоматики. Ваші руки – це ваш стабілізатор».

2. Основна частина

Деталізація Acro Mode:

- Ручне вирівнювання: показати, що для зупинки нахилу (Roll/Pitch) потрібно виконати зворотний рух стіком.
- Throttle Management (Управління тягою): показати, що при великому нахилі для збереження висоти потрібно додавати газ, а не скидати його.

Smakadron. [Урок 2. Курс FPV з нуля до профі. Режими польоту, механіка, керування. Секрети проходження трас — деталізація Acro Mode](#) (12:56-13:18)

Огляд та демонстрація вправ :

Проходження Ворота / Гейти:

Ця вправа критично важлива для тренування точності та контролю швидкості під час польоту вузьких отворів (вікон, дверей, між гілками) у реальних умовах.

Мета: навчитися вводити дрон у контрольований нахил перед перешкодою і вирівнювати його одразу після польоту, зберігаючи мінімальну швидкість.

Maysterfly. [Ти маєш це знати! Урок 1. Налаштування пульта, механіка керування FPV дроном та перші вправи](#) — огляд основних вправ (08:18-16:58).

Вправа 1: [Проходження Ворота/Гейти](#) (09:15 — 13:36).

Мета: точність керування.

Ключ: постійний контроль Throttle та мінімальні, але точні рухи Roll / Pitch.

<p>Ключові техніки:</p> <p>А. Контроль Throttle: перед воротами зменшити газ (Throttle) для уповільнення.</p> <p>В. Точний нахил: використовувати Pitch (тангаж) для руху вперед та Roll (крен) для бокової корекції. Нахил має бути мінімальним, але достатнім для прольоту.</p> <p>С. Фокус: дивитися не на сам гейт, а за гейт (на наступну ціль) — це допомагає мозку планувати вирівнювання заздалегідь.</p> <p>Типові помилки:</p> <p>Занадто висока швидкість: учень / учениця не встигає відреагувати і промахується.</p> <p>Занадто великий нахил: дрон вдаряється у верхню чи нижню частину рами воріт.</p> <p>Методичні поради:</p> <p>Починати з великих воріт і літати повільно. Швидкість має бути такою, щоб учень встигав / учениця встигала свідомо скоригувати кожен рух.</p>	
<p>Базові фігури</p> <p>Ці фігури демонструють повну свободу Acro Mode і є основою для багатьох маневрів (наприклад, швидке розвертання чи ухилення).</p> <p>Фліп</p> <p>Мета: розуміння зв'язку між високим кутом нахилу та Throttle. Навчитися швидко і точно вирівнювати дрон після повного перевороту.</p> <p>Алгоритм:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Набір висоти: піднятися на 5–7 метрів. 2. Початок: різкий, але короткий рух Pitch (правого стіка) вперед або назад. 3. Скидання Throttle: одразу після початку перевороту необхідно на 0,5–1 секунду скинути газ (Throttle) майже до нуля, щоб дрон не набрав неконтрольованої висоти. 4. Вирівнювання: як тільки дрон проходить 3/4 перевороту, додати Throttle для компенсації падіння і вирівняти Pitch у центр. 	<p>Вправа 2: Базові фігури (Фліп та Ролл) — Smakadron. Урок 3. Курс FPV 3 нуля до профі. Підготовка пілота до справжнього дрона. Вправи на маневренність. (Таймкод 21:54 — 25:03)</p> <p>Мета: розуміння повної свободи маневру.</p> <p>Фліп (Pitch): швидкий рух Pitch вперед / назад, щоб зробити переворот.</p> <p>Критично: коротке скидання газу під час перевороту, і додавання після вирівнювання.</p> <p>Ролл (Roll): переворот через бік. Схожа логіка з Throttle.</p>

<p>Критичний момент: керування Throttle. Якщо не скинути газ, дрон зробить «бустер» і полетить неконтрольовано вгору. Якщо не додати Throttle після перевероту — дрон впаде.</p> <p>Ролл</p> <p>Мета: практика швидкого крену та компенсації Yaw при русі на високій швидкості.</p> <p>Алгоритм:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Набір висоти: піднятися на 5–7 метрів. 2. Початок: різкий, але короткий рух Roll (правого стіка) вліво або вправо. 3. Скидання Throttle: також необхідно на короткий час скинути газ для уникнення набору висоти. 4. Вирівнювання: вирівняти Roll і додати Throttle для компенсації.. <p>Критичний момент: синхронізація. Важливо повернути стік Roll у центр одразу, як тільки дрон зробив повний оберт.</p>	
<p>Екстрена посадка: Ця вправа тренує рефлекс і дисципліну пілота / пілотеси в критичній ситуації (втрата зв'язку, відмова мотора, РЕБ-глушіння).</p> <p>Мета: забезпечити контрольоване приземлення дрона (а не падіння) з мінімальними пошкодженнями, навіть за умов стресу.</p> <p>Ключові техніки:</p> <p>А. Рефлекс вирівнювання: перша реакція на проблему – вирівняти дрон у горизонтальне положення (стіки Roll/Pitch у центр), щоб максимізувати тягу.</p> <p>В. Швидкий спуск: різко скинути Throttle (але не до нуля, щоб мати контроль над моторами) і почати спуск.</p> <p>С. М'яке приземлення: коли дрон знаходиться на висоті 1-2 метри, плавно підняти Throttle для м'якої посадки.</p>	<p>Вправа 3: Екстрена посадка — Smakodron. Урок 4. Секрети успішного приземлення. Посібник для новачків. Курс FPV з нуля до профі. Вправи (03:23-08:50).</p> <p>Мета: швидка та контрольована посадка.</p> <p>Ключ: різкий, але контрольований спуск з висоти з плавним вирівнюванням та мінімальним Throttle у кінці.</p>

3. Практична вправа «Тренування простору»

Діяльність: Учні та учениці працюють індивідуально в Acro Mode.

