

**Обґрунтування технічних та якісних характеристик предмета закупівлі, розміру бюджетного призначення, очікуваної вартості предмета закупівлі, відповідно до пункту 4¹ Постанови Кабінету Міністрів України від 11.10.2016 р. № 710
«Про ефективне використання державних коштів» (зі змінами)**

1. **Предмет закупівлі:** Тренажерний комплекс «Антидрон VR та пілот FPV» або еквівалент, код за ДК 021:2015 35740000-3 Симулятори бойових дій.
2. **ID номер закупівлі:** UA-2026-10-02-010772-a
3. **Процедура закупівлі:** Відкриті торги.
4. **Обґрунтування технічних та якісних характеристик предмета закупівлі:** Технічні та якісні характеристики предмета закупівлі складені у відповідності до потреб Національного юридичного університету імені Ярослава Мудрого на 2026 рік та норм чинного законодавства.

**ІНФОРМАЦІЯ ПРО НЕОБХІДНІ ТЕХНІЧНІ, ЯКІСНІ ТА КІЛЬКІСНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ
ПРЕДМЕТА ЗАКУПІВЛІ**

Тренажерний комплекс «Антидрон VR та пілот FPV» або еквівалент, код за ДК 021:2015 35740000-3 Симулятори бойових дій

№ з/п	Найменування товару	Кількість	Од. виміру
1	Тренажерний комплекс «Антидрон VR та пілот FPV» або еквівалент	1	комплект

1. Тренажерний комплекс призначений для проведення комплексних тренувань з одночасною участю оператора FPV-дрона та стрільця з масо-габаритним макетом помпової рушниці в єдиному безпечному віртуальному середовищі. Взаємодія учасників у режимі змодельованого протистояння забезпечує практичне відпрацювання навичок, прийняття рішень та реагування на дії умовного противника в умовах, максимально наближених до реальних.

2. Тренажерний комплекс є навчально-тренажерним засобом і не повинен містити бойових, вибухових, піротехнічних, уражаючих або інших небезпечних елементів.

3. Тренажерний комплекс складається з двох тренажерних модулів: «Антидрон VR» та «пілот FPV».

4. Тренажерний комплекс супроводжується спеціалізованим вбудованим програмним забезпеченням.

5. Учасник (Постачальник) повинен забезпечити: доставку, встановлення тренажерного комплексу, тренінг інструкторів (викладачів) користувача.

6. Гарантійний строк (термін) експлуатації товару повинен становити не менше 24 місяців з дати отримання товару, зазначеної в накладній.

7. Навантаження, доставка, розвантаження товару, що є предметом закупівлі, здійснюється за рахунок Учасника (Постачальника) на адресу, вказану Замовником в оголошенні про проведення відкритих торгів.

Перелік складових тренажерного комплексу:

1) Тренажерний модуль «Антидрон VR»:

- масо-габаритний макет помпової рушниці з вбудованим VR-контролером та електронними компонентами;
- комплект віртуальної реальності Oculus Meta Quest 3S (VR-окуляри, джойстик керування);
- бездротовий браслет електричний-стимулятор м'язів;
- кріплення з акумулятором для Oculus Meta Quest 3S;
- планшет;
- маршрутизатор;
- зарядний пристрій для масо-габаритного макета помпової рушниці;
- чохол для масо-габаритного макета помпової рушниці;
- кейс-пакування для окулярів та іншого обладнання;
- спеціалізоване вбудоване програмне забезпечення;

2) Тренажерний модуль «Пілот FPV»:

- ноутбук;
- аналогові окуляри пілота FPV;
- пульт керування для дрона FPV;
- пакувальний ящик (кейс);
- спеціалізоване вбудоване програмне забезпечення;

3) Додаткові компоненти:

- з'єднувальні кабелі (5 шт.);
- комплект експлуатаційної документації

1. Загальні вимоги до тренажерного модуля «Антидрон VR»:

1.1. Тренажерний модуль «Антидрон VR» є складовою частиною тренажерного комплексу, що функціонує із застосуванням технології VR (virtual reality - віртуальна реальність), та призначений для вирішення завдань підготовки, тренування та набуття навичок з техніки стрільби з масо-габаритного макета помпової рушниці по атакуючим FPV-дронам, індивідуального почергового навчання правилам ведення вогню по відповідним повітряним цілям.

