Додаток 3
до наказу Департаменту освіти і науки ОДА
від 11 серпня 2020 року № 136/ОД

ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ТА ХАРАКТЕРИСТИКИ ДО ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ ТА ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ НАВЧАЛЬНИХ КАБІНЕТІВ І STEM-ЛАБОРАТОРІЙ, ЯКІ ЗАПЛАНОВАНО ПРИДБАТИ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ ТА ПРОФЕСІЙНОЇ (ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНОЇ) ОСВІТИ, ЩО ЗАБЕЗПЕЧУЮТЬ ЗДОБУТТЯ ПОВНОЇ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ, У 2020 РОЦІ

Комплект обладнання для STEM-лабораторії (ТИП 2)

№ з/п	Назва	Технічні, якісні та кількісні характеристики	Кількість (шт)
1	**Персональний комп'ютер форм-фактора десктоп для учня**	форм-фактор – моноблок (монітор та системний блок в одному цільному корпусі, використання кріплень системного блоку до монітору не дозволяється); **Екран:** розмір діагоналі - не менше ніж 23,8" IPS; технологія - LCD або LED; роздільна здатність - не менше ніж 1920 × 1080; кут огляду (горизонтальний/вертикальний) не менше ніж 178°/178° **Процесор:** підтримка набору інструкцій x86-64; кількість фізичних обчислювальних ядер без використання технологій розподілу ресурсів між ядрами - не менше ніж 4; базова тактова частота - не менше ніж 1,5 GHz; **Оперативна пам'ять:** Об'єм – не менше 4 Гб; **Накопичувальні пристрої:** об'єм HDD та/або SSD - не менше ніж 130 GB; **Графічний адаптер:** інтегрований або дискретний з підтримкою одночасної роботи не менше ніж 2 пристроїв незалежного графічного виводу (відеомоніторів); апаратна підтримка DirectX; апаратна підтримка OpenGL; **Порти вводу/виводу:** Не менше ніж: 1*RJ 45; 1*HDMI-out; 1*Audio combo jack; 1*Power input; 1*Card-reader; 3*USB 3.0; 2*USB 2.0 **Звуковий адаптер:** інтегрований або дискретний **Акустика:** вмонтовані колонки не менше ніж 2х3Вт; **Комунікація:** мережевий інтерфейс 100BASE-TX та 1000BASE-T; Wi-Fi 802.11 ac; Bluetooth; **Блок живлення:** Зовнішній, не більше ніж 60Вт; **Додаткове обладнання:** Миша зі скролінгом USB (оптична) Клавіатура USB Рос./Укр./Англ. **Програмне забезпечення, яке має бути встановлене на персональний комп'ютер вчителя:** **Операційна система:** Microsoft® Windows® 10 Pro UKR, преднінстальована з відповідною ліцензією та необмеженим терміном використання з технологію OEM активації ОА 3.0) (інформація щодо переможця торгів буде надана представництву компанії Майкрософт для перевірки справжності ліцензій Windows 10 Professional OEM)	15

		Програмне забезпечення офісного призначення: Преінстальований ліцензій пакет офісного призначення, сертифікований в Україні, пропрієтарний з україномовним інтерфейсом, сумісний з обраною ОС, що підтримує роботу з основними файловими форматами, а також роботу з електронною поштою. Наявність україномовної підтримки від виробника на території України. **Антивірусне програмне забезпечення:** з захистом у реальному часі системи, файлів від загроз, зокрема вірусів, зловмисних програм, шпигунського програмного забезпечення які передаються через електронну пошту, програми та Інтернет. ***<u>Спеціалізоване програмне забезпечення для комп'ютера учня:</u>*** Інтерактивні мультимедійні електронні освітні ресурси (проінстальовані на комп'ютер учня), з необмеженим терміном дії ліцензії: Інтерактивний мультимедійний застосунок з можливістю роботи без підключення до мережі Інтернет та функціоналом для конструювання уроків: Електронний освітній ресурс Географія 10-11 клас; Електронний освітній ресурс Хімія 10 клас; Електронний освітній ресурс Органічна хімія 10-11 клас. Електронний освітній ресурс Біологія 10 клас; Електронний освітній ресурс Біологія 11 клас. Електронний освітній ресурс Алгебра 10 клас; Електронний освітній ресурс Алгебра 11 клас; Електронний освітній ресурс Геометрія 10 клас; Електронний освітній ресурс Геометрія 11 клас. Програмний засіб для роботи з електронною книгою (та доступ до мультимедійних підручників для старшої школи, термін підписки не менше 1 року, де доступні електронні версії друкованих підручників, що відповідають Державному стандарту загальної середньої освіти та стандарту МОН) пропрієтарний з україномовним інтерфейсом з технологією захисту авторських прав DRM та з наступними функціями: Всі мультимедійні підручники повинні бути доступними для повноцінного використання через єдиний застосунок («середовище»), що підтримує наступні функції: - оновлення/завантаження підручників через мережу Інтернет; - автономна робота в режимі без підключення до мережі Інтернет (offline); - збереження номера поточної сторінки при закритті/зміні поточного підручника, та переходу до цієї сторінки при повторному відкритті підручника; - керування встановленням та видаленням мультимедійних підручників; - автентифікація та безпечний доступ до мультимедійних підручників; - коректне (без спотворення) відображення підручників на пристроях з співвідношенням сторін дисплеїв принаймні 16:9, 4:3, 3:2, 1.85:1, 2.39:1; - коректна робота на екранах з роздільною здатністю по висоті і ширині не менш ніж 768 пікселів та не більш 2732 пікселів; - забезпечення роботи на операційних системах Microsoft Windows (версії 7,10), або вище; - захист та керування авторськими правами (підтримка функцій DRM). Кожен мультимедійний підручник повинен повністю повторювати за верстkою (розташуванням малюнків, текстів, шрифтів тощо) друкований аналог підручника того ж автора, та мати функції: - інтерактивного змісту, який забезпечує перехід по розділах/параграфах підручника; - створення, зберігання нотаток (коментарів) безпосередньо у мультимедійному підручнику з прив'язкою до відповідної сторінки мультимедійного підручника та швидкого переходу до збережених нотаток; - повнотекстовий пошук із виділенням кольором знайденого «слова» та швидким переходом до наступного\попереднього знайденого «слова» у мультимедійному підручнику; - програвання аудіо/відео матеріалів безпосередньо у мультимедійному підручнику.	
2	**Персональний комп'ютер форм-фактора десктоп для вчителя**	**Формфактор корпусу:** ATX/mATX; **Блок живлення:** стандарт ATX не менше ніж 400 Вт; **Роз'єми:** не менше ніж 4*USB 2.0; 2*USB 3.0; 1*DVI; 1*HDMI; 1*D-SUB; 1*LAN 10/100/1000 Кб/с, 3*Audio jack;	1

		Процесор: не гірше ніж Intel Core (або еквівалент), потужність не менше 3.6 GHz (кількість ядер не менше 4, кількість потоків не менше 4, кеш пам'ять не менше 6 MB); **Оперативна пам'ять:** не гірше DDR4 2400MHz 8Gb. **Жорсткий диск HDD:** не менше ніж 1000Гб Serial ATAIII, 6 Гб/с, 7200 об./хв, 64MB; **Графічний адаптер:** інтегрований або дискретний; з підтримкою одночасної роботи не менше ніж 2 пристроїв незалежного графічного виводу (відеомоніторів) для робочого місця педагогічного працівника; апаратна підтримка DirectX; апаратна підтримка OpenGL; **Монітор:** Діагональ не менше 21,5 дюйма. Тип екрану: не гірше IPS Технологія підсвітки: LED Роздільна здатність не менше 1920x1080 Яскравість не менше 240 кд/м2 Час відгуку не менше 5 м/с Співвідношення сторін не менше 16:9 Контрастність не менше 700:1 Кут огляду не менше 178/178 *Персональний комп'ютер вчителя (системний блок з монітором) повинні бути продуктом від одного виробника.* **Додаткове обладнання:** Миша зі скролінгом USB (оптична) Клавіатура USB Рос./Укр./Англ. **Програмне забезпечення, яке має бути встановлене на персональний комп'ютер вчителя:** **Операційна система:** Microsoft® Windows® 10 Pro UKR, преднстальована з відповідною ліцензією та необмеженим терміном використання з технологію OEM активації OA 3.0) (інформація щодо переможця торгів буде надана представництву компанії Майкрософт для перевірки справжності ліцензій Windows 10 Professional OEM) **Програмне забезпечення офісного призначення:** Преінстальований ліцензій пакет офісного призначення, сертифікований в Україні, пропрієтарний з україномовним інтерфейсом, сумісний з обраною ОС, що підтримує роботу з основними файловими форматами, а також роботу з електронною поштою. Наявність україномовної підтримки від виробника на території України. **Антивірусне програмне забезпечення:** з захистом у реальному часі системи, файлів від загроз, зокрема вірусів, зловмисних програм, шпигунського програмного забезпечення які передаються через електронну пошту, програми та Інтернет. ***<u>Спеціалізоване програмне забезпечення для комп'ютера вчителя:</u>*** Інтерактивні мультимедійні електронні освітні ресурси (проінстальовані на комп'ютер учня), з необмеженим терміном дії ліцензії: Інтерактивний мультимедійний застосунок з можливістю роботи без підключення до мережі Інтернет та функціоналом для конструювання уроків: Електронний освітній ресурс Географія 10-11 клас; Електронний освітній ресурс Хімія 10 клас; Електронний освітній ресурс Органічна хімія 10-11 клас. Електронний освітній ресурс Біологія 10 клас; Електронний освітній ресурс Біологія 11 клас. Електронний освітній ресурс Алгебра 10 клас; Електронний освітній ресурс Алгебра 11 клас; Електронний освітній ресурс Геометрія 10 клас; Електронний освітній ресурс Геометрія 11 клас. Програмний засіб для роботи з електронною книгою (та доступ до мультимедійних підручників для старшої школи, термін підписки не менше 1 року, де доступні електронні версії друкованих підручників, що відповідають Державному стандарту загальної середньої освіти та стандарту МОН) пропрієтарний з україномовним інтерфейсом з технологією захисту авторських прав DRM та з наступними функціями:	

		Всі мультимедійні підручники повинні бути доступними для повноцінного використання через єдиний застосунок («середовище»), що підтримує наступні функції: - оновлення/завантаження підручників через мережу Інтернет; - автономна робота в режимі без підключення до мережі Інтернет (offline); - збереження номера поточної сторінки при закритті/зміні поточного підручника, та переходу до цієї сторінки при повторному відкритті підручника; - керування встановленням та видаленням мультимедійних підручників; - автентифікація та безпечний доступ до мультимедійних підручників; - коректне (без спотворення) відображення підручників на пристроях з співвідношенням сторін дисплеїв принаймні 16:9, 4:3, 3:2, 1.85:1, 2.39:1; - коректна робота на екранах з роздільною здатністю по висоті і ширині не менш ніж 768 пікселів та не більш 2732 пікселів; - забезпечення роботи на операційних системах Microsoft Windows (версії 7,10), або вище; - захист та керування авторськими правами (підтримка функцій DRM). Кожен мультимедійний підручник повинен повністю повторювати за версткою (розташуванням малюнків, текстів, шрифтів тощо) друкований аналог підручника того ж автора, та мати функції: - інтерактивного змісту, який забезпечує перехід по розділах/параграфах підручника; - створення, зберігання нотаток (коментарів) безпосередньо у мультимедійному підручнику з прив'язкою до відповідної сторінки мультимедійного підручника та швидкого переходу до збережених нотаток; - повнотекстовий пошук із виділенням кольором знайденого «слова» та швидким переходом до наступного\попереднього знайденого «слова» у мультимедійному підручнику; - програвання аудіо/відео матеріалів безпосередньо у мультимедійному підручнику.	
3	**Цифрова документ-камера**	Тип камери – портативна; Тип матриці в зчитувальному пристрої не гірше 1/2,7 "CMOS Роздільна здатність матриці в зчитувальному пристрої не менше 2 МП, 1920x1080; Частота зміни кадрів не менше 30 к / с Площа захоплення не менше 297 х 420 мм; Цифрове масштабування не менше 8х; фокусування автоматичне; Лампа підсвічування світлодіодна; Роз'єми для підключення не менше USB B x1; Передача зображення та живлення по USB кабелю; Функція заморозки зображення; Можливість підключення до оптичних мікроскопів; Можливість прямого підключення до проектора; Діапазон повороту зображення по вертикалі ± 90 °; Діапазон повороту зображення по горизонталі ± 90 °; Наявність роз'єму для замку Кенсінгтона;	1
4	**Багатофункціональний пристрій (принтер-сканер-копір)**	**Тип пристрою БФП** Тип витратних матеріалів вбудовані ємності для чорнила (оригінальні від виробника) Кольоровий Технологія друку струменева п'єзоелектрична Система друку безкартриджна (оригінальна від виробника) Бездротове підключення по Wi-Fi Можливість підключення до мережі (LAN) Підтримка режимів: iPrint, Email Print, Wi-Fi Direct, Wi-Fi Direct Multi-NIC Можливість друку без ПК **Принтер** Максимальний формат не гірше А4 Максимальна роздільна здатність, dpi не менше 4800x1200 Друк фотографій Можливість автоматичного двостороннього друку (А4) Можливість друку без полів Максимальна швидкість чорно-білого друку А4, не менше: 33 стор/хв	1

		Максимальна швидкість кольорового друку А4, не менше 20 стор/хв Можливість кольорового копіювання Максимальна кількість копій за цикл не менше 99 **Сканер** Тип сканера планшетний Тип датчика CIS Максимальний формат оригіналу не менше А4 Максимальний розмір сканування, не менше 216х297 мм Дозвіл сканера, не менше 1200х2400 dpi Пристрій автоподачі оригіналів Ємність пристрою автоподачі оригіналів, не менше 30 листів Лотки для паперу: Подача паперу стандартна, не менше 150 листів Ємність вихідних лотків, не менше 30 листів Інтерфейси не менше: 1 USB, тип B, 1 Ethernet Можливість друку на фотопапері, на матовому папері, на глянцевому папері, на конвертах Мінімальна щільність паперу, не більше 64 г/м2 Максимальна щільність паперу, не менше 256 г/м2 Ресурс стартового набору контейнерів, ч / б. не менше 14000 сторінок Ресурс стартового набору контейнерів, кольорових не менше 11 200 сторінок підтримка ОС Mac OS X, Windows Наявність ЖК-дисплея з діагоналлю не менше 6.1 см з функціями вибору фотографій, перегляду та управління пристроєм. Гарантія, не менше 12 місяців або не менше 50000 видруків (залежно від того, що настане першим)	
5	**Комплект мультимедійного обладнання**	**Мультимедійний проектор з інтерактивними функціями:** світловий потік не менше 3200 ANSI люменів; контрастність не менше 14 000:1; роздільна здатність проектора повинна бути не менше XGA (1024 x 768 пікселів) або WXGA (1280 x 800 пікселів); аспектне співвідношення 4:3 або 16:9, 16:10; ресурс роботи лампи не менше 5000 годин в стандартному режимі; комплект електронних маркерів; Вбудовані інтерактивні функції. Можливість використання інтерактивних функцій без ПК Можливість автоматичного калібрування інтерактивної функції проектор повинен комплектуватись оригінальним підвісом того самого виробника, що й проектор; проектор встановлюється на спеціальному підвісі, який кріпиться безпосередньо над верхнім краєм дошки до стіни або до стелі; відстань від об’єктива проектора до площини проекції не більше 0,5 метра для діагоналі 77”; довжина інтерфейсного кабелю - не менша, ніж необхідна для підключення пристрою до портативного комп'ютера вчителя у місці його встановлення; підключення здійснюється до графічного адаптера портативного комп'ютера вчителя; підтримка роботи маркером та розпізнавання дотиків пальців рук. Базове програмне забезпечення для мультимедійного проектора з інтерактивними функціями: для створення, перегляду та програвання інтерактивного навчального контенту; сумісне з операційною системою комп’ютера вчителя; підтримує імпорт створених файлів різних форматів; є можливість змінювати об’єкт (рухати, клонувати, перевертати, змінювати розмір, блокувати, редагувати, робити прозорим) за допомогою стандартних засобів програмного забезпечення; інструмент запису екрана повинен мати можливість записати (зберегти) весь робочий стіл, обрану зону або обране вікно; підтримує українську мову; має функцію автоматичного оновлення Акустична система зовнішня або вбудована в проектор: потужність: не менше ніж 16 Вт;	1

		Дошка-екран для мультимедійного широкоформатного проектора з інтерактивними функціями 5-ти поверхнева. Дошка-екран з матовою робочою поверхнею білого кольору на магнітній основі. Призначена для відображення зображення з проекційної техніки, написання на ній маркерами на водяній основі та використання дидактичних магнітних матеріалів. Бокові поверхні: з матовим шорстким покриттям зеленого кольору на магнітній основі призначені для написання крейдою та використання дидактичних магнітних матеріалів, розташовані по обидві сторони від центральної поверхні (дошки-екрану) та мають забезпечувати можливість роботи на них крейдою з обох боків кожної бокової поверхні. Кількість робочих поверхонь: не менш ніж 5. Розміри центральної поверхні: висота не менше 1250 мм, ширина не менш 2000 мм, центральна поверхня повинна забезпечувати розмір зображення від проектору не менше 85 дюймів, кількість точок кріплень центральної поверхні не менше 5; Розміри дошки в складеному стані: висота не менше 1250 мм., ширина не менше 2000 мм., товщина кожної секції не менше 20 мм. Розміри дошки в розгорнутому стані: висота не менш 1250 мм, ширина не менше 4000 мм. Розміри бокових поверхонь: висота не менше 1250 мм, ширина не менш 1000 мм. Наявність металевого покриття з обох боків на центральній поверхні для уникнення температурної деформації. Наявність спеціалізованого кріплення бокових поверхонь. Кріплення повинно забезпечувати: монтаж/демонтаж бокових поверхонь, відкривання/закривання, технологічний проміжок в закритому стані бокових поверхонь не менше ніж 14 мм.	
6	**3D принтер з витратними матеріалами**	**Основні технічні параметри 3D-принтера:** Технологія друку: моделювання з використанням методу наплавлення FFF. Кількість екструдерів: не менше ніж 1; Витратний матеріал: Пластикова нитка діаметром 1,75 мм Сумісність з пластиками: не гірше ABS, PLA Мінімальна товщина шару 3D-друку: не гірше 0,1 мм Область побудови зразка 3D-друку: не менше 200 х 200 х 190 мм Точність друку по осі Z: не гірше 0,4 мікрон / 0,0004 мм Точність друку по осі XY: не гірше 12,5 мікрон / 0,0125 мм Наявність: РК-екрану, діагоналлю не менше 2,6” Підтримка файлів для 3D-друку у форматах:.stl, XYZ Format (.3w), G-code, 3mf; Тип корпусу пристрою: закритий корпус Інтерфейси підключення до ПК: USB 2.0, WiFi 802.11 b/g/n **Витратні матеріали для 3D принтера** Котушка з ниткою PLA XYZprinting Filament 1.75мм/0.6кг, тип пластику PLA – не менше 6 шт.	3
7	**Цифровий фрезерувальний верстат з числовим програмним управлінням з витратними матеріалами на навчальний рік**	Зона обробки (X, Y, Z), мм - 800*1200*240; Фіксація заготовки – ручна; Матеріал покриття столу – фанера, алюмініевий профиль з ванною; Механізми подач - кулько-гвинтова передача по всім осям X,Y,Z Направляючі - квадратні лінійні направляючі Hiwin по всім осям клас точності H, типорозмір 15; Точність позиціонування, мм – не гірше 0,05; Шпиндель – не менше 2,2 кВт водяне охолодження; Обороти шпинделя, об/хв – не менше 24000; Тип цанг - ER 20 Привод лінійних переміщень - силовий кроковий двигун, вісь X, Z – 4 Nm, вісь У – 8,7 Nm Безконтактні індуктивні датчики по всім осям Гофрозахист направляючих по всім осям Маслосистема для змащування кареток и направляющих Датчик висоти інструменту	1