Етап 1: Основи Acro Mode (15 хв)

Завдання: виконувати плавний політ по прямій (100 м) і **самостійно** вирівнювати дрон.

Фокус: напрацювання **інстинктивного** вирівнювання. Кожен «краш» – це негайний перезавантаження і повторення.

Коригування: звертати увагу на учнів та учениць, які **занадто різко** кидають стіки, що призводить до коливань.

Етап 2: Проходження Ворота (15 хв)

Завдання: пройти 5-7 воріт, розташованих на трасі, мінімум 5 разів без падіння (або з мінімальною кількістю падінь).

Фокус: **Throttle Management** у вузьких місцях. Пояснити, що в реальності ворота — це вікна, дерева, прорізи.

Коригування: наголошувати: **спочатку точність, потім швидкість**. Проходити ворота повільно, поки рух не стане плавним.

Етап 3: Фігури та Екстрені посадки (20 хв)

Завдання А (Фігури): спробувати виконати **Фліп (Flip)** або **Ролл (Roll)**. Це не обов'язкова, але важлива вправа для розуміння **повної маневреності**.

Завдання Б (Екстрена посадка): імітувати втрату відеосигналу (закрити очі на 1 секунду) або різке падіння заряду (симулятор може імітувати це). Пілот / пілотеса має **швидко вирівняти** дрон і здійснити **контрольовану посадку**.

Фокус: напрацювання **рефлексу** вирівнювання і спуску.

4. Підсумок та рефлексія

Аналіз типових помилок: недостатня компенсація Throttle під час фліпів (дрон падає), «промахи» повз ворота.

Висновок: Acro Mode вимагає багато практики, щоб стати пілотом / пілотесою. Ваша робота на симуляторі тільки почалася.

Варіанти домашніх завдань

Відпрацювання практичних навичок на симуляторі.

Додаткові корисні матеріали

- Smakadron. [Курс FPV з нуля.](#)
- Smakadron. [Курс FPV з нуля. Друге заняття.](#)
- Prometheus. [«Інженерний курс «Народний FPV».](#)
- Victory Drones. [Навчальні матеріали.](#)

Використані джерела

- Навчальна програма МОН «Захист України», модуль «Військові технології».
- Victory Drones. [Навчальні матеріали.](#)
- VelociDrone. [Інструкція з використання програми Velocidrone.](#)
- Prometheus. [«Інженерний курс «Народний FPV».](#)
- Drone up School. [Навчальні матеріали.](#)

Урок 5 Тривалість: 45 хв	Правила польоту, заборонені зони та юридичні аспекти. Відпрацювання практичних навичок на симуляторі
---	---

Цілі

За результатами заняття учні та учениці мають:

- знати законодавчі акти України (в умовах воєнного стану), що регулюють використання БПЛА;
- знати визначення заборонених зон (NO-FLY ZONES), зон обмеження польотів (RESTRICTED ZONES) та їхнє позначення на картах;
- знати максимально дозволені висоти польотів для різних типів БПЛА (загальні правила);
- розуміти юридичну відповідальність оператора / операторки FPV-дрона (адміністративну, кримінальну) за порушення правил польоту;
- розуміти важливість координації та дозволів для польотів, особливо в умовах воєнного стану (навіть для військових місій);
- розуміти, як системи РЕБ та глушіння пов'язані з поняттям «заборонена зона»;
- уміти визначати на навчальних картах (зображеннях) критичні об'єкти, над якими польоти суворо заборонені (державні установи, військові бази, АЕС);
- уміти планувати маршрут FPV-дрона на симуляторі, обходячи умовні заборонені зони;
- усвідомлювати особисту відповідальність за наслідки використання БПЛА.

Ключові питання заняття

- Який орган в Україні відповідає за регулювання використання повітряного простору?
- Що таке «NO-FLY ZONE» і які об'єкти до неї належать?
- Які дії оператора / операторки FPV-дрона можуть призвести до кримінальної відповідальності?
- Чому військовому оператору / військовій операторці необхідно знати цивільні обмеження?

Реквізит

Технічне забезпечення. Комп'ютери / ноутбуки із встановленим симулятором. Пульти керування. Проектор або мультимедійна дошка. Комп'ютери / ноутбуки для доступу до навчальних матеріалів.

Демонстраційні матеріали. Презентація із витягами з ключових постанов, що регулюють польоти БПЛА в Україні (з акцентом на період воєнного стану). Схематичні зображення заборонених зон над містами (умовні навчальні карти). Приклади юридичної відповідальності (анонімні кейси).

Як підготуватися до заняття

Ознайомлення з темою (30 хв перед уроком)

Перевірити актуальність законодавчих витягів (особливо постанов КМУ та Генерального штабу) щодо використання БПЛА в умовах воєнного стану в Україні. Підготувати для демонстрації умовні схематичні зображення повітряного простору з позначенням NFZ (No-Fly Zones) і R-зон (Restricted Zones).