1.2. Тренажерний модуль «Антидрон VR» має забезпечувати вивчення та набуття таких навичок:

- застосування масо-габаритного макета помпової рушниці;
- виявлення дронів за звуком в різний час доби (день, вечір, ніч) та за різних погодних умов (дощ, туман, сніг);
- швидкий розрахунок упередження та точки прицілювання;
- розуміння вірогідності ураження дрона в залежності від відстані до дрона та типу боєприпасу;
- оцінювання напрямку, швидкості та траєкторії руху дрона;
- визначення оптимальної дистанції для виконання пострілу;
- відпрацювання дій у змодельованих нестандартних та раптово змінених навчальних ситуаціях.

1.3 Технічні вимоги до основного обладнання тренажерного модуля «Антидрон VR»:

№ з/п	Найменування обладнання	Технічні характеристики
1.	VR-окуляри	Дисплей - LCD Роздільна здатність - 1832x1920 пікселів (на одне око) Частота оновлення - 120 Гц Живлення - DC 10Вт Автономний час роботи: до 2,5 годин, із можливістю підключення додаткового акумулятора, що забезпечує загальний час автономної роботи до 4 годин;
2.	Планшет	Діагональ екрану: "8.7" Роздільна здатність екрану: 1340x800 Тип матриці: IPS Частота оновлення екрану: 60 Гц Оперативна пам'ять: 8 Гб Об'єм вбудованої пам'яті: 128 Гб Батарея, ємність: 4100 mAh Роз'єми: USB Type C
3.	Маршрутизатор	Стандарт: Wi-Fi 6 Частота роботи Wi-Fi: 2,4 ГГц, 5 ГГц (двохдіапазонний) Ethernet порти: 1 гігабітний порт WAN, 3 гігабітні порти LAN.
4.	Кріплення з акумулятором для Oculus Meta Quest 3S	Тип: BoboVR M3 Pro.
5.	Чохол-пакування для масо-габаритного макета помпової рушниці	Розмір, см, не більше: 130x35x12 (± 3 см до кожного виміру).
6.	Кейс-пакування для окулярів та іншого обладнання	Розмір, мм: 430x400x180 (± 10 мм до кожного виміру).
7.	Бездротовий браслет електричний-стимулятор м'язів	Вага: 100 г (± 5 г) Розміри: 73x65x38 мм (± 4 мм до кожного виміру). Робоча напруга: 3,7В (± 0.6 В) Ступінь пиловологозахисту (IP): не менше IP65 Ємність АКБ: не менше 1000 мАг Радіомодуль: протокол передачі даних між пристроями комплекту Bluetooth (BLE) 2,4 ГГц (2400 МГц). Рівень безпеки стимулятора повинен відповідати медичному стандарту ДСТУ EN 60601-2-10:2019.
8.	Масо-габаритний макет помпової рушниці	Технологія імітації стрільби: Virtual Reality (VR) Вага макета, кг, не більше: $3,3 \pm 10\%$ Довжина макета, мм, не більше: 1000 Живлення електронних компонентів: Акумуляторна батарея Час безперервної роботи макету зброї, год: до 4 Номинальна напруга мережі для заряджання акумулятора: AC 220V, 50Hz. Параметри для заряджання від блока живлення: DC 5V, 3A Температура навколишнього середовища, °C: +2°C ... +40°C Відносна вологість повітря, %: 20 ... 98 (при +25°C)

2. Загальні вимоги до тренажерного модуля «пілот FPV».