8	**Цифровий токарний верстат з числовим програмним управлінням з витратними матеріалами на навчальний рік**	Довжина обробки не менше ніж 1200 мм Діаметр заготовки не менше ніж 300 мм Напрямні: Квадратні лінійні направляючі Hiwin по осі X - HGR15, по осі Z - HGR20 Цанга ER 25 Система керування: не нижче NC Studio 3G в. 5.4 88 Токарний патрон 4-х кулачковий самоцентруючій Ø125 Привід лінійних переміщень: серво-двигун не менше ніж ADTECH 750Вт - 2 шт Привід шпинделя не менш ніж серво-двигун ADTECH 3800 Вт - 1шт Привід верстата: не гірше ніж високошвидкісні ШВП по осі X типорозмір 1605, по осі Z типорозмір 2005 Система відведення стружки, захист ШВП і напрямних Централізванна мастильна система Пневмопривод пінолі задньої бабки Напруга живлення, В 380 Потужність, кВт не менш ніж 7,5 Верстат кабінетного типу Корпус чавунне лиття Вага не менше ніж 1650 кг Верстат повинен бути обладнаний захисним екраном з дверцятами, що виключає доступ в робочу зону верстата в процесі його роботи Наявність базового набору інструментів для забезпечення роботи з верстатом	1
9	**Цифровий лазерний верстат з числовим програмним управлінням з витратними матеріалами на рік**	Лазерна труба: Довжина хвилі, мкм – не менше 10,64 Потужність, В – не менше 100 Параметри: Робоче поле, мм*мм – не менше 1600*1000; Фокусна довжина, мм – не більше 76; Точність позиціювання, мм – не гірше ±0,02 Швидкість гравіювання, мм\с - не менше 0-600 Швидкість різки, мм\с - не менше 0-500 Підтримка графічних форматів – не гріше PLT, DXF, BMP,JPG, GIF, PGN,TIF; Напруга живлення, В 220 Споживана потужність,кВт не більше 3	1
10	**Програмовані електронні модулі**	**Розширений конструктор «Розумний будинок»** «Розумний будинок» — навчальний конструктор, який дозволяє без використання пайки об'єднати в одну мережу всі електронні датчики набору та керувати ними дистанційно за допомогою мікроконтролера Arduino через веб-сторінку. Контрольні дані з сенсорів будинку виводяться на вбудований дисплей. Набір підтримує роботу з датчиками для реалізації проектів автоматичної системи: освітлення; керування вентиляцією; аварійної газової сигналізації; інтелектуальної електростанції з модулем сонячної енергії; відправлення даних на віддалений сервер за допомогою Wi-Fi; входу за перепустками; керування будинком, використовуючи хмарні сервіси. Конструктор комплектується навчальним посібником, який можна використовувати на уроках фізики, трудового навчання та інформатики у середній і старшій школі. Розмір розумного будинку в складеному вигляді не менше, ніж (ДхВхШ мм) 175х200х220 мм. **Склад набору:** - Набір пластикових деталей конструктору для розумного будинку товщиною не менше, ніж 4,7 мм зі спіненого матеріалу, кількість деталей не менше, ніж – 130 шт.; - Набір акрилових деталей товщиною не менше 2,5 мм, кількість деталей не менше – 4 шт.; - Шуруп з буртиком (сервопривід до деталі) М2х8 для розумного будинку 2 шт.; - Гвинт для вентилятора М3х30 DIN 7985 для розумного будинку 2шт.; - Гайка для вентилятора М3 DIN934 для розумного будинку 2 шт.; - Гвинт для шагового двигуна М3х8 для розумного будинку 2 шт.;	8

		- Гвинт для осі шестерні М3х16 для розумного будинку 3 шт.; - Шайба для вентилятора D3 DIN125 для розумного будинку 4 шт.; - Ручка енкодера – 1 шт.; - Інструкція для розумного будинку – 1шт.; - Коробка для розумного будинку – 1 шт. **Електронні компоненти:** - Arduino Uno Rev3 з кабелем USB – 1 шт.; - Макетна плата безпайкова MB-102 400 точок – 1 шт.; - Модуль енкодера – 1 шт.; - RGB світлодіодний модуль на WS2812 – 3 шт.; - Модуль датчика освітленості аналогово-цифровий (фоторезистор) – 2 шт.; - Сервомотор SG90 2кг – 2 шт.; - ІЧ датчик руху HC-SR501 – 1 шт.; - Модуль з динаміком (пасив) – 1 шт.; - Вентилятор 30х30х10мм 5В – 1 шт.; - Модуль реле 5В 10А – 1 шт.; - Сонячна панель SOLAR-65X65-0.6W-5.5V – 1 шт.; - ІЧ-пульт управління і ІЧ-приймач – 1 шт.; - Модуль датчика якості повітря MQ-135 – 1 шт.; - Кроковий двигун 5V 28BYJ-48 – 1 шт.; - Драйвер кроковий двигуна ULN2003 – 1 шт.; - OLED дисплей 0.96" I2C 128х64 (білий) – 1 шт.; - Real Time Clock Модуль з батарейкою (DS1307) – 1 шт.; - Wi-Fi модуль ESP8266 версія ESP-01 – 1 шт.; - Модуль датчика вологості і температури DHT11 – 1 шт.; - RFID модуль RC522 з карткою доступу – 1 шт.; - З'єднувальні дроти (тато-тато) – 40 шт.; - З'єднувальні дроти (мама-тато) – 40 шт.; - Батарейний відсік – 1 шт.; - Роз'єм для живлення -1 шт. **Основи робототехніки. Розумний будинок. Інтернет речей:** Набір «Основи робототехніки. Розумний будинок. Інтернет речей» складається з конструкторів: «Робот охоронець»; «Мобільна платформа»; «Робот–балансир»; «Розумний будинок». Набір розроблено для: - вивчення основ алгоритмізації, конструювання, способів керування та застосування компонентів Arduino; - засвоєння умінь роботи з Інтернетом речей (IOT); - опановування засобами сучасних технологій, створення умов для розробки власних творчих проектів. Використовувані технології: конструктори «Boteon Education», MIT Scratch, ArduBlock, Arduino IDE, MIT App Inventor, Blynk, ThingSpeak. Набір комплектується навчальним посібником, який поєднує в собі уроки із посібників конструкторів «Основи робототехніки» та «Розумний будинок». Розмір у складеному вигляді не менше, ніж (ДхВхШ мм): 1. робота охоронця – 190х210х70 мм; 2. мобільної платформи – 193х70х180 мм; 3. робота балансира – 190х220х70 мм. Розмір розумного будинку в складеному вигляді не менше, ніж (ДхВхШ мм) 560х240х250 мм. **Склад спільного набору конструктора робота охоронця, мобільної платформи, робота балансира входять:** - Спільний набір пластикових деталей конструктора **робота охоронця, мобільної платформи**, **робота балансира** товщиною не менше, ніж 4,7 мм зі спіненого матеріалу, кількість деталей не менше, ніж – 69 шт. - Спільний набір акрилових деталей конструктора робота охоронця, мобільної платформи, робота балансира товщиною не менше 2,5 мм, кількість деталей не менше, ніж – 3 шт. - Гвинт М2,5х25 для робота охоронця, мобільної платформи, робота балансира – 4 шт.; - Гвинт М3х8 для робота охоронця, мобільної платформи, робота балансира	

		2 шт.; - Гайка М2,5 для робота охоронця, мобільної платформи, робота балансира – 4 шт.; - Шуруп для робота охоронця, мобільної платформи, робота балансира 2 шт.; - Шайба D3 для робота охоронця, мобільної платформи, робота балансира – 2 шт.; - Кулька металева D7 для робота охоронця, мобільної платформи, робота балансира – 1 шт.; - Гумові кільця для робота охоронця, мобільної платформи, робота балансира – 4 шт.; - Шуруп з буртиком М2х8 для робота охоронця, мобільної платформи, робота балансира – 2 шт.; - Інструкція для робота охоронця – 1шт.; - Інструкція для мобільної платформи – 1шт.; - Інструкція для робота балансира – 1шт.; - Коробка для робота охоронця, мобільної платформи, робота балансира – 1 шт. **Склад набору «Розумний будинок»:** - Набір пластикових деталей конструктору для розумного будинку товщиною не менше, ніж 4,7 мм зі спіненого матеріалу, кількість деталей не менше, ніж – 130 шт.; - Шуруп з буртиком (сервопривід до деталі) М2х8 для розумного будинку 2 шт.; - Гвинт для вентилятора М3х30 DIN 7985 для розумного будинку 2шт.; - Гайка для вентилятора М3 DIN934 для розумного будинку 2 шт.; - Гвинт для шагового двигуна М3х8 для розумного будинку 2 шт.; - Гвинт для осі шестерні М3х16 для розумного будинку 3 шт.; - Шайба для вентилятора D3 DIN125 для розумного будинку 4 шт.; - Інструкція для розумного будинку – 1шт.; - Коробка для розумного будинку – 1 шт. **Електронні компоненти:** - Arduino Nano V3.0 AVR ATmega328P з кабелем mini-USB і розпаяними роз'ємами – 1 шт.; - Arduino Uno Rev3 з кабелем USB – 1 шт.; - Макетна плата безпайкова MB-102 400 точок – 1 шт.; - Світлодіод 5мм білий ультраяскравий – 3 шт.; - Світлодіод 5мм зелений ультраяскравий – 3 шт.; - Світлодіод 5мм синій ультраяскравий – 3 шт.; - Світлодіод 5мм червоний ультраяскравий – 3 шт.; - Світлодіод 5мм RGB заг. анод – 1 шт.; - KY-016 Модуль RGB світлодіоди – 1 шт.; - Модуль кнопки RobotDyn (чорний) – 2 шт.; - Кнопка 6х6х5мм – 3 шт.; - З’єднувальні дроти (тато-тато) – 40 шт.; - З’єднувальні дроти (мама-тато) – 40 шт.; - Змінний резистор 10кОм (потенціометр) – 1 шт.; - Датчик освітленості (фоторезистор) – 2 шт.; - Модуль датчика освітленості аналогово-цифровий (фоторезистор) – 2 шт.; - Термістор NTC MF52A1 10кОм 2мм 3950K – 1 шт.; - Модуль датчика температури LM35 RobotDyn – 1 шт.; - Датчик рівня рідини – 1 шт.; - Сервомотор SG90 2кг – 4 шт.; - ІЧ датчик руху HC-SR501 – 1 шт.; - Датчик перешкоди KY-032 – 2 шт.; - Модуль з динаміком (buzzer) (актив) – 1 шт.; - Модуль з динаміком (пасив) – 1 шт.; - Джойстик – 1 шт.; - Вентилятор 30х30х10мм 5В – 1 шт.; - Модуль реле 5В 10А – 1 шт.; - Сонячна панель 1Вт 5,5В – 1 шт.; - ІЧ-пульт управління і ІЧ-приймач – 1 шт.;	

		- Модуль датчика якості повітря MQ-135 – 1 шт.; - Драйвер двох двигунів на L298N – 1 шт.; - Мотор з редуктором 1:48 – 2 шт.; - Кроковий двигун 5V 28BYJ-48 – 1 шт.; - Драйвер кроковий двигуна ULN2003 – 1 шт.; - Датчик лінії – 2 шт.; - Ультразвуковий датчик відстані HC-SR04 – 1 шт.; - LCD дисплей 20x4 шина I2C Синій – 1 шт.; - Real Time Clock Модуль з батарейкою (DS1307) – 1 шт.; - Акселерометр і гіроскоп MPU-6050 модуль 6DOF – 1 шт.; - MAX7219 Точкова матриця-модуль, світлодіодна – 1 шт.; - Wi-Fi модуль ESP8266 версія ESP-01 – 1 шт.; - Модуль датчика вологості і температури DHT11 – 1 шт.; - Bluetooth модуль HC-06 – 1 шт.; - ENC28J60 Ethernet модуль міні – 1 шт.; - Матрична клавіатура 16 тактових кнопок – 1 шт.; - Резистор 220 Ом – 10 шт.; - Резистор 10кОм – 10 шт.; - RFID модуль RC522 з карткою доступу – 1 шт.; - Батарейка тип AA – 4шт.; - Батарейний відсік з вимикачем 4xAA – 1 шт. **Конструктор для вивчення робототехніки «Робот балансир» :** Балансир розроблено для вивчення основ теорії автоматизованого керування та складних структур програмування пристроїв на мові Arduino (що ґрунтується на мові C/C++). Робот балансир обладнаний мікроконтролером Arduino та 3-х осьовим акселерометром і гіроскопом, щоб визначати своє положення у просторі, кутову швидкість, прискорення. Для дистанційного керування роботом телефоном або планшетом до набору входить Bluetooth-модуль. Рухається робот за допомогою двох крокових двигунів NEMA17. Для керування кроковими двигунами використовується плати-драйвери, з передбаченим захистом від перевантаження та перегріву. Конструктор комплектується навчальним посібником, який можна використовувати на уроках фізики, трудового навчання та інформатики у середній і старшій школі. Розмір балансира в складеному вигляді не менше, ніж (ДхВхШ мм) 150x200x645. **Склад набору:** - Набір пластикових деталей конструктору для балансира товщиною не менше, ніж 4,7 мм зі спіненого матеріалу, кількість деталей не менше, ніж – 37 шт.; - Хомут пластиковий – 10 шт.; - Шуруп M2,5x5 – 2 шт.; - Інструкція для балансира – 1 шт.; - Коробка для балансира – 1 шт. **Додаткові електронні компоненти:** - Arduino Nano V3.0 AVR ATmega328P з кабелем mini-USB і розпаяними роз'ємами – 1 шт.; - OLED-екран 128x64 – 1 шт.; - Акселерометр і гіроскоп MPU-6050 модуль 6DOF – 1 шт.; - Модуль драйвера крокового двигуна – 2 шт.; - Кроковий двигун NEMA17 – 2 шт.; - Кнопка увімкнення – 1 шт.; - Батарейний відсік – 1 шт.; - Плата-шилд -1 шт. Bluetooth модуль BLE – 1 шт.	
11	**Мехатронні системи / станції з відповідними витратними матеріалами для експлуатації на навчальний рік**	**Конструктор «Автоматичний конвеєр»:** Модель для розгляду задач автоматичного переміщення вантажу, безперервності процесів транспортування, сортування предметів. Злагоджена робота всіх частин механізму демонструє зміст тягового зусилля, що виникає під час обертання двигуна, та сили тяжіння, під дією якої відбувається сортування. Програмування конвеєра передбачає:	6

		- регулювання швидкості руху та зупинки стрічки; - налаштування процесу переміщення кубиків на стрічці; - виявлення та сортування кубиків відповідно до їхнього кольору; - звукове сповіщення про закінчення процесу ідентифікації кольору кубика; - зображення кольору виявленого кубика за допомогою світлодіода. Конструктор комплектується навчальним посібником, який можна використовувати на уроках фізики, трудового навчання та інформатики у середній і старшій школі. Розмір конвеєра в складеному вигляді не менше, ніж (ДхВхШ мм) 510х240х280 мм. **Склад набору:** - Набір пластикових деталей конструктору для конвеєра товщиною не менше, ніж 4,7 мм зі спіненого матеріалу, кількість деталей не менше, ніж – 270 шт.; - Акрилова деталь товщиною 3 мм – 1 шт.; - Гвинт М3х8 для конвеєра – 40 шт.; - Гвинт М2х8 для конвеєра – 2 шт.; - Гвинт М3х30 для конвеєра – 2 шт.; - Шуруп – 3 шт.; - Шайба D3 – 3 шт.; - Хомут пластиковий – 10 шт.; - Ручка для потенціометра – 1 шт.; - Наліпки: - синього кольору – 2 шт.; - червоного кольору – 2 шт.; - зеленого кольору – 2 шт.; - Інструкція для конвеєра – 1 шт.; - Коробка для конвеєра – 1 шт. **Додаткові електронні компоненти:** - Arduino Nano V3.0 AVR ATmega328P з кабелем mini-USB і розпаяними роз'ємами – 1 шт.; - Макетна плата безпайкова MB-102 400 точок – 1 шт.; - Світлодіод 5мм RGB заг. анод – 1 шт.; - Кнопка увімкнення – 1 шт.; - З'єднувальні дроти (тато-тато) 40 шт. – 1 шт.; - З'єднувальні дроти (мама-тато) 40 шт. – 1 шт.; - Датчик кольору TCS3200 – 1 шт.; - Датчик перешкоди KY-032 – 2 шт.; - Сервомотор SG90 2кг – 2 шт.; - Драйвер двох двигунів на L298N – 1 шт.; - Мотор з редуктором 1:48 – 1 шт.; - Модуль з динаміком (пасивний) – 1 шт.; - Змінний резистор 10кОм (потенціометр) – 1 шт.; - Батарейний відсік – 1 шт.; - Роз’єм для живлення -1 шт. **Конструктор «Автоматизована ферма»:** Автоматизована ферма — це парник з автоматичним регулюванням кліматконтролю (температури та вологості повітря; освітлення; вологості ґрунту), який нагрівається, використовуючи сонячні промені. Система керування парником контролюється центральною платою ESP-WROOM-32, та працює наступним чином: отримані дані з датчиків передаються центральному контролеру (ESP) який постійно порівнює поточні значення із заданими користувачем. Якщо хоча б одне зі значень не відповідає граничним межам, то виконавчий механізм приводиться в дію для відновлення оптимального стану. Далі ESP відправляє дані на віддалений сервер для моніторингу через Інтернет. Конструктор комплектується навчальним посібником, який можна використовувати на уроках фізики, інформатики, трудового навчання та біології у середній і старшій школі. Розмір конвеєра в складеному вигляді не менше, ніж (ДхВхШ мм) 380х265х165.	