Підготовка обладнання (15–20 хв перед уроком)

Перевірити налаштування проєктора та якість відображення презентації (особливо карт і витягів з документів). Заздалегідь відкрити необхідні слайди та матеріали, щоб не витратити час на пошук. Переконайтеся, що симулятор і пульти готові. Підготувати в симуляторі спеціальну сцену / трасу, на якій візуально позначені умовні «заборонені зони» (наприклад, великі будівлі, позначені як «Військовий об'єкт» або «Зона РЕБ»).

Безпека та дисципліна (підготувати промову, 2–3 хв)

Наголосити, що «сьогодні ми говоримо про безпеку на землі і юридичні наслідки. Це не менш важливо, ніж уміння керувати дроном. Будь-яке порушення може мати серйозні наслідки». Пояснити, що обговорювані правила є загальними, і військові оператори / операторки завжди діють за вищим наказом та протоколом, але знання загальних правил є обов'язковим для уникнення інцидентів.

Методичні поради

Використовувати візуальні матеріали (карти, схеми), оскільки юридичний текст сприймається важко. Спрямувати дискусію на військово-прикладний аспект: як знання NFZ допомагає планувати маршрут FPV-дрона для уникнення збиття своїми ж силами ППО чи силами безпеки.

Формат

Змішане заняття – теоретична робота з вивчення юридичних норм та індивідуальна практична робота, де ці норми застосовуються на симуляторі.

Етап	Опис	Час
Вступна частина	Актуалізація (безпека). Мотивація: вступ до Acro Mode.	5 хв
Основна частина	Регулювання БПЛА, NFZ та юридична відповідальність.	15 хв
Практична частина	Цільове тренування на симуляторі: планування та обхід NFZ.	20 хв
Підсумок	Рефлексія, висновки, фіксація ключових правил.	3 хв
Домашнє завдання	Оголошення та пояснення.	2 хв

1. Вступна частина

Повторення: На минулих заняттях ми доклали максимум зусиль, щоб освоїти Acro Mode — режим, який дає повну свободу в небі. Навчилися виконувати Орбіту, Вісімку та навіть Фліп, що робить вас маневреними пілотами / пілотесами.

Проте свобода в небі не є абсолютною. Перш ніж перейти до наступного рівня, маємо засвоїти головний урок: навіть у зоні бойових дій існують закони та протоколи, які не можна порушувати.

Які найбільші ризики для FPV-дрона ви знаєте? (Очікувана відповідь: РЕБ, ворожий вогонь). Але існує ще один, не менш небезпечний ризик, особливо в тилкових районах: «дружній вогонь» та «юридична відповідальність».

Запитання: Які наслідки матиме FPV-дрон, якщо він впаде на важливий цивільний чи військовий об'єкт у тилу? Це може призвести до кримінальної справи, а не до «крашу» в симуляторі.

Саме тому тема нашого заняття: «Правила польоту, заборонені зони та юридичні аспекти. Відпрацювання практичних навичок на симуляторі».

Вивчимо, де заборонено літати, і чому. А потім відразу застосуємо ці знання на практиці: ви отримаєте завдання планувати та здійснювати політ на симуляторі, обходячи умовні «заборонені зони» (NFZ).

Ваші навички пілотування відтепер мають поєднуватися з дисципліною та знанням протоколу.

Почнемо з найважливішого: **хто** і **як** регулює небо над Україною.

2. Основна частина

Законодавча база та заборони (5 хв)

- Головний регулятор: в Україні за використання повітряного простору відповідає Державна авіаційна служба України (ДАСУ). Основний документ — Повітряний кодекс України.
- Правило воєнного стану: згідно з Постановами Кабінету Міністрів та Генерального штабу, польоти цивільних БПЛА на більшій частині території України суворо заборонені без спеціального дозволу (особливо це стосується FPV-дронів у тилу).
- Для військових: оператори / операторки FPV-дронів, які працюють у складі ЗСУ чи інших силових структур, діють згідно з бойовим наказом та спеціальними протоколами. Однак, знання загальних обмежень є обов'язковим для уникнення інцидентів із силами ППО чи силами безпеки (ризик «дружнього вогню»).
- Обмеження по висоті: загальні цивільні правила обмежують висоту польоту, але для FPV-дронів у зоні бойових дій головне — не перешкоджати польотам армійської та цивільної авіації, що виконує завдання.

Ознайомлення з Повітряним кодексом України.

Наказом Міністерства оборони України від 08.12.2016 № 661 «Про затвердження Правил виконання польотів безпілотними авіаційними комплексами державної авіації України» — Верховна Рада України.

[Повітряний кодекс України.](#)

А також з [наказом від 02.05.2025 №282](#) «Про затвердження Змін до деяких нормативно-правових актів Міністерства оборони України щодо окремих питань використання безпілотних авіаційних комплексів».

Заборонені та обмежені зони (10 хв).

NFZ (No-Fly Zones, заборонені зони) — це території, де польоти суворо заборонені завжди.

- Критична інфраструктура: атомні електростанції (АЕС), ГЕС, об'єкти енергосистеми.