2.1. Тренажерний модуль «пілот FPV» є складовою частиною тренажерного комплексу, призначеною імітувати атаку FPV-дрона на стрільця, який буде діяти на лінії бойового зіткнення, створюючи додаткову інтерактивність в навчанні стрільця ураженню атакуючих FPV-дронів. Тренажерний модуль надає можливість через протистояння у форматі «людина-людина» покращити навченість стрільця у протидії дронам та відтворити більше навчальних сценаріїв.

2.2. Тренажерний модуль «пілот FPV» має забезпечувати вивчення та набуття таких навичок:

- керування дроном у віртуальному середовищі;
- виконання зльоту, посадки, набору та зниження висоти дрона;
- орієнтування у просторі під час керування дроном;
- зміни траєкторії та напрямку польоту у відповідь на дії стрільця;
- керування дроном в умовах змінної швидкості та напрямку вітру;
- керування дроном за умов обмеженої видимості та різного часу доби;
- виконання маневрів під час взаємодії з рухомою ціллю;
- оцінювання дій стрільця та вибору відповідної тактики переміщення віртуального дрона;

2.3. Технічні вимоги до основного обладнання тренажерного модуля «пілот FPV»:

№ з/п	Найменування обладнання	Технічні характеристики
1.	Ноутбук	Процесор: Intel Core i5 Оперативна пам'ять: не менше 16 Гб Накопичувач: не менше 480Гб Відеокарта: NVIDIA GeForce RTX 4060, 8 GB Дисплей: не менше 15.6" Full HD (1920×1080)
2.	Аналогові окуляри	Тип екрану: LCD 4.1" Роздільна здатність: 1280x720 Кут огляду (по діагоналі): 50° Співвідношення сторін: 4:3/16:9 (перемикається) Формат ТВ: NTSC/PAL, автоматичний вибір Приймач: RapidMix SteadyView з частотою 5.8G, 48 каналів Роз'єм антени приймача: SMA jack Мова: 10 мов Джерело живлення: 1 x 18650 Li-ion/DC 6.5-25.2V/USB 5V DC: 12V 0.63A USB: 5V 1.5A DVR кодек: H264, 60fps, MOV 6Mbps Карта пам'яті: SD до 128Gb (клас 10) Head Tracker: 3-осевий акселерометр, 3-осевий гіроскоп Розміри: 190 x 150 x 110 мм
3.	Пульт керування для дрона FPV	Клас: FPV Передача сигналу: радіоканал Частота сигналу: 2.4 ГГц Карта пам'яті: 512 МБ
4.	Пакувальний ящик (кейс)	Герметичний, водонепроникний і пилонепроникний кейс, стійкий до більшості хімічних речовин і корозії. Має бути виготовлений з гнучкого поліпропілену відповідно до класу стійкості IP55. Наявність системи ущільнення, яка доповнена декомпресійним клапаном для вирівнювання тиску під час повітряного транспортування. Пристосований для закриття на навісний замок. Розмір, мм: 430x400x180 ±10 мм до кожного виміру

3. Принцип роботи тренажерного комплексу:

3.1. Принцип роботи тренажерного комплексу полягає у спільному використанні тренажерного модуля «пілот FPV» та тренажерного модуля «Антидрон VR», які об'єднуються в єдине віртуальне тренувальне середовище за допомогою маршрутизатора, що входить до складу тренажерного комплексу. Підключення компонентів комплексу забезпечує передачу даних між тренажерними модулями, синхронізацію їх роботи та відображення дій учасників тренування в режимі реального часу.

3.2. Особа, яка виконує роль пілота FPV та забезпечує проведення навчання стрільця, за допомогою аналогових окулярів та пульта керування переміщується у віртуальне тренувальне середовище. Пілот здійснює пошук стрільця, керує польотом віртуального FPV-дрона, змінює напрямок і траєкторію його руху та намагається здійснити умовну атаку. Відеозображення з аналогових окулярів пілота передається та відображається на екрані ноутбука, що дозволяє особі, яка проводить навчання, здійснювати візуальний контроль за діями пілота та перебігом тренування.