		Склад набору: - Набір пластикових деталей конструктору для конвеєра товщиною не менше, ніж 4,7 мм зі спіненого матеріалу, кількість деталей не менше, ніж – 87 шт.; - Акрилова деталь товщиною 3 мм – 5 шт.; - Трубки – 4 шт.; - Фітінги трубок – 3 шт.; - Ємність для рослини – 1 шт.; - Ємність для води – 1 шт.; - Хомут пластиковий – 10 шт.; - Гвинт М3х16 – 8 шт.; - Гвинт М3х8 – 4 шт.; - Шуруп – 8 шт.; - Ручка енкодера – 1 шт.; - Інструкція для ферми – 1 шт.; - Коробка для ферми – 1 шт. **Додаткові електронні компоненти:** - Модуль Lolin ESP32 OLED – 1 шт.; - Модуль датчика якості повітря MQ-135 – 1 шт.; - Модуль датчика вологості і температури DHT11 – 1 шт.; - Вентилятор 30х30х10мм 5В – 1 шт.; - Модуль датчика освітленості аналогово-цифровий (фоторезистор) – 2 шт.; - Помпа для води – 1 шт.; - Драйвер двох двигунів на L298N – 1 шт.; - Макетна плата безпайкова MB-102 400 точок – 1 шт.; - Кнопка увімкнення – 1 шт.; - Real Time Clock Модуль з батарейкою (DS1307) – 1 шт.; - Датчик вологості ґрунту – 1 шт.; - Модуль кнопки RobotDyn – 2 шт.; - Модуль енкодера – 1 шт.; - Світлодіодна плата RGB – 1 шт.; - З'єднувальні дроти (тато-тато) 40 шт. – 1 шт.; - З'єднувальні дроти (мама-тато) 40 шт. – 1 шт.; - Батарейний відсік – 1 шт.; - Роз’єм для живлення -1 шт.	
12	**Цифрове вимірювальне обладнання для кабінету фізики**	Цифровий вимірювальний комп’ютерний комплекс має можливість бездротової та/або дротової передачі даних (у тому числі USB) до ПК та/або до хмарного сервісу, має можливість виводу даних на екран пристрою та/або на екран ПК. Можливість забезпечення автономного режиму роботи. Комплекс супроводжується: - інструкцією з експлуатації, методичними матеріалами та програмним забезпеченням; - набір дротів, у кількості, достатній для підключення датчиків (за потребою) - методичні матеріали з проведення експериментів та лабораторних робіт на навчальних заняттях, а також проєктної діяльності здобувачів освіти з використанням цифрового обладнання. Характеристики програмного забезпечення цифрового вимірювального комп'ютерного комплексу: - можливість збору даних одночасно з декількох датчиків; - кілька режимів відображення даних: графіки, таблиці, тощо; - експорт даних в редактор таблиць та інші програми; - наявність версій програмного забезпечення ОС, сумісних з ПК, з яким буде використовуватись; - програмне забезпечення повинне мати інтерфейс українською мовою Датчик напруги – 4 шт. Датчик низької напруги – 4 шт. Датчик струму – 4 шт.: Датчик руху (відстані): - 4 шт.; Датчик температури – 4 шт.: Датчик температури зовнішнього середовища – 4 шт.; Датчик тиску – 4 шт.: Мікрофонний датчик – 4 шт.: Датчик рівня освітлювальності – 4 шт.:	1

		Датчик акселерометр – 4 шт.: Набір кабелів у кількості, достатній для підключення датчиків.	
13	**Цифрове вимірювальне обладнання для кабінету хімії**	Цифровий вимірювальний комп'ютерний комплекс має можливість бездротової та/або дротової передачі даних (у тому числі USB) до ПК та/або до хмарного сервісу, має можливість виводу даних на екран пристрою та/або на екран ПК. Можливість забезпечення автономного режиму роботи. Комплекс супроводжується: - інструкцією з експлуатації, методичними матеріалами та програмним забезпеченням; - набір дротів, у кількості, достатній для підключення датчиків (за потребою) - методичні матеріали з проведення експериментів та лабораторних робіт на навчальних заняттях, а також проєктної діяльності здобувачів освіти з використанням цифрового обладнання. Характеристики програмного забезпечення цифрового вимірювального комп'ютерного комплексу: - можливість збору даних одночасно з декількох датчиків; - кілька режимів відображення даних: графіки, таблиці, тощо; - експорт даних в редактор таблиць та інші програми; - наявність версій програмного забезпечення ОС, сумісних з ПК, з яким буде використовуватись; - програмне забезпечення повинне мати інтерфейс українською мовою Датчик температури – 4 шт.; Датчик температури (термопара) – 4 шт.; Датчик pH – 4 шт.; Датчик освітленості – 4 шт.; Датчик відносної вологості – 4 шт.; Датчик частоти серцевих скорочень – 4 шт.; Датчик колориметрії – 4 шт.; Датчик каламутності – 4 шт.; Датчик провідності – 4 шт.; Датчик GPS (вимірювання широти, довготи, курсу, швидкості, дати і часу) – 4 шт.; Датчик розчиненого кисню – 4 шт. Датчик температури навколишнього середовища – 4 шт.; Набір кабелів у кількості, достатній для підключення датчиків.	1

Примітка: всі посилання на конкретні марку чи виробника або на конкретний процес, що характеризує продукт чи послугу певного суб'єкта господарювання, чи на торгові марки, патенти, типи або конкретне місце походження чи спосіб виробництва вживаються у значенні «…. «або еквівалент»».

Комплект засобів навчання та обладнання для кабінету фізики

№ з/п	Назва	Технічні, якісні та кількісні характеристики	Кількість (шт)
1	**Комплект мультимедійного обладнання**	**Мультимедійний проектор з інтерактивними функціями:** світловий потік не менше 3200 ANSI люменів; контрастність не менше 14 000:1; роздільна здатність проектора повинна бути не менше XGA (1024 x 768 пікселів) або WXGA (1280 x 800 пікселів); аспектне співвідношення 4:3 або 16:9, 16:10; ресурс роботи лампи не менше 5000 годин в стандартному режимі; комплект електронних маркерів; Вбудовані інтерактивні функції. Можливість використання інтерактивних функцій без ПК Можливість автоматичного калібрування інтерактивної функції проектор повинен комплектуватись оригінальним підвісом того самого виробника, що й проектор; проектор встановлюється на спеціальному підвісі, який кріпиться безпосередньо над верхнім краєм дошки до стіни або до стелі; відстань від об'єктива проектора до площини проекції не більше 0,5 метра для діагоналі 77";	1

		довжина інтерфейсного кабелю - не менша, ніж необхідна для підключення пристрою до портативного комп'ютера вчителя у місці його встановлення; підключення здійснюється до графічного адаптера портативного комп'ютера вчителя; підтримка роботи маркером та розпізнавання дотиків пальців рук. Базове програмне забезпечення для мультимедійного проектора з інтерактивними функціями: для створення, перегляду та програвання інтерактивного навчального контенту; сумісне з операційною системою комп'ютера вчителя; підтримує імпорт створених файлів різних форматів; є можливість змінювати об'єкт (рухати, клонувати, перевертати, змінювати розмір, блокувати, редагувати, робити прозорим) за допомогою стандартних засобів програмного забезпечення; інструмент запису екрана повинен мати можливість записати (зберегти) весь робочий стіл, обрану зону або обране вікно; підтримує українську мову; має функцію автоматичного оновлення Акустична система зовнішня або вбудована в проектор: потужність: не менше ніж 16 Вт; Дошка-екран для мультимедійного широкоформатного проектора з інтерактивними функціями 5-ти поверхнева. Дошка-екран з матовою робочою поверхнею білого кольору на магнітній основі. Призначена для відображення зображення з проекційної техніки, написання на ній маркерами на водяній основі та використання дидактичних магнітних матеріалів. Бокові поверхні: з матовим шорстким покриттям зеленого кольору на магнітній основі призначені для написання крейдою та використання дидактичних магнітних матеріалів, розташовані по обидві сторони від центральної поверхні (дошки-екрану) та мають забезпечувати можливість роботи на них крейдою з обох боків кожної бокової поверхні. Кількість робочих поверхонь: не менш ніж 5. Розміри центральної поверхні: висота не менше 1250 мм, ширина не менш 2000 мм, центральна поверхня повинна забезпечувати розмір зображення від проектору не менше 85 дюймів, кількість точок кріплень центральної поверхні не менше 5; Розміри дошки в складеному стані: висота не менше 1250 мм., ширина не менше 2000 мм., товщина кожної секції не менше 20 мм. Розміри дошки в розгорнутому стані: висота не менш 1250 мм, ширина не менше 4000 мм. Розміри бокових поверхонь: висота не менше 1250 мм, ширина не менш 1000 мм. Наявність металевого покриття з обох боків на центральній поверхні для уникнення температурної деформації. Наявність спеціалізованого кріплення бокових поверхонь. Кріплення повинно забезпечувати: монтаж/демонтаж бокових поверхонь, відкривання/закривання, технологічний проміжок в закритому стані бокових поверхонь не менше ніж 14 мм.	
2	**Цифрова документ-камера**	Тип камери – портативна; Тип матриці в зчитувальному пристрої не гірше 1/2,7 "CMOS Роздільна здатність матриці в зчитувальному пристрої не менше 2 МП, 1920x1080; Частота зміни кадрів не менше 30 к / с Площа захоплення не менше 297 х 420 мм; Цифрове масштабування не менше 8х; фокусування автоматичне; Лампа підсвічування світлодіодна; Роз'єми для підключення не менше USB B x1; Передача зображення та живлення по USB кабелю; Функція заморозки зображення; Можливість підключення до оптичних мікроскопів; Можливість прямого підключення до проектора;	1

		Діапазон повороту зображення по вертикалі ± 90 °; Діапазон повороту зображення по горизонталі ± 90 °; Наявність роз'єму для замку Кенсінгтона;	
3	**Цифровий мікроскоп (фізика)**	**Технічні характеристики:** • Збільшення: не гірше 10х-300х • Матриця: не менше 5 MPixel • Живлення: через USB-кабель • Формат фото: JPEG • Формат відео: AVI • Фокусна відстань: 10-500 мм • Кадрова частота: 30 кадр/с • Подсвітка: LED білого кольору • ПЗ з можливістю виміру довжин, кутів і площ, збереження та редагування фото та відео. **Особливості:** • Під'єднання до комп'ютера через інтерфейс USB 2.0 • Є можливість встановлення на штатив • Не менше 8-и світлодіодів навколо об'єктива **Комплектація:** • Мікроскоп • Штатив • Калібрувальна лінійка • Інструкція користувача • Диск з ПЗ	1
4	**Багатофункціональний пристрій (принтер-сканер-копір)**	**Тип пристрою БФП** Тип витратних матеріалів вбудовані ємності для чорнила (оригінальні від виробника) Кольоровий Технологія друку струменева п'єзоелектрична Система друку безкартриджна (оригінальна від виробника) Бездротове підключення по Wi-Fi Можливість підключення до мережі (LAN) Підтримка режимів: iPrint, Email Print, Wi-Fi Direct, Wi-Fi Direct Multi-NIC Можливість друку без ПК **Принтер** Максимальний формат не гірше А4 Максимальна роздільна здатність, dpi не менше 4800х1200 Друк фотографій Можливість автоматичного двостороннього друку (А4) Можливість друку без полів Максимальна швидкість чорно-білого друку А4, не менше: 33 стор/хв Максимальна швидкість кольорового друку А4, не менше 20 стор/хв Можливість кольорового копіювання Максимальна кількість копій за цикл не менше 99 **Сканер** Тип сканера планшетний Тип датчика CIS Максимальний формат оригіналу не менше А4 Максимальний розмір сканування, не менше 216х297 мм Дозвіл сканера, не менше 1200х2400 dpi Пристрій автоподачі оригіналів Ємність пристрою автоподачі оригіналів, не менше 30 листів Лотки для паперу: Подача паперу стандартна, не менше 150 листів Ємність вихідних лотків, не менше 30 листів Інтерфейси не менше: 1 USB, тип B, 1 Ethernet Можливість друку на фотопапері, на матовому папері, на глянцевому папері, на конвертах Мінімальна щільність паперу, не більше 64 г/м2 Максимальна щільність паперу, не менше 256 г/м2 Ресурс стартового набору контейнерів, ч / б. не менше 14000 сторінок Ресурс стартового набору контейнерів, кольорових не менше 11 200 сторінок підтримка ОС Mac OS X, Windows	1

		Наявність ЖК-дисплея з діагоналлю не менше 6.1 см з функціями вибору фотографій, перегляду та управління пристроєм. Гарантія, не менше 12 місяців або не менше 50000 видруків (залежно від того, що настане першим)	
5	**Персональний комп'ютер форм-фактора планшетний ПК для учнів:**	Стандарт захисту не менше (IP 52) Активний стилус, зйомна клавіатура; Сенсорний екран IPS або еквівалент; Роздільна здатність не менше 1280x800 Процесор: Intel (або еквівалент); Частота процесора: не менше 1,44 GHz; Кількість ядер процесора не менше 4, кількість потоків не менше - 4, кеш пам'ять – не менше 2 MB);Оперативна пам'ять не менше 4 Гб Внутрішня пам'ять не менше 64Гб Дві камери не менше 2 Мрх та 5 Мрх Акумулятор не менше 8600 mAh Порти: не менше 1 - USB 2.0, 1 - USB 3.0; 1 Mini USB – 2.0 Наявність Wi-Fi та Bluetooth **Програмне забезпечення, яке має бути встановлене на портативний комп'ютер учня:** **Операційна система:** Microsoft® Windows® 10 Pro UKR , преінстальована з відповідною ліцензією та необмеженим терміном використання, з технологію OEM активації OA 3.0) (інформація щодо переможця торгів буде надана представництву компанії Майкрософт для перевірки справжності). **Програмне забезпечення офісного призначення:** Преінстальований ліцензій пакет офісного призначення, сертифікований в Україні, пропрієтарний з україномовним інтерфейсом, сумісний з обраною ОС, що підтримує роботу з основними файловими форматами, а також роботу з електронною поштою. Наявність україномовної підтримки від виробника на території України. **Антивірусне програмне забезпечення:** з захистом у реальному часі системи, файлів від загроз, зокрема вірусів, зловмисних програм, шпигунського програмного забезпечення які передаються через електронну пошту, програми та Інтернет. ***<u>Спеціалізоване програмне забезпечення для комп'ютера учня:</u>*** Інтерактивні мультимедійні електронні освітні ресурси (проінстальовані на комп'ютер учня), з необмеженим терміном дії ліцензії: Інтерактивний мультимедійний застосунок з можливістю роботи без підключення до мережі Інтернет та функціоналом для конструювання уроків: Електронний освітній ресурс Фізика 7 клас; Електронний освітній ресурс Фізика 8 клас; Електронний освітній ресурс Фізика 9 клас. Програмний засіб для роботи з електронною книгою (та доступ до мультимедійних підручників з предмету Фізика, термін підписки не менше 1 року, де доступні електронні версії друкованих підручників, що відповідають Державному стандарту загальної середньої освіти та стандарту МОН) пропрієтарний з україномовним інтерфейсом з технологією захисту авторських прав DRM та з наступними функціями: Всі мультимедійні підручники повинні бути доступними для повноцінного використання через єдиний застосунок («середовище»), що підтримує наступні функції: - оновлення/завантаження підручників через мережу Інтернет; - автономна робота в режимі без підключення до мережі Інтернет (offline); - збереження номера поточної сторінки при закритті/зміні поточного підручника, та переходу до цієї сторінки при повторному відкритті підручника; - керування встановленням та видаленням мультимедійних підручників; - автентифікація та безпечний доступ до мультимедійних підручників; - коректне (без спотворення) відображення підручників на пристроях з співвідношенням сторін дисплеїв принаймні 16:9, 4:3, 3:2, 1.85:1, 2.39:1; - коректна робота на екранах з роздільною здатністю по висоті і ширині не менш ніж 768 пікселів та не більш 2732 пікселів; - забезпечення роботи на операційних системах Microsoft Windows (версії 7,10), або вище;	6