Державна авіаційна служба України. [Карта організації повітряного простору України.](#)

[Карта заборонених зон та обмежень використання повітряного простору України.](#)

- Державні / військові об'єкти: резиденції вищих посадових осіб, військові частини, полігони, місця дислокації стратегічних сил, аеропорти та цивільні аеродроми.
- Висновки для FPV: навіть при виконанні завдання, залітати в NFZ без чіткого наказу — це величезний ризик, оскільки безпекові служби мають право збивати будь-який несанкціонований об'єкт.

R-зони (Restricted Zones) — зони обмеження. Території, польоти в яких можливі лише за умови попереднього узгодження (наприклад, над масовими заходами, тимчасові обмеження через навчання).

Юридична відповідальність:

- Адміністративна: штрафи за порушення правил використання повітряного простору.
- Кримінальна: настає, якщо дії призвели до створення загрози безпеці, збирання конфіденційної інформації (шпигунство) або до тяжких наслідків. Оператор / операторка несе повну відповідальність за апарат, яким керує.

Практична вправа «Тренування – обхід NFZ» (20 хв)

Цей блок застосовує знання NFZ безпосередньо в пілотуванні, що є ключовим елементом цього уроку.

Постановка завдання та планування (5 хв).

Демонстрація сцени: вчитель / вчителька показує на екрані сцену симулятора з візуально позначеними умовними забороненими зонами (наприклад, червоні стовпи навколо умовної «військової бази» та жовті лінії навколо «електростанції»).

Місія: ваш FPV-дрон має пролетіти з точки Старту до точки Розвідки (ціль для Орбіти) і повернутися на Базу. Весь маршрут має бути спланований так, щоб не перетинати червоні та жовті зони.

Завдання: учень / учениця повинні використовувати навігаційні маневри (Yaw Turns, Орбіта, Вісімка) для плавного обходу цих зон, не втрачаючи швидкості та контролю.

Індивідуальне відпрацювання на симуляторі (15 хв).

Режим: суворо Acro Mode.

Фокус пілота / пілотеси: контроль бічного зміщення (Roll) та розвертання (Yaw) для обходу. Це вимагає від пілота / пілотеси підвищеної уваги до просторової орієнтації.

Імітація порушення: якщо учень / учениця залітає в умовну NFZ, вчитель / вчителька або другий учень / друга учениця подає команду: «Порушення протоколу! негайне вирівнювання та вихід із зони!» Це імітує отримання сигналу про ризик і перевіряє швидкість реакції пілота / пілотеси на вихід із небезпечного сектора.

Оцінка: вчитель / вчителька або другий учень / друга учениця фіксує, скільки разів учень чи учениця «залізли» у NFZ і наскільки плавно він здійснював / вона здійснювала обхід.

Рефлексія: Чи складніше керувати, коли потрібно обходити умовні «заборони»?

Висновок: навіть у бою FPV-оператор / операторка повинен / повинна знати, де йому / їй літати заборонено. Дотримання протоколу та обхід заборонених зон — це збереження власного апарату та уникнення юридичних наслідків.

Варіанти домашніх завдань

Варіант 1. Скласти список із 5-ти найбільш критичних об'єктів (згідно з українським законодавством), які завжди є забороненими зонами (NFZ), незалежно від воєнного стану.

Варіант 2. Аналіз кейсу: знайти в ЗМІ або на спеціалізованих ресурсах 1 приклад юридичної відповідальності (штрафу чи затримання) за порушення правил польоту БПЛА в Україні та коротко описати його причину (навіть якщо це цивільний дрон).

Варіант 3. Тренування на симуляторі: самостійно створити в симуляторі трасу, що вимагає інтенсивного використання навігаційних маневрів (Орбіта, Вісімка) для обходу кількох умовних перешкод.

Додаткові корисні матеріали

- Smakadron. [Курс FPV з нуля.](#)
- Smakadron. [Курс FPV з нуля. Друге заняття.](#)
- Prometheus. [«Інженерний курс «Народний FPV».](#)
- Victory Drones. [Навчальні матеріали.](#)

Використані джерела

- Навчальна програма МОН «Захист України», модуль «Військові технології».
- Victory Drones. [Навчальні матеріали.](#)
- Prometheus. [«Інженерний курс «Народний FPV».](#)
- Drone up School. [Навчальні матеріали.](#)
- Верховна Рада України. [ДЕРЖАВНА АВІАЦІЙНА СЛУЖБА УКРАЇНИ МІНІСТЕРСТВО ОБОРОНИ УКРАЇНИ Наказ від 11.05.2018 № 430/210 «Про затвердження Авіаційних правил України «Правила використання повітряного простору України»».](#)
- Верховна Рада України. [Повітряний кодекс України.](#)
- Міністерство оборони України. [Наказ Міністерства оборони України від 08.12.2016 № 661 «Про затвердження Правил виконання польотів безпілотними авіаційними комплексами державної авіації України».](#)
- [Наказ від 02.05.2025 №282](#) «Про затвердження Змін до деяких нормативно-правових актів Міністерства оборони України щодо окремих питань використання безпілотних авіаційних комплексів».
- Державна авіаційна служба України. [Карта організації повітряного простору України.](#)
- [Карта заборонених зон та обмежень використання повітряного простору України.](#)

<p>Урок 6 Тривалість: 45 хв</p>	<p>Безпека експлуатації БЛА та екстрені ситуації. Метеорологічні фактори та їх вплив на політ. Відпрацювання практичних навичок у симуляторі</p>
---	--

Цілі

За результатами заняття учні та учениці мають:

