

Конкурстық құжаттамаға сатып алынатын тауарлардың техникалық ерекшелігі

Сатып алудың нөмірі:	№ 17779878-1
Сатып алудың атауы:	Қазан айына сатып алу
Лоттың нөмірі:	№ 88187835-3ЦПЗ
Лоттың атауы:	Оқу жабдығы жиынтығы
Лоттың сипаттауы:	типтік компьютерлік
Лоттың қысқаша сипаттауы:	
Саны, көлемі:	1
Өлшем бірлігі:	Комплект
Жеткізу орны:	111010000, Ақмола облысы, Көкшетау қ. Абай көшесі, 76
Жеткізу мерзімі:	Шартқа қол қойылған күннен бастап 15 күн ішінде
Функционалдық, техникалық, сапалық және пайдалану мінездемесін сипаттау:	Жабдық жиынтығы фото және бейнетүсірілім, қашықтықты анықтау, дыбысты ойнату және цифрлық жазып алу, тактильді хабарлау және деректерді өңдеу функцияларын қамтитын киілетін электрондық құрылғының — ақылды көзілдіріктің прототипін әзірлеуге, құрастыруға және сынауға арналған. 1. Бір тақталы компьютерге арналған камера — 1 дана Бір тақталы компьютерге арналған, машиналық көру және киілетін электроника жүйелерінде фото және бейнедеректерді алуға арналған цифрлық камера. Қажетті сипаттамалар: Матрица түрі — комплементарлық металл-оксидті жартылай өткізгіш (CMOS), цифрлық, жарыққа сезімтал; ажыратымдылығы — кемінде 12 Мп; кескін ажыратымдылығы — кемінде 4608 × 2592 пиксель; пиксель өлшемі — кемінде 1,4 мкм; автоматты фокустаудың болуы; HDR қолдауы; қосылу интерфейсі — MIPI CSI-2 немесе үйлесімді интерфейс; бейнетүсірілім — 50 кадр/с дейінгі жиілікте кемінде 1080p; бейнетүсірілім — 120 кадр/с дейінгі жиілікте кемінде 720p; көру бұрышы — кемінде 70°; өлшемдері — 25 × 25 × 15 мм-ден аспайды; бағдарламалық үйлесімділігі: цифрлық камералармен жұмыс істеуге арналған стандартты бағдарламалық құралдар мен кітапханаларды қолдау және бір тақталы компьютерге қосылу мүмкіндігі. Мақсаты: машиналық көру, фото және бейнетүсірілім, жасанды интеллект жүйелерін әзірлеу, робототехника, IoT және киілетін электроника. 2. Ауыстырмалы объективі бар жоғары ажыратымдылықты цифрлық камера — 1 дана Ауыстырмалы оптиканы пайдалану мүмкіндігімен кескін алуға арналған бір тақталы компьютерге арналған жоғары ажыратымдылықты цифрлық камера модулі. Қажетті сипаттамалар: Матрица түрі — комплементарлық металл-оксидті жартылай өткізгіш (CMOS), цифрлық, жарыққа сезімтал;

ажыратымдылығы — кемінде 12 Мп;

сенсор өлшемі — кемінде 1/2,3 дюйм;

пиксель өлшемі — кемінде 1,5 мкм;

ауыстырмалы объективтің болуы;

объектив бекітпесі — стандартты бұрандалы бекітпе немесе ауыстырмалы оптиканы орнату мүмкіндігін қамтамасыз ететін баламалы шешім;

қосылу интерфейсі — MIPI CSI немесе үйлесімді интерфейс;

ұсталымды қолмен реттеу мүмкіндігі;

сезімталдықты қолмен реттеу мүмкіндігі;

фокустауды қолмен реттеу мүмкіндігі;

мобильді және кіріктірілген құрылғыларға арналған интерфейстер стандартының екінші нұсқасындағы камераларды қосу интерфейсімен жабдықталған бір тақталы компьютерлермен үйлесімділігі;

қосылуға қажетті элементтердің болуы.

Мақсаты: жоғары детализациялы кескіндерді алу, машиналық көру, жасанды интеллект жүйелерін әзірлеу және киілетін электрониканы прототиптеу.

3. Лазерлік қашықтық датчигі — 1 дана

Объектілерге дейінгі қашықтықты өлшеуге арналған цифрлық типтегі лазерлік қашықтық датчигі.

Қажетті сипаттамалар:

өлшеу қағидаты — оптикалық/лазерлік;

өлшеу диапазоны — кемінде 0,1-12 м;

0,1-6 м қашықтықтағы өлшеу дәлдігі — ± 6 см-ден төмен емес;

6-12 м қашықтықтағы өлшеу дәлдігі — $\pm 1\%$ -дан төмен емес;

ажырату қабілеті — 1 см-ден төмен емес;

деректерді беру интерфейсі — UART және/немесе I2C;

шығыс сигналы — цифрлық;

өлшеу жиілігі — кемінде 100 Гц;

қоректендіру кернеуі — 5 В;

интерфейстің логикалық деңгейі — 3,3 В;

жұмыс тогы — 150 мА-дан аспайды;

толқын ұзындығы — 850 нм-ден аспайды;

көру бұрышы — 2°-тан аспайды;

габариттік өлшемдері — 45 × 20 × 20 мм-ден аспайды;

толқын ұзындығы — кемінде 850 нм;

тиісті қосылу интерфейсі мен құрылғыны басқару хаттамасын қолдайтын бір тақталы компьютерлермен, микроконтроллерлермен және есептеу платформаларымен үйлесімділігі.

Мақсаты: объектілерге дейінгі қашықтықты анықтау, кедергілерді анықтау, навигация жүйелері және робототехника.