		- захист та керування авторськими правами (підтримка функцій DRM). Кожен мультимедійний підручник повинен повністю повторювати за версткою (розташуванням малюнків, текстів, шрифтів тощо) друкований аналог підручника того ж автора, та мати функції: - інтерактивного змісту, який забезпечує перехід по розділах/параграфах підручника; - створення, зберігання нотаток (коментарів) безпосередньо у мультимедійному підручнику з прив'язкою до відповідної сторінки мультимедійного підручника та швидкого переходу до збережених нотаток; - повнотекстовий пошук із виділенням кольором знайденого «слова» та швидким переходом до наступного\попереднього знайденого «слова» у мультимедійному підручнику; - програвання аудіо/відео матеріалів безпосередньо у мультимедійному підручнику.	
6	**Персональний комп'ютер форм-фактора десктоп для вчителя**	**Формфактор корпусу:** ATX/mATX; **Блок живлення:** стандарт ATX не менше ніж 400 Вт; **Роз'єми:** не менше ніж 4*USB 2.0; 2*USB 3.0; 1*DVI; 1*HDMI; 1*D-SUB; 1*LAN 10/100/1000 Кб/с, 3*Audio jack; **Процесор:** не гірше ніж Intel Core (або еквівалент), потужність не менше 3.6 GHz (кількість ядер не менше 4, кількість потоків не менше 4, кеш пам'ять не менше 6 MB); **Оперативна пам'ять:** не гірше DDR4 2400MHz 8Gb. **Жорсткий диск HDD:** не менше ніж 500Гб Serial ATAIII, 6 Гб/с, 7200 об./хв, 64MB; **Графічний адаптер:** інтегрований або дискретний; з підтримкою одночасної роботи не менше ніж 2 пристроїв незалежного графічного виводу (відеомоніторів) для робочого місця педагогічного працівника; апаратна підтримка DirectX; апаратна підтримка OpenGL; **Монітор:** Діагональ не менше 21,5 дюйма. Тип екрану: не гірше IPS Технологія підсвітки: LED Роздільна здатність не менше 1920x1080 Яскравість не менше 240 кд/м2 Час відгуку не менше 5 м/с Співвідношення сторін не менше 16:9 Контрастність не менше 700:1 Кут огляду не менше 178/178 *Персональний комп'ютер вчителя (системний блок з монітором) повинні бути продуктом від одного виробника.* **Додаткове обладнання:** Миша зі скролінгом USB (оптична) Клавіатура USB Рос./Укр./Англ. **Програмне забезпечення, яке має бути встановлене на персональний комп'ютер вчителя:** **Операційна система:** Microsoft® Windows® 10 Pro UKR, преднінстальована з відповідною ліцензією та необмеженим терміном використання з технологію OEM активації ОА 3.0) (інформація щодо переможця торгів буде надана представництву компанії Майкрософт для перевірки справжності ліцензій Windows 10 Professional OEM) **Програмне забезпечення офісного призначення:** Преінстальований ліцензій пакет офісного призначення, сертифікований в Україні, пропрієтарний з україномовним інтерфейсом, сумісний з обраною ОС, що підтримує роботу з основними файловими форматами, а також роботу з електронною поштою. Наявність україномовної підтримки від виробника на території України. **Антивірусне програмне забезпечення:** з захистом у реальному часі системи, файлів від загроз, зокрема вірусів, зловмисних програм, шпигунського програмного забезпечення які передаються через електронну пошту, програми та Інтернет. ***Спеціалізоване програмне забезпечення для комп'ютера вчителя:*** Інтерактивні мультимедійні електронні освітні ресурси (проінстальовані на	1

		комп'ютер учня), з необмеженим терміном дії ліцензії: Інтерактивний мультимедійний застосунок з можливістю роботи без підключення до мережі Інтернет та функціоналом для конструювання уроків: Електронний освітній ресурс Фізика 7 клас; Електронний освітній ресурс Фізика 8 клас; Електронний освітній ресурс Фізика 9 клас. Програмний засіб для роботи з електронною книгою (та доступ до мультимедійних підручників з предмету Фізика, термін підписки не менше 1 року, де доступні електронні версії друкованих підручників, що відповідають Державному стандарту загальної середньої освіти та стандарту МОН) пропрієтарний з україномовним інтерфейсом з технологією захисту авторських прав DRM та з наступними функціями: Всі мультимедійні підручники повинні бути доступними для повноцінного використання через єдиний застосунок («середовище»), що підтримує наступні функції: - оновлення/завантаження підручників через мережу Інтернет; - автономна робота в режимі без підключення до мережі Інтернет (offline); - збереження номера поточної сторінки при закритті/зміні поточного підручника, та переходу до цієї сторінки при повторному відкритті підручника; - керування встановленням та видаленням мультимедійних підручників; - автентифікація та безпечний доступ до мультимедійних підручників; - коректне (без спотворення) відображення підручників на пристроях з співвідношенням сторін дисплеїв принаймні 16:9, 4:3, 3:2, 1.85:1, 2.39:1; - коректна робота на екранах з роздільною здатністю по висоті і ширині не менш ніж 768 пікселів та не більш 2732 пікселів; - забезпечення роботи на операційних системах Microsoft Windows (версії 7,10), або вище; - захист та керування авторськими правами (підтримка функцій DRM). Кожен мультимедійний підручник повинен повністю повторювати за версткою (розташуванням малюнків, текстів, шрифтів тощо) друкований аналог підручника того ж автора, та мати функції: - інтерактивного змісту, який забезпечує перехід по розділах/параграфах підручника; - створення, зберігання нотаток (коментарів) безпосередньо у мультимедійному підручнику з прив'язкою до відповідної сторінки мультимедійного підручника та швидкого переходу до збережених нотаток; - повнотекстовий пошук із виділенням кольором знайденого «слова» та швидким переходом до наступного\попереднього знайденого «слова» у мультимедійному підручнику; - програвання аудіо/відео матеріалів безпосередньо у мультимедійному підручнику.	
7	**Маршрутизатор з бездротовою точкою доступу**	Підтримка стандартів не гірше IEEE 802.3, IEEE 802.3 u Порти: Не менше - 2 порти 10/100M RJ45 WAN, 3 порти 10/100M RJ45 LAN з авто-узгодженням; Підтримка протоколів не гірше TCP/IP, PPPoE, DHCP, ICMP, NAT, SNTP; Наявність функції балансування навантаження, визначення пріоритетних каналів на підставі вихідних та цільових IP-адрес, використання різних провайдерів для доступу в Інтернет. Наявність вбудованого NAT і DHCP сервер з підтримкою резервування IP-адрес; Наявність вбудованого брандмаузера з підтримкою фільтрації по IP-адрес, доменних іменах і MAC-адресами; Підтримки управління смугою пропускання порту, дзеркалювання портів, підтримка VLAN на порти LAN; Наявність підтримки підключення/відключення від Інтернету в будь-який час доби у відповідності з встановленим розкладом; Наявність підтримки функцій контролю доступу; Наявність підтримки статистики трафіку; Можливість оновлення вбудованого програмного забезпечення (прошивки); наявність Web-управління. Бездротова точка доступу: Вбудовані всеспрямовані антени не менше 3 Кількість LAN портів не менше 1;	1

		Наявність гігабітного порта Ethernet (RJ45) (підтримка IEEE802.3af PoE та Passive PoE) не менше 1 Стандарти не гірше 802.11 a/b/g/n/ac; Швидкість безпровідного з'єднання не гірше 5 ГГц: до 867 Mbit/s, 2.4 ГГц: до 450Mbit/s; WEP не гірше 64/128/152; Наявність WPA/WPA2; Кількість підключених користувачів – не менше 30. Гарантія не менше 36 місяців	
8	**Модуль для зберігання з можливістю заряджання (з окремими нішами для зберігання**	Конструктивні складові модуля: фасади, кришки верхня і нижня, боковини і полки виготовлені з металу товщиною не менше 0,8 мм., полімерне вандалостійке покриття; Складова модуля: відділення для зберігання кожного портативного комп'ютера учня (планшета-трансформера), не менше 18 шт.; З'ємна регульована по висоті полиця: не менше 1 шт.; Дверцята: металеві не менш 2 шт., ригельна система замикання; Розміри не менше: висота 600 мм, ширина 750 мм., глибина 300 мм, конструктив повинен забезпечувати надійне зберігання всіх пристроїв; Інші вимоги: - забезпечення одночасного заряджання всіх портативних комп'ютерів учнів (планшетів-трансформерів); - модульна система корпусу, що дозволяє об'єднання декількох модулів в єдиний конструктив; - можливість настінного монтажу модуля; - наявність електричного захисту від короткого замикання; - наявність вентиляційних отворів в боковинах по всій площі; - наявність з'ємного кабелю живлення довжиною не менше 3 м; - двостороннє підведення живлення; - наявність замку з комплектом ключів.	1
9	**Цифрове вимірювальне обладнання для кабінету фізики**	Цифровий вимірювальний комп'ютерний комплекс має можливість бездротової та/або дротової передачі даних (у тому числі USB) до ПК та/або до хмарного сервісу, має можливість виводу даних на екран пристрою та/або на екран ПК. Можливість забезпечення автономного режиму роботи. Комплекс супроводжується: - інструкцією з експлуатації, методичними матеріалами та програмним забезпеченням; - набір дротів, у кількості, достатній для підключення датчиків (за потребою) - методичні матеріали з проведення експериментів та лабораторних робіт на навчальних заняттях, а також проєктної діяльності здобувачів освіти з використанням цифрового обладнання. Характеристики програмного забезпечення цифрового вимірювального комп'ютерного комплексу: - можливість збору даних одночасно з декількох датчиків; - кілька режимів відображення даних: графіки, таблиці, тощо; - експорт даних в редактор таблиць та інші програми; - наявність версій програмного забезпечення ОС, сумісних з ПК, з яким буде використовуватись; - програмне забезпечення повинне мати інтерфейс українською мовою Датчик напруги – 7 шт. Датчик низької напруги – 7 шт. Датчик струму – 7 шт.: Датчик руху (відстані): - 7 шт.; Датчик температури – 7 шт.: Датчик температури зовнішнього середовища – 7 шт.; Датчик тиску – 7 шт.: Мікрофонний датчик – 7 шт.: Датчик рівня освітлювальності – 7 шт.: Датчик акселерометр – 7 шт.: Набір кабелів у кількості, достатній для підключення датчиків.	1
10	**Обладнання для лабораторних робіт (набір лабораторний для вивчення**	Склад набору: 1. Трибометр демонстраційний з блоком, бруском з отворами для важків, дугой транспортиром та інше додаткове обладнання 2. Демонстраційний важіль з основою, важками та шальками терезів	7

	механіки)	3. Тіла неправильної форми 4. Жолоб 5. Набір кульок 6. Циліндр 100 мл 7. Циліндр 50 мл 8. Термометр 0 -100 С 9. Цифрові ваги 200 грамм 10. Секундомір 11. Набір важків з міліграммами 12. Штангельциркуль 13. Динамометр 5 Н 14. Зливна посудина 15. Набір пружин (0,5 Н; 1Н; 2Н; 3Н; 5Н) 16. Диск для вивчення обертального руху. 17. Пробірки (2 шт) з корком 18. Вимірювальна стрічка 19. Тіла рівного об'єму 20. Тіла рівної маси 21. Набір важків з гачками 22. Ложемент 23. Пакувальна коробка	

Примітка: всі посилання на конкретні марку чи виробника або на конкретний процес, що характеризує продукт чи послугу певного суб'єкта господарювання, чи на торгові марки, патенти, типи або конкретне місце походження чи спосіб виробництва вживаються у значенні «…. «або еквівалент»».

Комплект засобів навчання та обладнання для кабінету хімії

№ з/п	Назва	Технічні, якісні та кількісні характеристики	Кількість (шт)
1	**Комплект мультимедійного обладнання**	**Мультимедійний проектор з інтерактивними функціями:** світловий потік не менше 3200 ANSI люменів; контрастність не менше 14 000:1; роздільна здатність проектора повинна бути не менше XGA (1024 x 768 пікселів) або WXGA (1280 x 800 пікселів); аспектне співвідношення 4:3 або 16:9, 16:10; ресурс роботи лампи не менше 5000 годин в стандартному режимі; комплект електронних маркерів; Вбудовані інтерактивні функції. Можливість використання інтерактивних функцій без ПК Можливість автоматичного калібрування інтерактивної функції проектор повинен комплектуватись оригінальним підвісом того самого виробника, що й проектор; проектор встановлюється на спеціальному підвісі, який кріпиться безпосередньо над верхнім краєм дошки до стіни або до стелі; відстань від об'єктива проектора до площини проекції не більше 0,5 метра для діагоналі 77"; довжина інтерфейсного кабелю - не менша, ніж необхідна для підключення пристрою до портативного комп'ютера вчителя у місці його встановлення; підключення здійснюється до графічного адаптера портативного комп'ютера вчителя; підтримка роботи маркером та розпізнавання дотиків пальців рук. Базове програмне забезпечення для мультимедійного проектора з інтерактивними функціями: для створення, перегляду та програвання інтерактивного навчального контенту; сумісне з операційною системою комп'ютера вчителя; підтримує імпорт створених файлів різних форматів; є можливість змінювати об'єкт (рухати, клонувати, перевертати, змінювати розмір, блокувати, редагувати, робити прозорим) за допомогою стандартних засобів програмного забезпечення;	1

		інструмент запису екрана повинен мати можливість записати (зберегти) весь робочий стіл, обрану зону або обране вікно; підтримує українську мову; має функцію автоматичного оновлення Акустична система зовнішня або вбудована в проектор: потужність: не менше ніж 16 Вт; Дошка-екран для мультимедійного широкоформатного проектора з інтерактивними функціями 5-ти поверхнева. Дошка-екран з матовою робочою поверхнею білого кольору на магнітній основі. Призначена для відображення зображення з проекційної техніки, написання на ній маркерами на водяній основі та використання дидактичних магнітних матеріалів. Бокові поверхні: з матовим шорстким покриттям зеленого кольору на магнітній основі призначені для написання крейдою та використання дидактичних магнітних матеріалів, розташовані по обидві сторони від центральної поверхні (дошки-екрану) та мають забезпечувати можливість роботи на них крейдою з обох боків кожної бокової поверхні. Кількість робочих поверхонь: не менш ніж 5. Розміри центральної поверхні: висота не менше 1250 мм, ширина не менш 2000 мм, центральна поверхня повинна забезпечувати розмір зображення від проектору не менше 85 дюймів, кількість точок кріплень центральної поверхні не менше 5; Розміри дошки в складеному стані: висота не менше 1250 мм., ширина не менше 2000 мм., товщина кожної секції не менше 20 мм. Розміри дошки в розгорнутому стані: висота не менш 1250 мм, ширина не менше 4000 мм. Розміри бокових поверхонь: висота не менше 1250 мм, ширина не менш 1000 мм. Наявність металевого покриття з обох боків на центральній поверхні для уникнення температурної деформації. Наявність спеціалізованого кріплення бокових поверхонь. Кріплення повинно забезпечувати: монтаж/демонтаж бокових поверхонь, відкривання/закривання, технологічний проміжок в закритому стані бокових поверхонь не менше ніж 14 мм.	
2	**Цифрова документ-камера**	Тип камери – портативна; Тип матриці в зчитувальному пристрої не гірше 1/2,7 "CMOS Роздільна здатність матриці в зчитувальному пристрої не менше 2 МП, 1920x1080; Частота зміни кадрів не менше 30 к / с Площа захоплення не менше 297 х 420 мм; Цифрове масштабування не менше 8х; фокусування автоматичне; Лампа підсвічування світлодіодна; Роз'єми для підключення не менше USB B x1; Передача зображення та живлення по USB кабелю; Функція заморозки зображення; Можливість підключення до оптичних мікроскопів; Можливість прямого підключення до проектора; Діапазон повороту зображення по вертикалі ± 90 °; Діапазон повороту зображення по горизонталі ± 90 °; Наявність роз'єму для замку Кенсінгтона;	1
3	**Цифровий мікроскоп**	Класифікація: біологічний Збільшення не гірше: 20х-1280х Камера-окуляр: USB, 2 Мп Об'єктиви (не гірше): лінзові на 4х, 10х, 40х (s) Окуляри (не гірше): WF5x, WF16x Лінза Барлоу: 1х-2х Оптична довжина тубуса не менше: 160 мм Тип мікроскопії: світлого поля Фокусування: груба з двостороннім керуванням Тип фокусування: переміщенням предметного столика Предметний столик не менше: 90 х 96 мм Мікрометричні супорти, ноніус-шкала	1

		Зміна висоти предметного столика: до 1 см Дискова діафрагма зі світлофільтрами Лінза-конденсор не гірше N.A. 0.65 Підсвічування: нижня з лінзою-колектором + верхня Тип освітлення: LED лампи з плавним регулюванням яскравості Живлення - від батарейок або від мережі 220В Конструктивні особливості: Насадка: монокулярна (оборот на 360º, нахил на 30º) Револьверна головка: на (не менше) 3 об'єктива, орієнтована всередину Корпус: металевий, скляна оптика Комплектація: Мікроскоп Об'єктиви – не менше 3 шт. Окуляри – не менше 2 шт. USB-камера лінза Барлоу Блок живлення від мережі 220В Батарейки AA - 2 шт. Жорсткий кейс з ручками для перенесення Пластиковий бокс на 4 відділення для зразків пилозахисний чохол Диск з ПО Інструкція	
4	**Багатофункціональний пристрій (принтер-сканер-копір)**	**Тип пристрою БФП** Тип витратних матеріалів вбудовані ємності для чорнила (оригінальні від виробника) Кольоровий Технологія друку струменева п’єзоелектрична Система друку безкартриджна (оригінальна від виробника) Бездротове підключення по Wi-Fi Можливість підключення до мережі (LAN) Підтримка режимів: iPrint, Email Print, Wi-Fi Direct, Wi-Fi Direct Multi-NIC Можливість друку без ПК **Принтер** Максимальний формат не гірше А4 Максимальна роздільна здатність, dpi не менше 4800x1200 Друк фотографій Можливість автоматичного двостороннього друку (А4) Можливість друку без полів Максимальна швидкість чорно-білого друку А4, не менше: 33 стор/хв Максимальна швидкість кольорового друку А4, не менше 20 стор/хв Можливість кольорового копіювання Максимальна кількість копій за цикл не менше 99 **Сканер** Тип сканера планшетний Тип датчика CIS Максимальний формат оригіналу не менше А4 Максимальний розмір сканування, не менше 216x297 мм Дозвіл сканера, не менше 1200x2400 dpi Пристрій автоподачі оригіналів Ємність пристрою автоподачі оригіналів, не менше 30 листів Лотки для паперу: Подача паперу стандартна, не менше 150 листів Ємність вихідних лотків, не менше 30 листів Інтерфейси не менше: 1 USB, тип B, 1 Ethernet Можливість друку на фотопапері, на матовому папері, на глянцевому папері, на конвертах Мінімальна щільність паперу, не більше 64 г/м2 Максимальна щільність паперу, не менше 256 г/м2 Ресурс стартового набору контейнерів, ч / б. не менше 14000 сторінок Ресурс стартового набору контейнерів, кольорових не менше 11 200 сторінок підтримка ОС Mac OS X, Windows Наявність ЖК-дисплея з діагоналлю не менше 6.1 см з функціями вибору	1