- знати алгоритм передпольотної перевірки FPV-дрона (Arming Checklist);
- знати принципи роботи FailSafe та типові налаштування (що відбувається при втраті зв'язку);
- знати правила пожежної безпеки та поводження з літій-полімерними акумуляторами (LiPo);
- знати вплив основних метеорологічних факторів (вітер, температура, опади) на польотні характеристики FPV-дрона;
- розуміти, як нехтування передпольотною перевіркою може призвести до втрати апарату;
- розуміти, чому екстрені посадки в Acro Mode мають бути контрольованими, а не вільним падінням;
- розуміти, як вітер впливає на час польоту та споживання заряду акумулятора;
- уміти виконувати повну передпольотну перевірку FPV-дрона;
- уміти відпрацювати процедуру контрольованої екстреної посадки (після імітації FailSafe) на симуляторі;
- уміти аналізувати звіт про погоду та приймати рішення щодо доцільності польоту;
- усвідомлювати особисту відповідальність за безпеку дрона та поводження з LiPo-акумуляторами.

Ключові питання заняття

- Які три ключові перевірки входять до передпольотного огляду?
- Що таке FailSafe і як він налаштований у військових FPV-дронах?
- Яка найбільша небезпека при пошкодженні LiPo-акумулятора?
- Як вітер у хвіст (попутний) відрізняється від вітра в ніс (зустрічного) для FPV-дрона?

Реквізит

Технічне забезпечення. Комп'ютери / ноутбуки із встановленим симулятором. Пульти керування. Проектор або мультимедійна дошка.

Демонстраційні матеріали. Схема / Чек-лист передпольотної перевірки. Відео / слайди, що демонструють горіння LiPo-акумулятора (для ілюстрації небезпеки). Скріншот прогнозу погоди з ключовими параметрами.

Як підготуватися до заняття

Ознайомлення з темою (30 хв перед уроком)

Підготувати в симуляторі сцену з імітацією сильного вітру (якщо симулятор це підтримує) або сцену з перешкодами для відпрацювання екстреної посадки. Роздрукувати або підготувати для показу Arming Checklist.

Безпека та дисципліна (підготувати промову, 2–3 хв)

Наголосити, що «це найважливіший урок для збереження вашого життя та дорогого обладнання. Жодних жартів з акумуляторами чи передпольотною перевіркою».

Формат

Змішане заняття – теоретичний блок (для засвоєння правил безпеки та метеорології) з активним відпрацюванням рефлексів на симуляторі.

Етап	Опис	Час
Вступна частина	Актуалізація (безпека). Мотивація: ціна нехтування безпекою.	5 хв
Основна частина	Блок 1: Передпольотна перевірка та FailSafe. Блок 2: LiPo та Пожежна безпека. Блок 3: Метеорологія.	25 хв
Практична частина	Відпрацювання FailSafe та екстреної посадки. Політ в умовах «вітру».	10 хв
Підсумок	Рефлексія, висновки, фіксація ключових правил.	3 хв
Домашнє завдання	Оголошення та пояснення.	2 хв

1. Вступна частина

Повторення: «FPV-дрон — це високошвидкісний, потужний апарат. Якщо ним керувати недбало, він може стати неконтрольованим снарядом, що загрожує не лише обладнанню, але й вашій команді (через пожежу LiPo) або самій місії (через FailSafe). Завдання на сьогодні — навчитися передбачати та мінімізувати ці ризики».

Саме тому тема нашого сьогоднішнього заняття: **«Безпека експлуатації БПЛА, екстрені ситуації та метеорологічні фактори».**

Ми сфокусуємося на трьох критичних блоках, які гарантують виживання дрона:

1. Дисципліна: чек-лист передпольотної перевірки.
2. Рефлекс: FailSafe та контрольована посадка.
3. Аналіз: вплив вітру, дощу та температури на політ.

Перехід до Етапу II: «Почнемо з найважливішого: того, що ви маєте робити перед кожним польотом — передпольотний огляд».

2. Основна частина

1. Безпека експлуатації та екстрені ситуації (10 хв)

Передпольотна перевірка (Arming Checklist):

- Фізична: стан пропелерів, кріплення акумулятора (стяжка), відсутність обривів проводів.
- Програмна (Betaflight): перевірка напруги, рівня RSSI (якість зв'язку), коректність роботи гіроскопа (дрон не повинен видавати помилок).
- Демонстрація. Показати ключові пункти на схемі та наголосити на послідовності.

Втрата зв'язку (FailSafe):

- Принцип роботи: що таке FailSafe — це запрограмована реакція FC на втрату сигналу з пульта.
- Налаштування FPV: у військових FPV-дронах FailSafe часто налаштований на «Negative Throttle» (миттєве відключення двигунів). Це робиться, щоб апарат не полетів неконтрольовано до цивільних / ворожих об'єктів.
- Дії при втраті зв'язку (в Асго): не панікувати. Якщо дрон близько, спробувати відновити зв'язок. Якщо далеко — прийняти факт втрати.

Wiki-FPV.
[Betaflight для новачків.](#)
[Failsafe](#)
— про Failsafe.

Пожежна безпека (LiPo-акумулятори) (5 хв)

Небезпека: пошкоджений LiPo-акумулятор (наприклад, проколотий, здутий, перегрітий) може призвести до термічного розгону та займання з виділенням токсичного диму.