3.3. Особа, яка виконує роль стрільця, за допомогою VR-окулярів, що входять до складу тренажерного комплексу, занурюється у віртуальне тренувальне середовище і за допомогою камери окулярів, що постійно сканує область навколо стрілка та відстежує положення інфрачервоних датчиків руху, які знаходяться у блоку керування VR-контролера, здійснює пошук, виявлення та супровід віртуальної повітряної цілі - FPV-дрона, після чого за допомогою макета помпової рушниць виконує умовний постріл або серію пострілів.

4. Вимоги до спеціального програмного забезпечення тренажерного комплексу:

4.1. Спеціальне програмне забезпечення тренажерного комплексу має забезпечувати функціонування та взаємодію всіх складових комплексу в єдиному віртуальному тренувальному середовищі, а також реалізацію функцій моделювання, відстеження, налаштування та контролю параметрів тренування, зокрема:

- налаштування локацій (поле, ліс, окоп, будівля);
- налаштування періоду доби (день, вечір, ніч);
- налаштування погодних умов, що погіршують видимість та ускладнюють виконання вправи (дощ, туман, сніг);
- налаштування швидкості та напрямку вітру;
- вибір типу боеприпаса (розмір дробу);
- налаштування кількості заряджених патронів на вправу;
- налаштування швидкості польоту дробу;
- налаштування кута розсіювання дробу при пострілі (для можливості імітації пострілів з інших моделей рушниць з різною довжиною ствола або використання чока);
- можливість обирати різні типи дронів з різними параметрами, а також можливість змінювати параметри дронів для виконання тренування.
- можливість створити власний тип дрона з необхідними параметрами;
- вибір кількості дронів на вправу;
- вибір швидкості польоту дронів;

- вибір розміру дрона;
 - забезпечувати локальну електро-стимуляцію за допомогою бездротового браслета електричного-стимулятора м'язів для формування рефлекторної реакції та відтворення фізичного відчуття ураження під час імітаційних сценаріїв у VR-тренажері;
 - налаштування маневреності дронів, а також зміну траєкторії польоту дрона від прямолінійної до згенерованої криволінійної;
 - відображення показників параметрів польоту дрона:
 - позначки авіагоризонту;
 - кути повороту дрона по компасу;
 - показники аналогового сигналу керування;
 - рівень заряду батареї;
 - параметри відеосигналу;
 - позначки швидкості, висоти, параметри газу;
 - бойовий взвод вибухівки.
 - тренування випередження (вмикання та вимикання тренувального індикатора точки прицілювання);
 - налаштування мінімальної висоти, на якій дрон буде виконувати маневрування біля стрільця;
 - візуалізацію на певний час траєкторії польоту дробу/кулі при пострілі;
 - тренування відбиття атаки FPV-дрона в кузові рухомого пікапу.
 - вмикання та вимикання маркера цілі для ідентифікації дрона на великій відстані та цифрового показника відстані до дрона;
 - відображення допоміжного віртуального прицілу, який показує, куди буде проведено постріл;
 - забезпечувати навчальний режим з налаштуваннями підказок: точки прицілювання, визначення дистанції, маркерів цілей, точки упередження цілей;
 - трансляцію відео з VR-окулярів на планшет для зовнішньої оцінки проведення вправи;
 - відображення зображення з VR-окулярів стрільця на планшет для зовнішньої оцінки проведення вправи;
 - відображення зображення з аналогових окулярів оператора FPV на ноутбук для зовнішньої оцінки проведення вправи;
- перегляду статистики та результатів виконання сценарію

Обґрунтування очікуваної вартості та/або розміру бюджетного призначення: Визначення очікуваної вартості предмета закупівлі здійснювалося з урахуванням Примірної методики визначення очікуваної вартості предмета закупівлі, затвердженої наказом Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України від 18.02.2020 № 275 із застосуванням методу порівняння ринкових цін на основі інформації з отриманих цінових пропозицій.

Розмір бюджетного призначення та/або очікувана вартість предмета закупівлі:

384 000,00 грн з ПДВ.

320 000,00 грн без ПДВ.