		фотографій, перегляду та управління пристроєм. Гарантія, не менше 12 місяців або не менше 50000 видруків (залежно від того, що настане першим)	
5	**Персональний комп'ютер форм-фактора планшетний ПК для учнів:**	Стандарт захисту не менше (IP 52) Активний стилус, зйомна клавіатура; Сенсорний екран IPS або еквівалент; Роздільна здатність не менше 1280x800 Процесор: Intel (або еквівалент); Частота процесора: не менше 1,44 GHz; Кількість ядер процесора не менше 4, кількість потоків не менше - 4, кеш пам'ять – не менше 2 MB);Оперативна пам'ять не менше 4 Гб Внутрішня пам'ять не менше 64Гб Дві камери не менше 2 Мрх та 5 Мрх Акумулятор не менше 8600 mAh Порти: не менше 1 - USB 2.0, 1 - USB 3.0; 1 Mini USB – 2.0 Наявність Wi-Fi та Bluetooth **Програмне забезпечення, яке має бути встановлене на портативний комп'ютер учня:** **Операційна система:** Microsoft® Windows® 10 Pro UKR , преднстальована з відповідною ліцензією та необмеженим терміном використання, з технологію OEM активації OA 3.0) (інформація щодо переможця торгів буде надана представництву компанії Майкрософт для перевірки справжності). **Програмне забезпечення офісного призначення:** Преінстальований ліцензій пакет офісного призначення, сертифікований в Україні, пропрієтарний з україномовним інтерфейсом, сумісний з обраною ОС, що підтримує роботу з основними файловими форматами, а також роботу з електронною поштою. Наявність україномовної підтримки від виробника на території України. **Антивірусне програмне забезпечення:** з захистом у реальному часі системи, файлів від загроз, зокрема вірусів, зловмисних програм, шпигунського програмного забезпечення які передаються через електронну пошту, програми та Інтернет. ***<u>Спеціалізоване програмне забезпечення для комп'ютера учня:</u>*** Інтерактивні мультимедійні електронні освітні ресурси (проінстальовані на комп'ютер учня), з необмеженим терміном дії ліцензії: Інтерактивний мультимедійний застосунок з можливістю роботи без підключення до мережі Інтернет та функціоналом для конструювання уроків: Електронний освітній ресурс Хімія 8-9 клас; Електронний освітній ресурс Хімія 10 клас; Електронний освітній ресурс Органічна хімія 10-11 клас. Програмний засіб для роботи з електронною книгою (та доступ до мультимедійних підручників з предмету Хімія, термін підписки не менше 1 року, де доступні електронні версії друкованих підручників, що відповідають Державному стандарту загальної середньої освіти та стандарту МОН) пропрієтарний з україномовним інтерфейсом з технологією захисту авторських прав DRM та з наступними функціями: Всі мультимедійні підручники повинні бути доступними для повноцінного використання через єдиний застосунок («середовище»), що підтримує наступні функції: - оновлення/завантаження підручників через мережу Інтернет; - автономна робота в режимі без підключення до мережі Інтернет (offline); - збереження номера поточної сторінки при закритті/зміні поточного підручника, та переходу до цієї сторінки при повторному відкритті підручника; - керування встановленням та видаленням мультимедійних підручників; - автентифікація та безпечний доступ до мультимедійних підручників; - коректне (без спотворення) відображення підручників на пристроях з співвідношенням сторін дисплеїв принаймні 16:9, 4:3, 3:2, 1.85:1, 2.39:1; - коректна робота на екранах з роздільною здатністю по висоті і ширині не менш ніж 768 пікселів та не більш 2732 пікселів; - забезпечення роботи на операційних системах Microsoft Windows (версії 7,10), або вище; - захист та керування авторськими правами (підтримка функцій DRM).	6

		Кожен мультимедійний підручник повинен повністю повторювати за версткою (розташуванням малюнків, текстів, шрифтів тощо) друкований аналог підручника того ж автора, та мати функції: - інтерактивного змісту, який забезпечує перехід по розділах/параграфах підручника; - створення, зберігання нотаток (коментарів) безпосередньо у мультимедійному підручнику з прив'язкою до відповідної сторінки мультимедійного підручника та швидкого переходу до збережених нотаток; - повнотекстовий пошук із виділенням кольором знайденого «слова» та швидким переходом до наступного\попереднього знайденого «слова» у мультимедійному підручнику; - програвання аудіо/відео матеріалів безпосередньо у мультимедійному підручнику.	
6	**Персональний комп'ютер форм-фактора десктоп для вчителя**	**Формфактор корпусу:** ATX/mATX; **Блок живлення:** стандарт ATX не менше ніж 400 Вт; **Роз'єми:** не менше ніж 4*USB 2.0; 2*USB 3.0; 1*DVI; 1*HDMI; 1*D-SUB; 1*LAN 10/100/1000 Кб/с, 3*Audio jack; **Процесор:** не гірше ніж Intel Core (або еквівалент), потужність не менше 3.6 GHz (кількість ядер не менше 4, кількість потоків не менше 4, кеш пам'ять не менше 6 MB); **Оперативна пам'ять:** не гірше DDR4 2400MHz 8Gb. **Жорсткий диск HDD:** не менше ніж 500Гб Serial ATAIII, 6 Гб/с, 7200 об./хв, 64MB; **Графічний адаптер:** інтегрований або дискретний; з підтримкою одночасної роботи не менше ніж 2 пристроїв незалежного графічного виводу (відеомоніторів) для робочого місця педагогічного працівника; апаратна підтримка DirectX; апаратна підтримка OpenGL; **Монітор:** Діагональ не менше 21,5 дюйма. Тип екрану: не гірше IPS Технологія підсвітки: LED Роздільна здатність не менше 1920x1080 Яскравість не менше 240 кд/м2 Час відгуку не менше 5 м/с Співвідношення сторін не менше 16:9 Контрастність не менше 700:1 Кут огляду не менше 178/178 *Персональний комп'ютер вчителя (системний блок з монітором) повинні бути продуктом від одного виробника.* **Додаткове обладнання:** Миша зі скролінгом USB (оптична) Клавіатура USB Рос./Укр./Англ. **Програмне забезпечення, яке має бути встановлене на персональний комп'ютер вчителя:** **Операційна система:** Microsoft® Windows® 10 Pro UKR, передінстальована з відповідною ліцензією та необмеженим терміном використання з технологію OEM активації ОА 3.0) (інформація щодо переможця торгів буде надана представництву компанії Майкрософт для перевірки справжності ліцензій Windows 10 Professional OEM) **Програмне забезпечення офісного призначення:** Преінстальований ліцензій пакет офісного призначення, сертифікований в Україні, пропрієтарний з україномовним інтерфейсом, сумісний з обраною ОС, що підтримує роботу з основними файловими форматами, а також роботу з електронною поштою. Наявність україномовної підтримки від виробника на території України. **Антивірусне програмне забезпечення:** з захистом у реальному часі системи, файлів від загроз, зокрема вірусів, зловмисних програм, шпигунського програмного забезпечення які передаються через електронну пошту, програми та Інтернет. ***Спеціалізоване програмне забезпечення для комп'ютера вчителя:*** Інтерактивні мультимедійні електронні освітні ресурси (проінстальовані на комп'ютер учня), з необмеженим терміном дії ліцензії:	1

		Інтерактивний мультимедійний застосунок з можливістю роботи без підключення до мережі Інтернет та функціоналом для конструювання уроків: Електронний освітній ресурс Хімія 8-9 клас; Електронний освітній ресурс Хімія 10 клас; Електронний освітній ресурс Органічна хімія 10-11 клас. Програмний засіб для роботи з електронною книгою (та доступ до мультимедійних підручників з предмету Хімія, термін підписки не менше 1 року, де доступні електронні версії друкованих підручників, що відповідають Державному стандарту загальної середньої освіти та стандарту МОН) пропрієтарний з україномовним інтерфейсом з технологією захисту авторських прав DRM та з наступними функціями: Всі мультимедійні підручники повинні бути доступними для повноцінного використання через єдиний застосунок («середовище»), що підтримує наступні функції: - оновлення/завантаження підручників через мережу Інтернет; - автономна робота в режимі без підключення до мережі Інтернет (offline); - збереження номера поточної сторінки при закритті/зміні поточного підручника, та переходу до цієї сторінки при повторному відкритті підручника; - керування встановленням та видаленням мультимедійних підручників; - автентифікація та безпечний доступ до мультимедійних підручників; - коректне (без спотворення) відображення підручників на пристроях з співвідношенням сторін дисплеїв принаймні 16:9, 4:3, 3:2, 1.85:1, 2.39:1; - коректна робота на екранах з роздільною здатністю по висоті і ширині не менш ніж 768 пікселів та не більш 2732 пікселів; - забезпечення роботи на операційних системах Microsoft Windows (версії 7,10), або вище; - захист та керування авторськими правами (підтримка функцій DRM). Кожен мультимедійний підручник повинен повністю повторювати за версткою (розташуванням малюнків, текстів, шрифтів тощо) друкований аналог підручника того ж автора, та мати функції: - інтерактивного змісту, який забезпечує перехід по розділах/параграфах підручника; - створення, зберігання нотаток (коментарів) безпосередньо у мультимедійному підручнику з прив'язкою до відповідної сторінки мультимедійного підручника та швидкого переходу до збережених нотаток; - повнотекстовий пошук із виділенням кольором знайденого «слова» та швидким переходом до наступного\попереднього знайденого «слова» у мультимедійному підручнику; - програвання аудіо/відео матеріалів безпосередньо у мультимедійному підручнику.	
7	**Маршрутизатор з бездротовою точкою доступу**	Підтримка стандартів не гірше IEEE 802.3, IEEE 802.3 u Порти: Не менше - 2 порти 10/100M RJ45 WAN, 3 порти 10/100M RJ45 LAN з авто-узгодженням; Підтримка протоколів не гірше TCP/IP, PPPoE, DHCP, ICMP, NAT, SNTP; Наявність функції балансування навантаження, визначення пріоритетних каналів на підставі вихідних та цільових IP-адрес, використання різних провайдерів для доступу в Інтернет. Наявність вбудованого NAT і DHCP сервер з підтримкою резервування IP-адрес; Наявність вбудованого брандмаузера з підтримкою фільтрації по IP-адрес, доменних іменах і MAC-адресами; Підтримки управління смугою пропускання порту, дзеркалювання портів, підтримка VLAN на порти LAN; Наявність підтримки підключення/відключення від Інтернету в будь-який час доби у відповідності з встановленим розкладом; Наявність підтримки функцій контролю доступу; Наявність підтримки статистики трафіку; Можливість оновлення вбудованого програмного забезпечення (прошивки); наявність Web-управління. Бездротова точка доступу: Вбудовані всеспрямовані антени не менше 3 Кількість LAN портів не менше 1; Наявність гігабітного порта Ethernet (RJ45) (підтримка IEEE802.3af PoE та	1

		Passive PoE) не менше 1 Стандарти не гірше 802.11 a/b/g/n/ac; Швидкість безпровідного з'єднання не гірше 5 ГГц: до 867 Mbit/s, 2.4 ГГц: до 450Mbit/s; WEP не гірше 64/128/152; Наявність WPA/WPA2; Кількість підключених користувачів – не менше 30. Гарантія не менше 36 місяців	
8	**Модуль для зберігання з можливістю заряджання (з окремими нішами для зберігання**	Конструктивні складові модуля: фасади, кришки верхня і нижня, боковини і полки виготовлені з металу товщиною не менше 0,8 мм., полімерне вандалостійке покриття; Складова модуля: відділення для зберігання кожного портативного комп'ютера учня (планшета-трансформера), не менше 18 шт.; З'ємна регульована по висоті полиця: не менше 1 шт.; Дверцята: металеві не менш 2 шт., ригельна система замикання; Розміри не менше: висота 600 мм, ширина 750 мм., глибина 300 мм, конструктив повинен забезпечувати надійне зберігання всіх пристроїв; Інші вимоги: - забезпечення одночасного заряджання всіх портативних комп'ютерів учнів (планшетів-трансформерів); - модульна система корпусу, що дозволяє об'єднання декількох модулів в єдиний конструктив; - можливість настінного монтажу модуля; - наявність електричного захисту від короткого замикання; - наявність вентиляційних отворів в боковинах по всій площі; - наявність з'ємного кабелю живлення довжиною не менше 3 м; - двостороннє підведення живлення; - наявність замку з комплектом ключів.	1
9	**Цифрове вимірювальне обладнання для кабінету хімії**	Цифровий вимірювальний комп'ютерний комплекс має можливість бездротової та/або дротової передачі даних (у тому числі USB) до ПК та/або до хмарного сервісу, має можливість виводу даних на екран пристрою та/або на екран ПК. Можливість забезпечення автономного режиму роботи. Комплекс супроводжується: - інструкцією з експлуатації, методичними матеріалами та програмним забезпеченням; - набір дротів, у кількості, достатній для підключення датчиків (за потребою) - методичні матеріали з проведення експериментів та лабораторних робіт на навчальних заняттях, а також проєктної діяльності здобувачів освіти з використанням цифрового обладнання. Характеристики програмного забезпечення цифрового вимірювального комп'ютерного комплексу: - можливість збору даних одночасно з декількох датчиків; - кілька режимів відображення даних: графіки, таблиці, тощо; - експорт даних в редактор таблиць та інші програми; - наявність версій програмного забезпечення ОС, сумісних з ПК, з яким буде використовуватись; - програмне забезпечення повинне мати інтерфейс українською мовою Датчик температури – 7 шт.; Датчик температури (термопара) – 7 шт.; Датчик pH – 7 шт.; Датчик освітленості – 7 шт.; Датчик відносної вологості – 7 шт.; Датчик частоти серцевих скорочень – 7 шт.; Датчик колориметрії – 7 шт.; Датчик каламутності – 7 шт.; Датчик провідності – 7 шт.; Датчик GPS (вимірювання широти, довготи, курсу, швидкості, дати і часу) – 7 шт.; Датчик розчиненого кисню – 7 шт. Датчик температури навколишнього середовища – 7 шт.; Набір кабелів у кількості, достатній для підключення датчиків.	1

10	**Комплект навчального лабораторного обладнання для проведення експерементальних та дослідницьких робіт з хімії**	1 Колба конічна 50 мл (стеклян.) - 1 2 Колба плоскодонна 40 мл (стьеклян.) - 1 3 Колба круглодонна 50 мл (стеклян.) - 1 4 Ступка №1 (порцеляновий) - 1 5 Товкачик №1 (порцеляновий) - 1 6 Тигель низький або високий з кришкою №3 (2) - 1 7 Чаша випарювальної №1 (порцеляновий) - 1 8 Стакан 50 мл (стклян. Без міток) - 1 9 Стакан 100 мл (150 мл) (без міток) - 1 10 Комплект скляних трубок з 4-х штук - 1 11 Паличка скляна - 1 12 Пипетка ПВХ - 1 13 Пробірка ПХ-21 з пробкою - 1 14 Йорж пробірочний (маленький) - 1 15 Ложка для спалювання речовин (метал.) - 1 16 Штатив для пробірок на 10 гнізд (пластм.) - 1 17 Пробірки ПХ-14 (стеклян.) - 5 18 Воронка конічна d = 36-50 (стеклян.) - 1 19 Лоток (пластм.) – 1 20 Штатив лабораторний	7
11	**Реактиви (набір хімічних реактивів)**	Склад комплекту Алюміній азотнокислий 9-водн, ч0,10кг. Алюміній гранульований, чда0,10кг. Амоній двухромовокислий, ч0,20кг. Амоній хлористий, ч0,10кг.+0,2 Амоній оцтовокислий, ч0,10кг. Амоній сірчанокислий, хч0,10кг. Барій гідроокис 8-водн., чда0,10кг. Барій хлористий, тех0,10кг. Борна кислота, ч0,10кг. Гліцерин, фарм (1л=1,26кг)0,10кг. Глюкоза, харчова0,10кг. Залізо (II) сірчанокисле, тех, Укр.0,10кг. Залізо (III) хлорид 6-водн, чда0,10кг. Калій азотнокислий, ч0,20кг. Калій роданистий, ч УКТЗЕД 2842908000 0,10кг. Калій фосфорнокислий 2-зам., ч0,10кг. Калій вуглекислий б/в, ч0,10кг. Калій вуглекислий кислий, харч0,10кг. Калій гідроксид, ч0,20кг Калій двухромовокислий, ч (біхромат)0,10кг. Калій залізосинеродистий (жовта кров. сіль), ч0,10кг. Калій йодистий, чда0,10кг. Калій хлористий, ч0,20кг. Марганець (IV) оксид, ч0,10кг. Кальцій фосфорнокислий 2-зам., чда0,10кг. Кальцій гідроокис, ч0,10кг. Літій фтористий, чда0,10кг. Магній хлористий б/в, ч0,10кг. Магній сірчанокислий 7-водн, ч0,10кг. Мідь (II) хлорид, ч0,10кг. Мідь (II) окис, чда0,10кг. Мідь сірчанокисла 5-вод, тех0,10кг. Натрій гідроокись, ч0,20кг.+ 0,2 Натрій кремнекислий силікат, ч0,10кг. Натрій бромистий, чда0,10кг. Натрій сірчанокислий б/в, ч0,10кг. Натрій фосфорнокислий 2-зам 12-вод. чда0,10кг. Натрій фтористий, ч0,10кг. Натрій хлористий, чда0,10кг. Натрій вуглекислий б/в, чда0,10кг. Сечовина (карбамід), ч0,20кг. Сірка осаджена0,10кг. Цинк гранульований, чда0,10кг.	1

		Цинк сірчанокислий, тех0,10кг. Цинк хлористий, ч0,10кг.	

Примітка: всі посилання на конкретні марку чи виробника або на конкретний процес, що характеризує продукт чи послугу певного суб'єкта господарювання, чи на торгові марки, патенти, типи або конкретне місце походження чи спосіб виробництва вживаються у значенні «…. «або еквівалент»».