Правила поводження: зберігати в LiPo Bag або вогнетривкій ємності. Не заряджати без нагляду. Не використовувати пошкоджені акумулятори.

Дії при загоранні: не гасити водою! Використовувати пісок або спеціальний вогнегасник (клас D).

Метеорологічні фактори (10 хв)

Вітер:

- Зустрічний (у ніс): збільшує споживання енергії, зменшує час польоту.
- Попутний (у хвіст): економить енергію, але різко зменшує контрольованість (дрон може «нести»).
- Бічний: ускладнює навігацію та вимагає постійної корекції Roll.
- [Аналіз] Показати скріншот погоди. Питання: «При вітрі 10 м/с, чи варто летіти на максимальну дальність?» (Відповідь: Ні, через високе споживання заряду).

Температура, Дощ, Туман:

- Дощ — ризик короткого замикання.
- Туман — втрата візуального контакту та зниження якості FPV-сигналу.
- Низькі температури — зниження ефективності LiPo-акумулятора.

FPV-ЧЕК-ЛИСТ ПЕРЕДПОЛЬОТНОЇ ПЕРЕВІРКИ (ARMING CHECKLIST)

БЛОК I: Фізична та механічна перевірка (Дрон — «холодний»)

№	Пункт перевірки	Критерій (Статус: ОК / Не ОК)	Примітки / Дія
1	Рама та Руки (Arms)	Жодних тріщин, люфтів, видимих пошкоджень карбону чи пластику.	Перевірити місця кріплення моторів.
2	Пропелери	Встановлені правильно (напрямок обертання). Цілі, без сколів, надійно затягнуті.	Перевірити наявність піщинок або бруду.
3	Мотори	Обертаються вільно, без сторонніх звуків та люфту вала.	Перевірити, чи не заважає їм трава / пісок.
4	Кріплення кабелів	Кабелі ESC-мотор, живлення та управління не перетерті, не зачіпають пропелери.	Зафіксувати стяжками чи ізоляцією.
5	Відеокамера	Об'єктив чистий, фокус налаштований. Кут нахилу відповідає місії (Tilt).	Перевірити, чи не рухається камера.

БЛОК II: Живлення та Електроніка (Дрон — «Під Напругою»)

№	Пункт перевірки	Критерій (Статус: ОК / Не ОК)	Примітки / Дія
6	Акумулятор (LiPo)	Без видимих здуттів, пошкоджень термоусадки чи роз'єму.	Якщо є здуття – використання заборонено.
7	Напруга LiPo	Відповідає вимогам (наприклад, 4.2 В на комірку / 16.8 В для 4S).	Виміряти вольтметром перед підключенням.
8	Кріплення LiPo	Акумулятор надійно затягнутий стяжкою (ремінцем), нерухомий, конектор не натягнутий.	Перевірити, чи не перекриває конектор VTX.
9	Підключення акумулятора	Плюсовий (червоний) та мінусовий (чорний) контакти підключено правильно.	Перевірити на наявність короткого замикання (іскри).
10	Стабілізація VTX	Відеопередавач не перегрітий (особливо при роботі на столі), антена надійно приєднана.	Перевірити якість відеосигналу в окулярах.

БЛОК III: Програмна та безпекова перевірка (Пілот — «Готовий»)

№	Пункт перевірки	Критерій (Статус: ОК / Не ОК)	Примітки/Дія
11	Пульт / Приймач (RX)	Пульт увімкнений. Якість зв'язку RSSI в нормі (не нижче критичного рівня).	Перевірити, чи всі канали реагують (газ, крен, тангаж).
12	Режими (Modes)	Перевірити положення тумблерів Arm та FailSafe.	Переконатися, що Arm не активований випадково.
13	FailSafe-Протокол	Переконатися, що налаштування FailSafe працюють (імітація вимкнення пульта).	Для FPV: перевірити, що налаштована різка зупинка двигунів.
14	Напрямок обертання	(Після армінгу, але перед стартом) Перевірити, що дрон тягне вниз при легкому збільшенні газу.	Обережно: перевіряти на мінімальному газі!
15	Метеорологія	Швидкість вітру в допустимих межах. Відсутність опадів чи сильного туману.	Фінальне рішення: Чи доцільно летіти?

Фінальний крок: Безпека

- **Безпека зони:** Переконайтеся, що зона старту вільна від сторонніх людей, тварин та небезпечних об'єктів.
- **Окуляри:** Одягнути FPV-окуляри та увімкнути режим ARM тільки тоді, коли дрон знаходиться на безпечній відстані (від 3 метрів).
- **Остаточне рішення: «Готовність підтверджую. Зліт дозволяю».**

Практична вправа «Відпрацювання екстрених ситуацій» (10 хв)

Мета: Закріпити рефлекс контрольованої посадки та боротьби з вітром.

Імітація FailSafe (5 хв)

Завдання: учень / учениця летить в Acro Mode на середній швидкості. Вчитель / вчителька дає команду «FailSafe!» (або учень / учениця імітує скидання тумблера зв'язку).

Очікувана дія: пілот / пілотеса повинен миттєво вирівняти дрон і здійснити контрольований спуск Throttle (без повного скидання), імітуючи екстрену посадку в умовах втрати керування.

Політ у шторм (5 хв)

Завдання: на симуляторі (якщо підтримує) імітується сильний вітер (або пілот / пілотеса свідомо летить на великій швидкості).