Комплект засобів навчання та обладнання для кабінету біології

№ з/п	Назва	Технічні, якісні та кількісні характеристики	Кількість (шт)
1	**Комплект мультимедійного обладнання**	**Мультимедійний проектор з інтерактивними функціями:** світловий потік не менше 3200 ANSI люменів; контрастність не менше 14 000:1; роздільна здатність проектора повинна бути не менше XGA (1024 x 768 пікселів) або WXGA (1280 x 800 пікселів); аспектне співвідношення 4:3 або 16:9, 16:10; ресурс роботи лампи не менше 5000 годин в стандартному режимі; комплект електронних маркерів; Вбудовані інтерактивні функції. Можливість використання інтерактивних функцій без ПК Можливість автоматичного калібрування інтерактивної функції проектор повинен комплектуватись оригінальним підвісом того самого виробника, що й проектор; проектор встановлюється на спеціальному підвісі, який кріпиться безпосередньо над верхнім краєм дошки до стіни або до стелі; відстань від об'єктива проектора до площини проекції не більше 0,5 метра для діагоналі 77"; довжина інтерфейсного кабелю - не менша, ніж необхідна для підключення пристрою до портативного комп'ютера вчителя у місці його встановлення; підключення здійснюється до графічного адаптера портативного комп'ютера вчителя; підтримка роботи маркером та розпізнавання дотиків пальців рук. Базове програмне забезпечення для мультимедійного проектора з інтерактивними функціями: для створення, перегляду та програвання інтерактивного навчального контенту; сумісне з операційною системою комп'ютера вчителя; підтримує імпорт створених файлів різних форматів; є можливість змінювати об'єкт (рухати, клонувати, перевертати, змінювати розмір, блокувати, редагувати, робити прозорим) за допомогою стандартних засобів програмного забезпечення; інструмент запису екрана повинен мати можливість записати (зберегти) весь робочий стіл, обрану зону або обране вікно; підтримує українську мову; має функцію автоматичного оновлення Акустична система зовнішня або вбудована в проектор: потужність: не менше ніж 16 Вт; Дошка-екран для мультимедійного широкоформатного проектора з інтерактивними функціями 5-ти поверхнева. Дошка-екран з матовою робочою поверхнею білого кольору на магнітній основі. Призначена для відображення зображення з проекційної техніки, написання на ній маркерами на водяній основі та використання дидактичних магнітних матеріалів. Бокові поверхні: з матовим шорстким покриттям зеленого кольору на магнітній основі призначені для написання крейдою та використання дидактичних магнітних матеріалів, розташовані по обидві сторони від центральної поверхні (дошки-екрану) та мають забезпечувати можливість роботи на них крейдою з обох боків кожної бокової поверхні. Кількість робочих поверхонь: не менш ніж 5. Розміри центральної поверхні: висота не менше 1250 мм, ширина не менш 2000 мм, центральна поверхня повинна забезпечувати розмір зображення від	1

		проектору не менше 85 дюймів, кількість точок кріплень центральної поверхні не менше 5; Розміри дошки в складеному стані: висота не менше 1250 мм., ширина не менше 2000 мм., товщина кожної секції не менше 20 мм. Розміри дошки в розгорнутому стані: висота не менш 1250 мм, ширина не менше 4000 мм. Розміри бокових поверхонь: висота не менше 1250 мм, ширина не менш 1000 мм. Наявність металевого покриття з обох боків на центральній поверхні для уникнення температурної деформації. Наявність спеціалізованого кріплення бокових поверхонь. Кріплення повинно забезпечувати: монтаж/демонтаж бокових поверхонь, відкривання/закривання, технологічний проміжок в закритому стані бокових поверхонь не менше ніж 14 мм.	
2	**Цифрова документ-камера**	Тип камери – портативна; Тип матриці в зчитувальному пристрої не гірше 1/2,7 "CMOS Роздільна здатність матриці в зчитувальному пристрої не менше 2 МП, 1920x1080; Частота зміни кадрів не менше 30 к / с Площа захоплення не менше 297 х 420 мм; Цифрове масштабування не менше 8х; фокусування автоматичне; Лампа підсвічування світлодіодна; Роз'єми для підключення не менше USB B x1; Передача зображення та живлення по USB кабелю; Функція заморозки зображення; Можливість підключення до оптичних мікроскопів; Можливість прямого підключення до проектора; Діапазон повороту зображення по вертикалі ± 90 °; Діапазон повороту зображення по горизонталі ± 90 °; Наявність роз'єму для замку Кенсінгтона;	1
3	**Цифровий мікроскоп**	Класифікація: біологічний Збільшення не гірше: 20х-1280х Камера-окуляр: USB, 2 Мп Об'єктиви (не гірше): лінзові на 4х, 10х, 40х (s) Окуляри (не гірше): WF5x, WF16x Лінза Барлоу: 1х-2х Оптична довжина тубуса не менше: 160 мм Тип мікроскопії: світлого поля Фокусування: груба з двостороннім керуванням Тип фокусування: переміщенням предметного столика Предметний столик не менше: 90 х 96 мм Мікрометричні супорти, ноніус-шкала Зміна висоти предметного столика: до 1 см Дискова діафрагма зі світлофільтрами Лінза-конденсор не гірше N.A. 0.65 Підсвічування: нижня з лінзою-колектором + верхня Тип освітлення: LED лампи з плавним регулюванням яскравості Живлення - від батарейок або від мережі 220В Конструктивні особливості: Насадка: монокулярна (оборот на 360º, нахил на 30º) Револьверна головка: на (не менше) 3 об'єктива, орієнтована всередину Корпус: металевий, скляна оптика Комплектація: Мікроскоп Об'єктиви – не менше 3 шт. Окуляри – не менше 2 шт. USB-камера лінза Барлоу Блок живлення від мережі 220В Батарейки АА - 2 шт. Жорсткий кейс з ручками для перенесення Пластиковий бокс на 4 відділення для зразків пилозахисний чохол Диск з ПО	1

		Інструкція	
4	**Багатофункціональний пристрій (принтер-сканер-копір)**	**Тип пристрою БФП** Тип витратних матеріалів вбудовані ємності для чорнила (оригінальні від виробника) Кольоровий Технологія друку струменева п’єзоелектрична Система друку безкартриджна (оригінальна від виробника) Бездротове підключення по Wi-Fi Можливість підключення до мережі (LAN) Підтримка режимів: iPrint, Email Print, Wi-Fi Direct, Wi-Fi Direct Multi-NIC Можливість друку без ПК **Принтер** Максимальний формат не гірше А4 Максимальна роздільна здатність, dpi не менше 4800x1200 Друк фотографій Можливість автоматичного двостороннього друку (А4) Можливість друку без полів Максимальна швидкість чорно-білого друку А4, не менше: 33 стор/хв Максимальна швидкість кольорового друку А4, не менше 20 стор/хв Можливість кольорового копіювання Максимальна кількість копій за цикл не менше 99 **Сканер** Тип сканера планшетний Тип датчика CIS Максимальний формат оригіналу не менше А4 Максимальний розмір сканування, не менше 216x297 мм Дозвіл сканера, не менше 1200x2400 dpi Пристрій автоподачі оригіналів Ємність пристрою автоподачі оригіналів, не менше 30 листів Лотки для паперу: Подача паперу стандартна, не менше 150 листів Ємність вихідних лотків, не менше 30 листів Інтерфейси не менше: 1 USB, тип B, 1 Ethernet Можливість друку на фотопапері, на матовому папері, на глянцевому папері, на конвертах Мінімальна щільність паперу, не більше 64 г/м2 Максимальна щільність паперу, не менше 256 г/м2 Ресурс стартового набору контейнерів, ч / б. не менше 14000 сторінок Ресурс стартового набору контейнерів, кольорових не менше 11 200 сторінок підтримка ОС Mac OS X, Windows Наявність ЖК-дисплея з діагоналлю не менше 6.1 см з функціями вибору фотографій, перегляду та управління пристроєм. Гарантія, не менше 12 місяців або не менше 50000 видруків (залежно від того, що настане першим)	1
5	**Персональний комп’ютер форм-фактора планшетний ПК для учнів:**	Стандарт захисту не менше (IP 52) Активний стилус, зйомна клавіатура; Сенсорний екран IPS або еквівалент; Роздільна здатність не менше 1280x800 Процесор: Intel (або еквівалент); Частота процесора: не менше 1,44 GHz; Кількість ядер процесора не менше 4, кількість потоків не менше - 4, кеш пам’ять – не менше 2 MB);Оперативна пам'ять не менше 4 Гб Внутрішня пам'ять не менше 64Гб Дві камери не менше 2 Мрх та 5 Мрх Акумулятор не менше 8600 mAh Порти: не менше 1 - USB 2.0, 1 - USB 3.0; 1 Mini USB – 2.0 Наявність Wi-Fi та Bluetooth **Програмне забезпечення, яке має бути встановлене на портативний комп’ютер учня:** **Операційна система:** Microsoft® Windows® 10 Pro UKR , преднстальована з відповідною ліцензією та необмеженим терміном використання, з технологію OEM активації OA 3.0) (інформація щодо переможця торгів буде надана	6

		представництву компанії Майкрософт для перевірки справжності). **Програмне забезпечення офісного призначення:** Преінстальований ліцензій пакет офісного призначення, сертифікований в Україні, пропрієтарний з україномовним інтерфейсом, сумісний з обраною ОС, що підтримує роботу з основними файловими форматами, а також роботу з електронною поштою. Наявність україномовної підтримки від виробника на території України. **Антивірусне програмне забезпечення:** з захистом у реальному часі системи, файлів від загроз, зокрема вірусів, зловмисних програм, шпигунського програмного забезпечення які передаються через електронну пошту, програми та Інтернет. ***<u>Спеціалізоване програмне забезпечення для комп'ютера учня:</u>*** Інтерактивні мультимедійні електронні освітні ресурси (проінстальовані на комп'ютер учня), з необмеженим терміном дії ліцензії: Інтерактивний мультимедійний застосунок з можливістю роботи без підключення до мережі Інтернет та функціоналом для конструювання уроків: Електронний освітній ресурс Біологія 7 клас; Електронний освітній ресурс Біологія 8 клас; Електронний освітній ресурс Біологія 10 клас; Електронний освітній ресурс Біологія 11 клас. Програмний засіб для роботи з електронною книгою (та доступ до мультимедійних підручників з курсу Біологія, термін підписки не менше 1 року, де доступні електронні версії друкованих підручників, що відповідають Державному стандарту загальної середньої освіти та стандарту МОН) пропрієтарний з україномовним інтерфейсом з технологією захисту авторських прав DRM та з наступними функціями: Всі мультимедійні підручники повинні бути доступними для повноцінного використання через єдиний застосунок («середовище»), що підтримує наступні функції: - оновлення/завантаження підручників через мережу Інтернет; - автономна робота в режимі без підключення до мережі Інтернет (offline); - збереження номера поточної сторінки при закритті/зміні поточного підручника, та переходу до цієї сторінки при повторному відкритті підручника; - керування встановленням та видаленням мультимедійних підручників; - автентифікація та безпечний доступ до мультимедійних підручників; - коректне (без спотворення) відображення підручників на пристроях з співвідношенням сторін дисплеїв принаймні 16:9, 4:3, 3:2, 1.85:1, 2.39:1; - коректна робота на екранах з роздільною здатністю по висоті і ширині не менш ніж 768 пікселів та не більш 2732 пікселів; - забезпечення роботи на операційних системах Microsoft Windows (версії 7,10), або вище; - захист та керування авторськими правами (підтримка функцій DRM). Кожен мультимедійний підручник повинен повністю повторювати за верстkою (розташуванням малюнків, текстів, шрифтів тощо) друкований аналог підручника того ж автора, та мати функції: - інтерактивного змісту, який забезпечує перехід по розділах/параграфах підручника; - створення, зберігання нотаток (коментарів) безпосередньо у мультимедійному підручнику з прив'язкою до відповідної сторінки мультимедійного підручника та швидкого переходу до збережених нотаток; - повнотекстовий пошук із виділенням кольором знайденого «слова» та швидким переходом до наступного\попереднього знайденого «слова» у мультимедійному підручнику; - програвання аудіо/відео матеріалів безпосередньо у мультимедійному підручнику.	
6	**Персональний комп'ютер форм-фактора десктоп для вчителя**	**Формфактор корпусу:** ATX/mATX; **Блок живлення:** стандарт ATX не менше ніж 400 Вт; **Роз'єми:** не менше ніж 4*USB 2.0; 2*USB 3.0; 1*DVI; 1*HDMI; 1*D-SUB; 1*LAN 10/100/1000 Кб/с, 3*Audio jack; **Процесор:** не гірше ніж Intel Core (або еквівалент), потужність не менше 3.6 GHz (кількість ядер не менше 4, кількість потоків не менше 4, кеш пам'ять не менше 6 MB); **Оперативна пам'ять:** не гірше DDR4 2400MHz 8Gb.	1

		Жорсткий диск HDD: не менше ніж 500Гб Serial ATAIII, 6 Гб/с, 7200 об./хв, 64MB; **Графічний адаптер:** інтегрований або дискретний; з підтримкою одночасної роботи не менше ніж 2 пристроїв незалежного графічного виводу (відеомоніторів) для робочого місця педагогічного працівника; апаратна підтримка DirectX; апаратна підтримка OpenGL; **Монітор:** Діагональ не менше 21,5 дюйма. Тип екрану: не гірше IPS Технологія підсвітки: LED Роздільна здатність не менше 1920x1080 Яскравість не менше 240 кд/м2 Час відгуку не менше 5 м/с Співвідношення сторін не менше 16:9 Контрастність не менше 700:1 Кут огляду не менше 178/178 *Персональний комп'ютер вчителя (системний блок з монітором) повинні бути продуктом від одного виробника.* **Додаткове обладнання:** Миша зі скролінгом USB (оптична) Клавіатура USB Рос./Укр./Англ. **Програмне забезпечення, яке має бути встановлене на персональний комп'ютер вчителя:** **Операційна система:** Microsoft® Windows® 10 Pro UKR, передінстальована з відповідною ліцензією та необмеженим терміном використання з технологію OEM активації ОА 3.0) (інформація щодо переможця торгів буде надана представництву компанії Майкрософт для перевірки справжності ліцензій Windows 10 Professional OEM) **Програмне забезпечення офісного призначення:** Преінстальований ліцензій пакет офісного призначення, сертифікований в Україні, пропрієтарний з україномовним інтерфейсом, сумісний з обраною ОС, що підтримує роботу з основними файловими форматами, а також роботу з електронною поштою. Наявність україномовної підтримки від виробника на території України. **Антивірусне програмне забезпечення:** з захистом у реальному часі системи, файлів від загроз, зокрема вірусів, зловмисних програм, шпигунського програмного забезпечення які передаються через електронну пошту, програми та Інтернет. ***<u>Спеціалізоване програмне забезпечення для комп'ютера вчителя:</u>*** Інтерактивні мультимедійні електронні освітні ресурси (проінстальовані на комп'ютер учня), з необмеженим терміном дії ліцензії: Інтерактивний мультимедійний застосунок з можливістю роботи без підключення до мережі Інтернет та функціоналом для конструювання уроків: Електронний освітній ресурс Біологія 7 клас; Електронний освітній ресурс Біологія 8 клас; Електронний освітній ресурс Біологія 10 клас; Електронний освітній ресурс Біологія 11 клас. Програмний засіб для роботи з електронною книгою (та доступ до мультимедійних підручників з курсу Біологія, термін підписки не менше 1 року, де доступні електронні версії друкованих підручників, що відповідають Державному стандарту загальної середньої освіти та стандарту МОН) пропрієтарний з україномовним інтерфейсом з технологією захисту авторських прав DRM та з наступними функціями: Всі мультимедійні підручники повинні бути доступними для повноцінного використання через єдиний застосунок («середовище»), що підтримує наступні функції: - оновлення/завантаження підручників через мережу Інтернет; - автономна робота в режимі без підключення до мережі Інтернет (offline); - збереження номера поточної сторінки при закритті/зміні поточного підручника, та переходу до цієї сторінки при повторному відкритті підручника; - керування встановленням та видаленням мультимедійних підручників;	

		- автентифікація та безпечний доступ до мультимедійних підручників; - коректне (без спотворення) відображення підручників на пристроях з співвідношенням сторін дисплеїв принаймні 16:9, 4:3, 3:2, 1.85:1, 2.39:1; - коректна робота на екранах з роздільною здатністю по висоті і ширині не менш ніж 768 пікселів та не більш 2732 пікселів; - забезпечення роботи на операційних системах Microsoft Windows (версії 7,10), або вище; - захист та керування авторськими правами (підтримка функцій DRM). Кожен мультимедійний підручник повинен повністю повторювати за версткою (розташуванням малюнків, текстів, шрифтів тощо) друкований аналог підручника того ж автора, та мати функції: - інтерактивного змісту, який забезпечує перехід по розділах/параграфах підручника; - створення, зберігання нотаток (коментарів) безпосередньо у мультимедійному підручнику з прив'язкою до відповідної сторінки мультимедійного підручника та швидкого переходу до збережених нотаток; - повнотекстовий пошук із виділенням кольором знайденого «слова» та швидким переходом до наступного\попереднього знайденого «слова» у мультимедійному підручнику; - програвання аудіо/відео матеріалів безпосередньо у мультимедійному підручнику.	
7	**Маршрутизатор з бездротовою точкою доступу**	Підтримка стандартів не гірше IEEE 802.3, IEEE 802.3 u Порти: Не менше - 2 порти 10/100M RJ45 WAN, 3 порти 10/100M RJ45 LAN з авто-узгодженням; Підтримка протоколів не гірше TCP/IP, PPPoE, DHCP, ICMP, NAT, SNTP; Наявність функції балансування навантаження, визначення пріоритетних каналів на підставі вихідних та цільових IP-адрес, використання різних провайдерів для доступу в Інтернет. Наявність вбудованого NAT і DHCP сервер з підтримкою резервування IP-адрес; Наявність вбудованого брандмаузера з підтримкою фільтрації по IP-адрес, доменних іменах і MAC-адресами; Підтримки управління смугою пропускання порту, дзеркалювання портів, підтримка VLAN на порти LAN; Наявність підтримки підключення/відключення від Інтернету в будь-який час доби у відповідності з встановленим розкладом; Наявність підтримки функцій контролю доступу; Наявність підтримки статистики трафіку; Можливість оновлення вбудованого програмного забезпечення (прошивки); наявність Web-управління. Бездротова точка доступу: Вбудовані всеспрямовані антени не менше 3 Кількість LAN портів не менше 1; Наявність гігабітного порта Ethernet (RJ45) (підтримка IEEE802.3af PoE та Passive PoE) не менше 1 Стандарти не гірше 802.11 a/b/g/n/ac; Швидкість безпровідного з'єднання не гірше 5 ГГц: до 867 Mbit/s, 2.4 ГГц: до 450Mbit/s; WEP не гірше 64/128/152; Наявність WPA/WPA2; Кількість підключених користувачів – не менше 30. Гарантія не менше 36 місяців	1
8	**Модуль для зберігання з можливістю заряджання (з окремими нішами для зберігання**	Конструктивні складові модуля: фасади, кришки верхня і нижня, боковини і полки виготовлені з металу товщиною не менше 0,8 мм., полімерне вандалостійке покриття; Складова модуля: відділення для зберігання кожного портативного комп'ютера учня (планшета-трансформера), не менше 18 шт.; З'ємна регульована по висоті полиця: не менше 1 шт.; Дверцята: металеві не менш 2 шт., ригельна система замикання; Розміри не менше: висота 600 мм, ширина 750 мм., глибина 300 мм, конструктив повинен забезпечувати надійне зберігання всіх пристроїв; Інші вимоги: - забезпечення одночасного заряджання всіх портативних комп'ютерів учнів (планшетів-трансформерів);	1