Фокус: пілот повинен / пілотеса повинна постійно компенсувати вітер за допомогою Roll і Pitch, утримуючи дрон на заданій висоті та траєкторії.

Підсумок та рефлексія

Закріплення: швидкий перелік 3-х пунктів передпольотної перевірки.

Висновок: Знання FailSafe та LiPo-протоколів рятує ваше життя та обладнання. Метеорологія — це останній пункт, який ви перевіряєте перед польотом. Неуважність у цьому уроці — це гарантована втрата дрона в реальних умовах.

Варіанти домашніх завдань

Варіант 1. Створення Arming Checklist (Чек-лист передпольотної перевірки).

Напрацювання дисципліни та автоматизація передпольотного огляду. Створити власний, максимально детальний Arming Checklist (мінімум 10 пунктів). Чек-лист має бути розділений на три блоки: а) Фізична перевірка (рама, пропелери, кріплення LiPo). б) Програмна перевірка (напруга, RSSI, тумблери). в) Безпека та Метео (LiPo-температура, вітер).

У форматі таблиці або список з двома колонками: «Перевірка» та «Статус (ОК / Ні)».

Варіант 2. Алгоритм Дій при FailSafe.

Закріплення правильної послідовності дій в умовах стресу. Записати чіткий алгоритм дій FPV-оператора (послідовність 5 кроків) при команді «Втрата зв'язку!» у Acro Mode (наприклад, 1. Вирівняти Roll / Pitch, 2. Різке зниження Throttle до 1/4, 3...).

Варіант 3. Метеорологічний аналіз та рішення.

Практичне застосування знань про вплив погоди на політ. Використовуючи будь-який метеорологічний ресурс, знайти прогноз погоди для вашого регіону на завтра (час 12:00) та відповісти на питання:

- Швидкість та напрямок вітру?
- Чи є опади / туман?
- Рішення: «Чи доцільно сьогодні летіти FPV-дроном на максимальну дальність? Обґрунтуйте свою відповідь, посилаючись на ризики споживання заряду та контрольованості».

Використані джерела

- Навчальна програма МОН «Захист України», модуль «Військові технології».
- Victory Drones. [Навчальні матеріали.](#)
- Prometheus. [«Інженерний курс «Народний FPV».](#)
- Drone up School. [Навчальні матеріали.](#)
- Flymod. [Інструкція з експлуатації літій-полімерних \(LiPo\) акумуляторів.](#)

Додаткові корисні матеріали

- Фрукт FPV. [Як правильно поводитись з LiPo акумуляторами: мій досвід.](#)
- Prometheus. [«Інженерний курс «Народний FPV».](#)
- Victory Drones. [Навчальні матеріали.](#)
- Метеорологічні ресурси: сайти з прогнозами погоди, що надають дані про швидкість та напрямок вітру.

<p>Урок 7-8 Тривалість: 90 хв</p>	<p>Відпрацювання практичних навичок на симуляторі. Перевірка навичок пілотування FPV дронів у симуляторі. Кваліфікаційний забіг</p>
---------------------------------------	---

Цілі

За результатами заняття учні та учениці мають:

- знати принцип повного ручного контролю в Acro Mode та його переваги для практичного застосування;
- знати техніку проходження вузьких воріт / перешкод (гейтів) з мінімальною втратою швидкості;
- знати алгоритм виконання екстреної посадки (наприклад, при втраті відео / зниженні заряду);
- розуміти, як інерція дрона впливає на траєкторію при вході та виході з маневру;
- розуміти значення Throttle Management (керування газом) для компенсації кута нахилу та гравітації;
- уміти виконувати м'який та контрольований політ по прямій;
- уміти проходити вертикальні та горизонтальні ворота (гейти);
- здійснювати екстрене вирівнювання та швидку посадку.

Ключові питання заняття

- Який елемент кваліфікаційного забігу вимагає найбільшої координації стіків?
- Яка вправа перевіряє вашу здатність керувати дроном, коли він летить «на вас»? (Очікувана відповідь: Вісімка / Орбіта)
- Наскільки швидко ви змогли вирівняти дрон після команди «Критичне падіння!»?

Реквізит

Технічне забезпечення. Комп'ютери / ноутбуки із встановленим симулятором. Пульти керування. Сцена, що має чітко визначену трасу для кваліфікаційного забігу (містить ворота, об'єкти для орбіти та простір для фігур). Секундомір.

Демонстраційні матеріали. Фінальний Чек-лист кваліфікаційного забігу (на екрані).

Матеріали для вчителя / вчительки. Персональний чек-лист для оцінки кожного учня та учениці.

Як підготуватися до заняття

Ознайомлення з темою (30 хв перед уроком)

Встановити в симуляторі **єдину, фіксовану трасу** для всіх учнів та учениць, що включає всі елементи для перевірки. Встановити режим **Acro Mode**.

Підготовка обладнання (15–20 хв перед уроком)

Переконайтеся, що симулятор і пульти готові. Підготувати систему для швидкої фіксації результатів.

Безпека та дисципліна (підготувати промову, 2–3 хв)

Наголосити, що «сьогодні – іспит. Уважно слухайте інструкції. Кожен «краш» — це втрата часу та балів. Ваша мета — **точність та плавність** виконання всіх елементів».

Формат

Практичне заняття – учні та учениці виконують завдання **послідовно**, одне за одним, тоді як решта спостерігає та готується до своєї черги.