		- модульна система корпусу, що дозволяє об'єднання декількох модулів в єдиний конструктив; - можливість настінного монтажу модуля; - наявність електричного захисту від короткого замикання; - наявність вентиляційних отворів в боковинах по всій площі; - наявність з'ємного кабелю живлення довжиною не менше 3 м; - двостороннє підведення живлення; - наявність замку з комплектом ключів.	
9	**Цифрове вимірювальне обладнання для кабінету біології**	Цифровий вимірювальний комп'ютерний комплекс має можливість бездротової та/або дротової передачі даних (у тому числі USB) до ПК та/або до хмарного сервісу, має можливість виводу даних на екран пристрою та/або на екран ПК. Можливість забезпечення автономного режиму роботи. Комплекс супроводжується: - інструкцією з експлуатації, методичними матеріалами та програмним забезпеченням; - набір дротів, у кількості, достатній для підключення датчиків (за потребою) - методичні матеріали з проведення експериментів та лабораторних робіт на навчальних заняттях, а також проєктної діяльності здобувачів освіти з використанням цифрового обладнання. Характеристики програмного забезпечення цифрового вимірювального комп'ютерного комплексу: - можливість збору даних одночасно з декількох датчиків; - кілька режимів відображення даних: графіки, таблиці, тощо; - експорт даних в редактор таблиць та інші програми; - наявність версій програмного забезпечення ОС, сумісних з ПК, з яким буде використовуватись; - програмне забезпечення повинне мати інтерфейс українською мовою Датчик температури – 7 шт.; Датчик температури (термопара) – 7 шт.; Датчик pH – 7 шт.; Датчик освітленості – 7 шт.; Датчик відносної вологості – 7 шт.; Датчик частоти серцевих скорочень – 7 шт.; Датчик колориметрії – 7 шт.; Датчик каламутності – 7 шт.; Датчик провідності – 7 шт.; Датчик GPS (вимірювання широти, довготи, курсу, швидкості, дати і часу) – 7 шт.; Датчик розчиненого кисню – 7 шт. Датчик температури навколишнього середовища – 7 шт.; Набір кабелів у кількості, достатній для підключення датчиків.	1
10	**Комплект навчального лабораторного обладнання для проведення експерементальних та дослідницьких робіт з біології**	1. циліндр вимірювальний з носиком 50 мл – 1 шт.; 2. пробка гумова – 1 шт.; 3. склянка з кришкою поліпропіленова – 1 шт.; 4. піпетка-дозатор – 1 шт.; 5. латексні рукавички – 1 шт.; 6. тримач для пробірок – 1 шт.; 7. штатив для пробірок на 10 гнізд – 1 шт.; 8. індикаторний папір – 1 шт.; 9. фільтрувальний папір – 1 шт.; 10. скальпель – 1 шт.; 11. затискач Гофмана (гвинтовий) – 1 шт.; 12. затискач Мора (пружинний) – 1 шт.; 13 ложка для спалювання речовин – 1 шт.; 14. лійка лабораторна – 1 шт.; 15. пробірка хімічна – 1 шт.; 16. паличка скляна – 1 шт.; 17. колба плоскодонна 50 мл – 1 шт.; 18. колба конічна 50 мл – 1 шт.; 19. колба круглодонна 50 мл – 1 шт.; 20. тигель – 1 шт.; 21. лінійка – 1 шт.; 22. чашка Петрі – 1 шт.;	7

		23. лоток пластиковий – 1 шт 24. штатив лабораторний – 1 шт	

Примітка: всі посилання на конкретні марку чи виробника або на конкретний процес, що характеризує продукт чи послугу певного суб'єкта господарювання, чи на торгові марки, патенти, типи або конкретне місце походження чи спосіб виробництва вживаються у значенні «…. «або еквівалент»».

Комплект засобів навчання та обладнання для кабінету географії

№ з/п	Назва	Технічні, якісні та кількісні характеристики	Кількість (шт)
1	**Комплект мультимедійного обладнання**	**Мультимедійний проектор з інтерактивними функціями:** світловий потік не менше 3200 ANSI люменів; контрастність не менше 14 000:1; роздільна здатність проектора повинна бути не менше XGA (1024 x 768 пікселів) або WXGA (1280 x 800 пікселів); аспектне співвідношення 4:3 або 16:9, 16:10; ресурс роботи лампи не менше 5000 годин в стандартному режимі; комплект електронних маркерів; Вбудовані інтерактивні функції. Можливість використання інтерактивних функцій без ПК Можливість автоматичного калібрування інтерактивної функції проектор повинен комплектуватись оригінальним підвісом того самого виробника, що й проектор; проектор встановлюється на спеціальному підвісі, який кріпиться безпосередньо над верхнім краєм дошки до стіни або до стелі; відстань від об'єктива проектора до площини проекції не більше 0,5 метра для діагоналі 77"; довжина інтерфейсного кабелю - не менша, ніж необхідна для підключення пристрою до портативного комп'ютера вчителя у місці його встановлення; підключення здійснюється до графічного адаптера портативного комп'ютера вчителя; підтримка роботи маркером та розпізнавання дотиків пальців рук. Базове програмне забезпечення для мультимедійного проектора з інтерактивними функціями: для створення, перегляду та програвання інтерактивного навчального контенту; сумісне з операційною системою комп'ютера вчителя; підтримує імпорт створених файлів різних форматів; є можливість змінювати об'єкт (рухати, клонувати, перевертати, змінювати розмір, блокувати, редагувати, робити прозорим) за допомогою стандартних засобів програмного забезпечення; інструмент запису екрана повинен мати можливість записати (зберегти) весь робочий стіл, обрану зону або обране вікно; підтримує українську мову; має функцію автоматичного оновлення Акустична система зовнішня або вбудована в проектор: потужність: не менше ніж 16 Вт; Дошка-екран для мультимедійного широкоформатного проектора з інтерактивними функціями 5-ти поверхнева. Дошка-екран з матовою робочою поверхнею білого кольору на магнітній основі. Призначена для відображення зображення з проекційної техніки, написання на ній маркерами на водяній основі та використання дидактичних магнітних матеріалів. Бокові поверхні: з матовим шорстким покриттям зеленого кольору на магнітній основі призначені для написання крейдою та використання дидактичних магнітних матеріалів, розташовані по обидві сторони від центральної поверхні (дошки-екрану) та мають забезпечувати можливість роботи на них крейдою з обох боків кожної бокової поверхні. Кількість робочих поверхонь: не менш ніж 5. Розміри центральної поверхні: висота не менше 1250 мм, ширина не менш	1

		2000 мм, центральна поверхня повинна забезпечувати розмір зображення від проектору не менше 85 дюймів, кількість точок кріплень центральної поверхні не менше 5; Розміри дошки в складеному стані: висота не менше 1250 мм., ширина не менше 2000 мм., товщина кожної секції не менше 20 мм. Розміри дошки в розгорнутому стані: висота не менш 1250 мм, ширина не менше 4000 мм. Розміри бокових поверхонь: висота не менше 1250 мм, ширина не менш 1000 мм. Наявність металевого покриття з обох боків на центральній поверхні для уникнення температурної деформації. Наявність спеціалізованого кріплення бокових поверхонь. Кріплення повинно забезпечувати: монтаж/демонтаж бокових поверхонь, відкривання/закривання, технологічний проміжок в закритому стані бокових поверхонь не менше ніж 14 мм.	
2	**Цифрова документ-камера**	Тип камери – портативна; Тип матриці в зчитувальному пристрої не гірше 1/2,7 "CMOS Роздільна здатність матриці в зчитувальному пристрої не менше 2 МП, 1920x1080; Частота зміни кадрів не менше 30 к / с Площа захоплення не менше 297 х 420 мм; Цифрове масштабування не менше 8х; фокусування автоматичне; Лампа підсвічування світлодіодна; Роз'єми для підключення не менше USB B x1; Передача зображення та живлення по USB кабелю; Функція заморозки зображення; Можливість підключення до оптичних мікроскопів; Можливість прямого підключення до проектора; Діапазон повороту зображення по вертикалі ± 90 °; Діапазон повороту зображення по горизонталі ± 90 °; Наявність роз'єму для замку Кенсінгтона;	1
3	**Багатофункціональний пристрій (принтер-сканер-копір)**	**Тип пристрою БФП** Тип витратних матеріалів вбудовані ємності для чорнила (оригінальні від виробника) Кольоровий Технологія друку струменева п’єзоелектрична Система друку безкартриджна (оригінальна від виробника) Бездротове підключення по Wi-Fi Можливість підключення до мережі (LAN) Підтримка режимів: iPrint, Email Print, Wi-Fi Direct, Wi-Fi Direct Multi-NIC Можливість друку без ПК **Принтер** Максимальний формат не гірше А4 Максимальна роздільна здатність, dpi не менше 4800x1200 Друк фотографій Можливість автоматичного двостороннього друку (А4) Можливість друку без полів Максимальна швидкість чорно-білого друку А4, не менше: 33 стор/хв Максимальна швидкість кольорового друку А4, не менше 20 стор/хв Можливість кольорового копіювання Максимальна кількість копій за цикл не менше 99 **Сканер** Тип сканера планшетний Тип датчика CIS Максимальний формат оригіналу не менше А4 Максимальний розмір сканування, не менше 216x297 мм Дозвіл сканера, не менше 1200x2400 dpi Пристрій автоподачі оригіналів Ємність пристрою автоподачі оригіналів, не менше 30 листів Лотки для паперу: Подача паперу стандартна, не менше 150 листів Ємність вихідних лотків, не менше 30 листів Інтерфейси не менше: 1 USB, тип B, 1 Ethernet	1

		Можливість друку на фотопапері, на матовому папері, на глянцевому папері, на конвертах Мінімальна щільність паперу, не більше 64 г/м2 Максимальна щільність паперу, не менше 256 г/м2 Ресурс стартового набору контейнерів, ч / б. не менше 14000 сторінок Ресурс стартового набору контейнерів, кольорових не менше 11 200 сторінок підтримка ОС Mac OS X, Windows Наявність ЖК-дисплея з діагоналлю не менше 6.1 см з функціями вибору фотографій, перегляду та управління пристроєм. Гарантія, не менше 12 місяців або не менше 50000 видруків (залежно від того, що настане першим)	
4	**Персональний комп'ютер форм-фактора планшетний ПК для учнів:**	Стандарт захисту не менше (IP 52) Активний стилус, зйомна клавіатура; Сенсорний екран IPS або еквівалент; Роздільна здатність не менше 1280x800 Процесор: Intel (або еквівалент); Частота процесора: не менше 1,44 GHz; Кількість ядер процесора не менше 4, кількість потоків не менше - 4, кеш пам'ять – не менше 2 MB);Оперативна пам'ять не менше 4 Гб Внутрішня пам'ять не менше 64Гб Дві камери не менше 2 Мрх та 5 Мрх Акумулятор не менше 8600 mAh Порти: не менше 1 - USB 2.0, 1 - USB 3.0; 1 Mini USB – 2.0 Наявність Wi-Fi та Bluetooth **Програмне забезпечення, яке має бути встановлене на портативний комп'ютер учня:** **Операційна система:** Microsoft® Windows® 10 Pro UKR , преінстальована з відповідною ліцензією та необмеженим терміном використання, з технологію OEM активації ОА 3.0) (інформація щодо переможця торгів буде надана представництву компанії Майкрософт для перевірки справжності). **Програмне забезпечення офісного призначення:** Преінстальований ліцензій пакет офісного призначення, сертифікований в Україні, пропрієтарний з україномовним інтерфейсом, сумісний з обраною ОС, що підтримує роботу з основними файловими форматами, а також роботу з електронною поштою. Наявність україномовної підтримки від виробника на території України. **Антивірусне програмне забезпечення:** з захистом у реальному часі системи, файлів від загроз, зокрема вірусів, зловмисних програм, шпигунського програмного забезпечення які передаються через електронну пошту, програми та Інтернет. ***<u>Спеціалізоване програмне забезпечення для комп'ютера учня:</u>*** Інтерактивні мультимедійні електронні освітні ресурси (проінстальовані на комп'ютер учня), з необмеженим терміном дії ліцензії: Інтерактивний мультимедійний застосунок з можливістю роботи без підключення до мережі Інтернет та функціоналом для конструювання уроків: Електронний освітній ресурс Природознавство 5 клас; Електронний освітній ресурс Природознавство 6 клас; Електронний освітній ресурс Географія 7-11 клас; Електронний освітній ресурс Географія материків і океанів 7 клас; Електронний освітній ресурс Фізична географія України 8 клас; Електронний освітній ресурс Економічна і соціальна географія України 9 клас. Програмний засіб для роботи з електронною книгою (та доступ до мультимедійних підручників з предмету Географія, термін підписки не менше 1 року, де доступні електронні версії друкованих підручників, що відповідають Державному стандарту загальної середньої освіти та стандарту МОН) пропрієтарний з україномовним інтерфейсом з технологією захисту авторських прав DRM та з наступними функціями: Всі мультимедійні підручники повинні бути доступними для повноцінного використання через єдиний застосунок («середовище»), що підтримує наступні функції: - оновлення/завантаження підручників через мережу Інтернет; - автономна робота в режимі без підключення до мережі Інтернет (offline);	6

		- збереження номера поточної сторінки при закритті/зміні поточного підручника, та переходу до цієї сторінки при повторному відкритті підручника; - керування встановленням та видаленням мультимедійних підручників; - автентифікація та безпечний доступ до мультимедійних підручників; - коректне (без спотворення) відображення підручників на пристроях з співвідношенням сторін дисплеїв принаймні 16:9, 4:3, 3:2, 1.85:1, 2.39:1; - коректна робота на екранах з роздільною здатністю по висоті і ширині не менш ніж 768 пікселів та не більш 2732 пікселів; - забезпечення роботи на операційних системах Microsoft Windows (версії 7,10), або вище; - захист та керування авторськими правами (підтримка функцій DRM). Кожен мультимедійний підручник повинен повністю повторювати за верстkою (розташуванням малюнків, текстів, шрифтів тощо) друкований аналог підручника того ж автора, та мати функції: - інтерактивного змісту, який забезпечує перехід по розділах/параграфах підручника; - створення, зберігання нотаток (коментарів) безпосередньо у мультимедійному підручнику з прив'язкою до відповідної сторінки мультимедійного підручника та швидкого переходу до збережених нотаток; - повнотекстовий пошук із виділенням кольором знайденого «слова» та швидким переходом до наступного\попереднього знайденого «слова» у мультимедійному підручнику; - програвання аудіо/відео матеріалів безпосередньо у мультимедійному підручнику.	
5	**Персональний комп'ютер форм-фактора десктоп для вчителя**	**Формфактор корпусу:** ATX/mATX; **Блок живлення:** стандарт ATX не менше ніж 400 Вт; **Роз'єми:** не менше ніж 4*USB 2.0; 2*USB 3.0; 1*DVI; 1*HDMI; 1*D-SUB; 1*LAN 10/100/1000 Кб/с, 3*Audio jack; **Процесор:** не гірше ніж Intel Core (або еквівалент), потужність не менше 3.6 GHz (кількість ядер не менше 4, кількість потоків не менше 4, кеш пам'ять не менше 6 MB); **Оперативна пам'ять:** не гірше DDR4 2400MHz 8Gb. **Жорсткий диск HDD:** не менше ніж 500Гб Serial ATAIII, 6 Гб/с, 7200 об./хв, 64MB; **Графічний адаптер:** інтегрований або дискретний; з підтримкою одночасної роботи не менше ніж 2 пристроїв незалежного графічного виводу (відеомоніторів) для робочого місця педагогічного працівника; апаратна підтримка DirectX; апаратна підтримка OpenGL; **Монітор:** Діагональ не менше 21,5 дюйма. Тип екрану: не гірше IPS Технологія підсвітки: LED Роздільна здатність не менше 1920x1080 Яскравість не менше 240 кд/м2 Час відгуку не менше 5 м/с Співвідношення сторін не менше 16:9 Контрастність не менше 700:1 Кут огляду не менше 178/178 *Персональний комп'ютер вчителя (системний блок з монітором) повинні бути продуктом від одного виробника.* **Додаткове обладнання:** Миша зі скролінгом USB (оптична) Клавіатура USB Рос./Укр./Англ. **Програмне забезпечення, яке має бути встановлене на персональний комп'ютер вчителя:** **Операційна система:** Microsoft® Windows® 10 Pro UKR, преднінстальована з відповідною ліцензією та необмеженим терміном використання з технологію OEM активації ОА 3.0) (інформація щодо переможця торгів буде надана представництву компанії Майкрософт для перевірки справжності ліцензій Windows 10 Professional OEM) **Програмне забезпечення офісного призначення:**	1