Етап	Опис	Час
Вступна частина	Оголошення критеріїв. Фінальний інструктаж.	5 хв
Основна частина	Практика. Кваліфікаційний забіг (індивідуальне виконання траси).	80 хв
Підсумок	Аналіз результатів та підведення підсумків.	5 хв

1. Вступна частина

Актуалізація: нагадування про необхідність виконання вправ у **Acro Mode**.

Оголошення критеріїв: представити на екрані склад фінальної траси та Чек-лист оцінювання.

Інструктаж: наголос на правилі «**Критичне падіння!**» – пояснити, що команда може прозвучати в будь-який момент польоту, і вимагає миттєвої реакції.

2. Основна частина

Учні та учениці виконують трасу послідовно, одне за одним. Тренуються впродовж 35 хв.

Діяльність вчителя / вчительки: використовує секундомір (якщо час є критерієм) та фіксує помилки / успіхи у персональному Чек-листі.

Діяльність учнів-спостерігачів та учениць-спостерігачок: учні та учениці готуються до проходження кваліфікаційного іспиту, тренуються для проходження траси на інших комп'ютерах. Також можуть виступати в ролі «другого пілота / другої пілотеси» – спостерігати за траєкторією та вчитися на помилках товаришів та товаришок.

Політ (≈ 3 хв на учня / ученицю):

- Зліт в Acro Mode — Ховерінг (3 сек).
- Навігаційний маневр: виконання Орбіти або Вісімки.
- Точність: проліт двох Воріт / Гейтів.
- Маневр: Виконання Flip або Roll.
- Критичний Рефлекс: вчитель / вчителька дає команду «Критичне падіння!» (учень / учениця повинен здійснити екстрену посадку).

Критерії оцінювання Чек-лист

Елемент	Критерій оцінки (Так/Ні)	Штрафні бали (Кількість «крашів»)
1. Зліт / Посадка	Плавний зліт в Acro, м'яка контрольована посадка.	0 — 3
2. Ховерінг	Утримання позиції (± 1 м) без сильного коливання Throttle (3 с).	0 — 2
3. Політ по прямокутнику	Збереження висоти, чіткі розвороти (перевірка координатії).	0 — 5
4. Орбіта / Вісімка	Виконання хоча б однієї «петлі» або «вісімки» плавно (перевірка Yaw-координатії).	0 — 5

Критерії оцінювання Чек-лист		
5. Проходження воріт	Проліт 2-х воріт без зіткнень (перевірка точності).	0 — 5
6. Базові фігури	Контрольований Фліп або Ролл з подальшим вирівнюванням.	0 — 5
7. Екстрена посадка	Миттєва реакція на команду «Критичне падіння!» та контрольований спуск.	0 — 10
Загальна плавність	Рухи стіками м'які, політ не «смиканий».	
5. Проходження воріт	Проліт 2-х воріт без зіткнень (перевірка точності).	0 — 5

2. Основна частина

Аналіз результатів: Вчитель / вчителька підводить загальні підсумки, називаючи елементи, які клас виконав найкраще, і ті, де потрібна додаткова робота (наприклад, «Більшість учнів та учениць мають проблеми з компенсацією Throttle під час Flipa»).

Зворотний зв'язок: оголошення або видача індивідуальних чек-листів (оцінок).

Заключне слово: Кваліфікаційний забіг показав ваш рівень готовності до справжнього підняття дрона в повітря.

Варіанти домашніх завдань

Відпрацювання практичних навичок на симуляторі.

Додаткові корисні матеріали

- Smakadron. [Курс FPV з нуля.](#)
- Smakadron. [Курс FPV з нуля. Друге заняття.](#)
- Prometheus. [«Інженерний курс «Народний FPV».](#)
- Victory Drones. [Навчальні матеріали.](#)
- Smakadron. [Іспит на симуляторі перед справжнім FPV дроном. Курс FPV з нуля до профі.](#)

Використані джерела

- Навчальна програма МОН «Захист України», модуль «Військові технології».
- Victory Drones. [Навчальні матеріали.](#)
- VelociDrone. [Інструкція з використання програми Velocidrone.](#)
- Prometheus. [«Інженерний курс «Народний FPV».](#)
- Drone up School. [Навчальні матеріали.](#)

Проект реалізовувала команда:

Інна Совсун, Анна Коваленко, Вікторія Комарин, Вадим Бейлах, Ірина Кириченко.

В партнерстві з Громадською Організацією «Успішні комунікації»:

Ольга Кутишенко, Оксана Родіонова, Аліса Малицька, Ярема Дух.

При підготовці використані матеріали веб-проєкту **Dovidka.info** Центру стратегічних комунікацій.

Подяки:

12-й бригаді спеціального призначення «Азов» Національної гвардії України за рецензію сценаріїв занять про індивідуальні навички поводження зі зброєю

ГО «Азов.Супровід» за матеріали для розробки уроку «Адаптація суспільства до потреб військовослужбовців і військовослужбовиць та ветеранів і ветеранок війни, зокрема осіб з інвалідністю внаслідок війни»

Демократичній школі «Майбутні» та Тимуру Демчуку за розробку гри «Дві Держави»

OSINT-агенції Molfa за надані матеріали до тем модуля «Інформаційна війна»

Силам Оборони України та всім українцям та українкам, які борються за нашу свободу і дають можливість працювати над розвитком освіти!