		Преінстальований ліцензій пакет офісного призначення, сертифікований в Україні, пропрієтарний з україномовним інтерфейсом, сумісний з обраною ОС, що підтримує роботу з основними файловими форматами, а також роботу з електронною поштою. Наявність україномовної підтримки від виробника на території України. **Антивірусне програмне забезпечення:** з захистом у реальному часі системи, файлів від загроз, зокрема вірусів, зловмисних програм, шпигунського програмного забезпечення які передаються через електронну пошту, програми та Інтернет. ***Спеціалізоване програмне забезпечення для комп'ютера вчителя:*** Інтерактивні мультимедійні електронні освітні ресурси (проінстальовані на комп'ютер учня), з необмеженим терміном дії ліцензії: Інтерактивний мультимедійний застосунок з можливістю роботи без підключення до мережі Інтернет та функціоналом для конструювання уроків: Електронний освітній ресурс Природознавство 5 клас; Електронний освітній ресурс Природознавство 6 клас; Електронний освітній ресурс Географія 7-11 клас; Електронний освітній ресурс Географія материків і океанів 7 клас; Електронний освітній ресурс Фізична географія України 8 клас; Електронний освітній ресурс Економічна і соціальна географія України 9 клас. Програмний засіб для роботи з електронною книгою (та доступ до мультимедійних підручників з предмету Географія, термін підписки не менше 1 року, де доступні електронні версії друкованих підручників, що відповідають Державному стандарту загальної середньої освіти та стандарту МОН) пропрієтарний з україномовним інтерфейсом з технологією захисту авторських прав DRM та з наступними функціями: Всі мультимедійні підручники повинні бути доступними для повноцінного використання через єдиний застосунок («середовище»), що підтримує наступні функції: - оновлення/завантаження підручників через мережу Інтернет; - автономна робота в режимі без підключення до мережі Інтернет (offline); - збереження номера поточної сторінки при закритті/зміні поточного підручника, та переходу до цієї сторінки при повторному відкритті підручника; - керування встановленням та видаленням мультимедійних підручників; - автентифікація та безпечний доступ до мультимедійних підручників; - коректне (без спотворення) відображення підручників на пристроях з співвідношенням сторін дисплеїв принаймні 16:9, 4:3, 3:2, 1.85:1, 2.39:1; - коректна робота на екранах з роздільною здатністю по висоті і ширині не менш ніж 768 пікселів та не більш 2732 пікселів; - забезпечення роботи на операційних системах Microsoft Windows (версії 7,10), або вище; - захист та керування авторськими правами (підтримка функцій DRM). Кожен мультимедійний підручник повинен повністю повторювати за версткою (розташуванням малюнків, текстів, шрифтів тощо) друкований аналог підручника того ж автора, та мати функції: - інтерактивного змісту, який забезпечує перехід по розділах/параграфах підручника; - створення, зберігання нотаток (коментарів) безпосередньо у мультимедійному підручнику з прив'язкою до відповідної сторінки мультимедійного підручника та швидкого переходу до збережених нотаток; - повнотекстовий пошук із виділенням кольором знайденого «слова» та швидким переходом до наступного\попереднього знайденого «слова» у мультимедійному підручнику; - програвання аудіо/відео матеріалів безпосередньо у мультимедійному підручнику.	
6	**Маршрутизатор з бездротовою точкою доступу**	Підтримка стандартів не гірше IEEE 802.3, IEEE 802.3 u Порти: Не менше - 2 порти 10/100M RJ45 WAN, 3 порти 10/100M RJ45 LAN з авто-узгодженням; Підтримка протоколів не гірше TCP/IP, PPPoE, DHCP, ICMP, NAT, SNTP; Наявність функції балансування навантаження, визначення пріоритетних каналів на підставі вихідних та цільових IP-адрес, використання різних провайдерів для доступу в Інтернет.	1

		Наявність вбудованого NAT і DHCP сервер з підтримкою резервування IP-адрес; Наявність вбудованого брандмаузера з підтримкою фільтрації по IP-адрес, доменних іменах і MAC-адресами; Підтримки управління смугою пропускання порту, дзеркалювання портів, підтримка VLAN на порти LAN; Наявність підтримки підключення/відключення від Інтернету в будь-який час доби у відповідності з встановленим розкладом; Наявність підтримки функцій контролю доступу; Наявність підтримки статистики трафіку; Можливість оновлення вбудованого програмного забезпечення (прошивки); наявність Web-управління. Бездротова точка доступу: Вбудовані всеспрямовані антени не менше 3 Кількість LAN портів не менше 1; Наявність гігабітного порта Ethernet (RJ45) (підтримка IEEE802.3af PoE та Passive PoE) не менше 1 Стандарти не гірше 802.11 a/b/g/n/ac; Швидкість безпровідного з'єднання не гірше 5 ГГц: до 867 Mbit/s, 2.4 ГГц: до 450Mbit/s; WEP не гірше 64/128/152; Наявність WPA/WPA2; Кількість підключених користувачів – не менше 30. Гарантія не менше 36 місяців	
7	**Модуль для зберігання з можливістю заряджання (з окремими нішами для зберігання**	Конструктивні складові модуля: фасади, кришки верхня і нижня, боковини і полки виготовлені з металу товщиною не менше 0,8 мм., полімерне вандалостійке покриття; Складова модуля: відділення для зберігання кожного портативного комп'ютера учня (планшета-трансформера), не менше 18 шт.; З'ємна регульована по висоті полиця: не менше 1 шт.; Дверцята: металеві не менш 2 шт., ригельна система замикання; Розміри не менше: висота 600 мм, ширина 750 мм., глибина 300 мм, конструктив повинен забезпечувати надійне зберігання всіх пристроїв; Інші вимоги: - забезпечення одночасного заряджання всіх портативних комп'ютерів учнів (планшетів-трансформерів); - модульна система корпусу, що дозволяє об'єднання декількох модулів в єдиний конструктив; - можливість настінного монтажу модуля; - наявність електричного захисту від короткого замикання; - наявність вентиляційних отворів в боковинах по всій площі; - наявність з'ємного кабелю живлення довжиною не менше 3 м; - двостороннє підведення живлення; - наявність замку з комплектом ключів.	1
8	**Портативна цифрова природничо-наукова лабораторія**	Портативна цифрова лабораторія Мобільна природничо-наукова лабораторія з мультисенсорним реєстратором даних для експериментів. Вбудовані датчики: температури – 7 шт., повітряного тиску – 7 шт., звуку – 7 шт., відносної вологості – 7 шт., колориметр – 7 шт., pH – 7 шт., ультрафіолетового випромінювання – 7 шт., GPS, каламутності – 7 шт., інфрачервоного випромінювання – 7 шт., кисню – 7 шт., універсальний порт. Можливість автономної роботи із відображенням та збереженням результатів вимірів. Можливість запуску вимірювань за допомогою клавіші на пристрої цифрового вимірювального комплексу. Наявність автоматичного тестування і калібрування всіх датчиків. Акумулятор з терміном роботи без підзарядки – не менше 150 годин Графічний рідкокристалічний дисплей з підсвіткою. Кнопкова клавіатура на портативній цифровій лабораторії. Пам'ять на 100 000 вимірювань. Можливість взаємодії з комп'ютером через USB-кабель та бездротове з'єднання Bluetooth. Максимальна частота замірів 100000/сек.	1

Примітка: всі посилання на конкретні марку чи виробника або на конкретний процес, що характеризує продукт чи послугу певного суб'єкта господарювання, чи на торгові марки, патенти, типи або конкретне місце походження чи спосіб виробництва вживаються у значенні «…. «або еквівалент»».

Комплект засобів навчання та обладнання для кабінету математики

№ з/п	**Назва** (Учасник зазначає марку та модель Обладнання (за наявності))	**Технічні, якісні та кількісні характеристики**	**Кількість (шт)**
1	**Комплект мультимедійного обладнання**	**Мультимедійний проектор з інтерактивними функціями:** світловий потік не менше 3200 ANSI люменів; контрастність не менше 14 000:1; роздільна здатність проектора повинна бути не менше XGA (1024 x 768 пікселів) або WXGA (1280 x 800 пікселів); аспектне співвідношення 4:3 або 16:9, 16:10; ресурс роботи лампи не менше 5000 годин в стандартному режимі; комплект електронних маркерів; Вбудовані інтерактивні функції. Можливість використання інтерактивних функцій без ПК Можливість автоматичного калібрування інтерактивної функції проектор повинен комплектуватись оригінальним підвісом того самого виробника, що й проектор; проектор встановлюється на спеціальному підвісі, який кріпиться безпосередньо над верхнім краєм дошки до стіни або до стелі; відстань від об'єктива проектора до площини проекції не більше 0,5 метра для діагоналі 77"; довжина інтерфейсного кабелю - не менша, ніж необхідна для підключення пристрою до портативного комп'ютера вчителя у місці його встановлення; підключення здійснюється до графічного адаптера портативного комп'ютера вчителя; підтримка роботи маркером та розпізнавання дотиків пальців рук. Базове програмне забезпечення для мультимедійного проектора з інтерактивними функціями: для створення, перегляду та програвання інтерактивного навчального контенту; сумісне з операційною системою комп'ютера вчителя; підтримує імпорт створених файлів різних форматів; є можливість змінювати об'єкт (рухати, клонувати, перевертати, змінювати розмір, блокувати, редагувати, робити прозорим) за допомогою стандартних засобів програмного забезпечення; інструмент запису екрана повинен мати можливість записати (зберегти) весь робочий стіл, обрану зону або обране вікно; підтримує українську мову; має функцію автоматичного оновлення Акустична система зовнішня або вбудована в проектор: потужність: не менше ніж 16 Вт; Дошка-екран для мультимедійного широкоформатного проектора з інтерактивними функціями 5-ти поверхнева. Дошка-екран з матовою робочою поверхнею білого кольору на магнітній основі. Призначена для відображення зображення з проекційної техніки, написання на ній маркерами на водяній основі та використання дидактичних магнітних матеріалів. Бокові поверхні: з матовим шорстким покриттям зеленого кольору на магнітній основі призначені для написання крейдою та використання дидактичних магнітних матеріалів, розташовані по обидві сторони від центральної поверхні (дошки-екрану) та мають забезпечувати можливість роботи на них крейдою з обох боків кожної бокової поверхні. Кількість робочих поверхонь: не менш ніж 5. Розміри центральної поверхні: висота не менше 1250 мм, ширина не менш 2000 мм, центральна поверхня повинна забезпечувати розмір зображення від	1

		проектору не менше 85 дюймів, кількість точок кріплень центральної поверхні не менше 5; Розміри дошки в складеному стані: висота не менше 1250 мм., ширина не менше 2000 мм., товщина кожної секції не менше 20 мм. Розміри дошки в розгорнутому стані: висота не менш 1250 мм, ширина не менше 4000 мм. Розміри бокових поверхонь: висота не менше 1250 мм, ширина не менш 1000 мм. Наявність металевого покриття з обох боків на центральній поверхні для уникнення температурної деформації. Наявність спеціалізованого кріплення бокових поверхонь. Кріплення повинно забезпечувати: монтаж/демонтаж бокових поверхонь, відкривання/закривання, технологічний проміжок в закритому стані бокових поверхонь не менше ніж 14 мм.	
2	**Цифрова документ-камера**	Тип камери – портативна; Тип матриці в зчитувальному пристрої не гірше 1/2,7 "CMOS Роздільна здатність матриці в зчитувальному пристрої не менше 2 МП, 1920x1080; Частота зміни кадрів не менше 30 к / с Площа захоплення не менше 297 х 420 мм; Цифрове масштабування не менше 8х; фокусування автоматичне; Лампа підсвічування світлодіодна; Роз'єми для підключення не менше USB B x1; Передача зображення та живлення по USB кабелю; Функція заморозки зображення; Можливість підключення до оптичних мікроскопів; Можливість прямого підключення до проектора; Діапазон повороту зображення по вертикалі ± 90 °; Діапазон повороту зображення по горизонталі ± 90 °; Наявність роз'єму для замку Кенсінгтона;	1
3	**Багатофункціональний пристрій (принтер-сканер-копір)**	**Тип пристрою БФП** Тип витратних матеріалів вбудовані ємності для чорнила (оригінальні від виробника) Кольоровий Технологія друку струменева п’єзоелектрична Система друку безкартриджна (оригінальна від виробника) Бездротове підключення по Wi-Fi Можливість підключення до мережі (LAN) Підтримка режимів: iPrint, Email Print, Wi-Fi Direct, Wi-Fi Direct Multi-NIC Можливість друку без ПК **Принтер** Максимальний формат не гірше А4 Максимальна роздільна здатність, dpi не менше 4800x1200 Друк фотографій Можливість автоматичного двостороннього друку (А4) Можливість друку без полів Максимальна швидкість чорно-білого друку А4, не менше: 33 стор/хв Максимальна швидкість кольорового друку А4, не менше 20 стор/хв Можливість кольорового копіювання Максимальна кількість копій за цикл не менше 99 **Сканер** Тип сканера планшетний Тип датчика CIS Максимальний формат оригіналу не менше А4 Максимальний розмір сканування, не менше 216x297 мм Дозвіл сканера, не менше 1200x2400 dpi Пристрій автоподачі оригіналів Ємність пристрою автоподачі оригіналів, не менше 30 листів Лотки для паперу: Подача паперу стандартна, не менше 150 листів Ємність вихідних лотків, не менше 30 листів Інтерфейси не менше: 1 USB, тип B, 1 Ethernet Можливість друку на фотопапері, на матовому папері, на глянцевому папері,	1

		на конвертах Мінімальна щільність паперу, не більше 64 г/м2 Максимальна щільність паперу, не менше 256 г/м2 Ресурс стартового набору контейнерів, ч / б. не менше 14000 сторінок Ресурс стартового набору контейнерів, кольорових не менше 11 200 сторінок підтримка ОС Mac OS X, Windows Наявність ЖК-дисплея з діагоналлю не менше 6.1 см з функціями вибору фотографій, перегляду та управління пристроєм. Гарантія, не менше 12 місяців або не менше 50000 видруків (залежно від того, що настане першим)	
4	**Персональний комп'ютер форм-фактора десктоп для вчителя**	**Формфактор корпусу:** ATX/mATX; **Блок живлення:** стандарт ATX не менше ніж 400 Вт; **Роз'єми:** не менше ніж 4*USB 2.0; 2*USB 3.0; 1*DVI; 1*HDMI; 1*D-SUB; 1*LAN 10/100/1000 Кб/с, 3*Audio jack; **Процесор:** не гірше ніж Intel Core (або еквівалент), потужність не менше 3.6 GHz (кількість ядер не менше 4, кількість потоків не менше 4, кеш пам'ять не менше 6 MB); **Оперативна пам'ять:** не гірше DDR4 2400MHz 8Gb. **Жорсткий диск HDD:** не менше ніж 500Гб Serial ATAIII, 6 Гб/с, 7200 об./хв, 64MB; **Графічний адаптер:** інтегрований або дискретний; з підтримкою одночасної роботи не менше ніж 2 пристроїв незалежного графічного виводу (відеомоніторів) для робочого місця педагогічного працівника; апаратна підтримка DirectX; апаратна підтримка OpenGL; **Монітор:** Діагональ не менше 21,5 дюйма. Тип екрану: не гірше IPS Технологія підсвітки: LED Роздільна здатність не менше 1920x1080 Яскравість не менше 240 кд/м2 Час відгуку не менше 5 м/с Співвідношення сторін не менше 16:9 Контрастність не менше 700:1 Кут огляду не менше 178/178 *Персональний комп'ютер вчителя (системний блок з монітором) повинні бути продуктом від одного виробника.* **Додаткове обладнання:** Миша зі скролінгом USB (оптична) Клавіатура USB Рос./Укр./Англ. **Програмне забезпечення, яке має бути встановлене на персональний комп'ютер вчителя:** **Операційна система:** Microsoft® Windows® 10 Pro UKR, преінстальована з відповідною ліцензією та необмеженим терміном використання з технологію OEM активації ОА 3.0) (інформація щодо переможця торгів буде надана представництву компанії Майкрософт для перевірки справжності ліцензій Windows 10 Professional OEM) **Програмне забезпечення офісного призначення:** Преінстальований ліцензій пакет офісного призначення, сертифікований в Україні, пропрієтарний з україномовним інтерфейсом, сумісний з обраною ОС, що підтримує роботу з основними файловими форматами, а також роботу з електронною поштою. Наявність україномовної підтримки від виробника на території України. **Антивірусне програмне забезпечення:** з захистом у реальному часі системи, файлів від загроз, зокрема вірусів, зловмисних програм, шпигунського програмного забезпечення які передаються через електронну пошту, програми та Інтернет. ***<u>Спеціалізоване програмне забезпечення для комп'ютера вчителя:</u>*** Інтерактивні мультимедійні електронні освітні ресурси (проінстальовані на комп'ютер учня), з необмеженим терміном дії ліцензії: Інтерактивний мультимедійний застосунок з можливістю роботи без підключення до мережі Інтернет та функціоналом для конструювання уроків: Електронний освітній ресурс Математика 5 клас;	1

		Електронний освітній ресурс Математика 6 клас; Електронний освітній ресурс Алгебра 10 клас; Електронний освітній ресурс Алгебра 11 клас; Електронний освітній ресурс Геометрія 7 клас; Електронний освітній ресурс Геометрія 7-9 клас; Електронний освітній ресурс Геометрія 8 клас; Електронний освітній ресурс Геометрія 9 клас; Електронний освітній ресурс Геометрія 10 клас; Електронний освітній ресурс Геометрія 11 клас. Програмний засіб для роботи з електронною книгою (та доступ до мультимедійних підручників для предметів математичного циклу, термін підписки не менше 1 року, де доступні електронні версії друкованих підручників, що відповідають Державному стандарту загальної середньої освіти та стандарту МОН) пропрієтарний з україномовним інтерфейсом з технологією захисту авторських прав DRM та з наступними функціями: Всі мультимедійні підручники повинні бути доступними для повноцінного використання через єдиний застосунок («середовище»), що підтримує наступні функції: - оновлення/завантаження підручників через мережу Інтернет; - автономна робота в режимі без підключення до мережі Інтернет (offline); - збереження номера поточної сторінки при закритті/зміні поточного підручника, та переходу до цієї сторінки при повторному відкритті підручника; - керування встановленням та видаленням мультимедійних підручників; - автентифікація та безпечний доступ до мультимедійних підручників; - коректне (без спотворення) відображення підручників на пристроях з співвідношенням сторін дисплеїв принаймні 16:9, 4:3, 3:2, 1.85:1, 2.39:1; - коректна робота на екранах з роздільною здатністю по висоті і ширині не менш ніж 768 пікселів та не більш 2732 пікселів; - забезпечення роботи на операційних системах Microsoft Windows (версії 7,10), або вище; - захист та керування авторськими правами (підтримка функцій DRM). Кожен мультимедійний підручник повинен повністю повторювати за версткою (розташуванням малюнків, текстів, шрифтів тощо) друкований аналог підручника того ж автора, та мати функції: - інтерактивного змісту, який забезпечує перехід по розділах/параграфах підручника; - створення, зберігання нотаток (коментарів) безпосередньо у мультимедійному підручнику з прив'язкою до відповідної сторінки мультимедійного підручника та швидкого переходу до збережених нотаток; - повнотекстовий пошук із виділенням кольором знайденого «слова» та швидким переходом до наступного\попереднього знайденого «слова» у мультимедійному підручнику; - програвання аудіо/відео матеріалів безпосередньо у мультимедійному підручнику.	
5	**Набір класного інструменту**	Набір виготовлений з пластмаси у складі: транспортир класний з тримачем; ціна поділки 1º - 1 шт.; трикутник класний (кути 30º та 60º) з тримачем – 1 шт.; трикутник класний (кути 45º та 45º) з тримачем – 1 шт.; циркуль класний – 1 шт.; метр демонстраційний (лінійка довжиною 1 м; ціна поділки 1 см) – 1 шт. указка для вчителя – 1 шт панель для інструменту – 1 шт	1

Примітка: всі посилання на конкретні марку чи виробника або на конкретний процес, що характеризує продукт чи послугу певного суб'єкта господарювання, чи на торгові марки, патенти, типи або конкретне місце походження чи спосіб виробництва вживаються у значенні «…. «або еквівалент»».

Директор Олександр ЛОНЧАК