4. Миниатюралық діріл қозғалтқышы — 1 дана

Тактильді кері байланысты қалыптастыруға арналған тұрақты токтың миниатюралық діріл электрқозғалтқышы.

Қажетті сипаттамалар:

түрі — діріл электрқозғалтқышы;

номиналды кернеуі — 3 В-тан аспайды;

тұтынатын тогы — 70 мА-дан аспайды;

айналу жылдамдығы — кемінде 12 000 айн/мин, рұқсат етілетін ауытқу — 2 500 айн/мин-ден аспайды;

диаметрі — 10 мм-ден аспайды;

қалыңдығы — 3 мм-ден аспайды;

жұмыс температурасының диапазоны — –20-дан +60 °С-қа дейін;

массасы — 9 г-нан аспайды;

өлшемдері — 10 × 10 × 3 мм-ден аспайды;

киілетін құрылғының ықшам корпусына орнату мүмкіндігі.

Мақсаты: киілетін электроникадағы тактильді хабарлау және кері байланыс.

5. Бір тақталы микрокомпьютер негізіндегі оператордың жұмыс станциясы — 1 дана

Ақылды көзілдірік прототипінің есептеу міндеттерін орындауға, мультимедиялық деректерді және жасанды интеллект тапсырмаларын өңдеуге, компьютерлік көруге, перифериялық құрылғылармен және кіріктірілген жүйелермен жұмыс істеуге арналған бір тақталы микрокомпьютер.

Қажетті сипаттамалар:

процессор архитектурасы — 64-разрядты ARM-үйлесімді архитектура;

CPU ядроларының саны — кемінде 8 ядро;

CPU архитектурасы — жоғары өнімді және энергия тиімді кластерлері бар гетерогенді көпядролы архитектура;

жоғары өнімді CPU кластері — кемінде 4 ядро, тактілік жиілігі кемінде 2,4 ГГц;

энергия тиімді CPU кластері — кемінде 4 ядро, тактілік жиілігі кемінде 1,8 ГГц;

CPU технологиялық процесі — 8 нм-ден аспайды;

графикалық процессор — 2D/3D графиканы аппараттық жеделдетуі бар кіріктірілген GPU;

графикалық API қолдауы — OpenGL ES 3.2 немесе одан жоғары, OpenCL 2.2 немесе одан жоғары, Vulkan 1.2 немесе одан жоғары;

нейрондық процессор / AI үдеткіші — жасанды интеллект тапсырмаларына арналған кіріктірілген аппараттық үдеткіш;

AI үдеткішінің өнімділігі — кемінде 6 TOPS;

AI есептеулерінің қолдау көрсетілетін түрлері — INT4, INT8, INT16 немесе баламалы режимдер;

жедел жад — LPDDR5, көлемі кемінде 16 ГБ;

алынбалы жад — MicroSD ұясы;

ішкі жинақтауыш — eMMC және/немесе өзге энергияға тәуелсіз жинақтауышты қолдау; жад көлемін кеңейту мүмкіндігі;

жинақтауыш интерфейсі — NVMe SSD қолдауы бар M.2 M-Key; SATA SSD қолдауына жол беріледі;

USB 3.x — кемінде 1 USB 3.x порты;

USB 2.0 — кемінде 3 USB 2.0 порты;

бейнешығыс — 60 Гц жаңарту жиілігінде 8K-ға дейінгі ажыратымдылықты қолдайтын HDMI;

қосымша бейнешығыс — 60 Гц жиілікте 4K-ға дейінгі ажыратымдылығы бар қосымша цифрлық бейнешығысты қолдау;

камералар интерфейсі — кемінде 2 MIPI CSI-2 интерфейсі; цифрлық камераларды көпарналы қосуды қолдау;

Ethernet — Gigabit Ethernet 10/100/1000 Мбит/с;

PoE — үйлесімді қосымша модуль пайдаланылған кезде PoE+ қолдауы;

сымсыз байланыс — Wi-Fi 5 немесе одан жоғары және Bluetooth 5.0 немесе одан жоғары нұсқаларды қолдау;

кеңейту интерфейсі — кемінде 40 контакт; контактілер қадамы 2,54 мм;

GPIO интерфейстері — GPIO, UART, I²C, SPI, PWM, CAN және өзге де басқару және деректер алмасу интерфейстері;

аудио — аудиокіріс және аудиошығыс; 3,5 мм ағытпа немесе баламалы цифрлық/аналогтық интерфейс;

микрофон — қосылуын қолдау немесе кіріктірілген микрофонның болуы;

қоректендіру — USB Type-C, кернеуі 5 В, қоректендіру тогы кемінде 5 А;

RTC — нақты уақыт сағатының (RTC) сыртқы модулін қосуды қолдау;

жөндеу интерфейсі — жүйелі жөндеу және диагностикаға арналған UART;

операциялық жүйелер — Linux дистрибутивтерін, соның ішінде Ubuntu және Debian, сондай-ақ Android 12 немесе одан жоғары нұсқаларды қолдау;

габариттік өлшемдері — 100 × 70 × 20 мм-ден аспайды;

массасы — 70 г-нан аспайды.

Мақсаты: кескіндер мен дыбысты өңдеу, жасанды интеллект алгоритмдерінің жұмысын қамтамасыз ету, перифериялық құрылғыларды басқару және ақылды көзілдірік прототипінің бағдарламалық жасақтамасын әзірлеу.

6. Литий-полимерлі аккумулятор — 2 дана

Киілетін электрондық құрылғыны қоректендіруге арналған қайта зарядталатын литий-полимерлі аккумулятор.

Қажетті сипаттамалар:

түрі — литий-полимерлі (Li-Po);

номиналды кернеуі — 3,7 В;

номиналды сыйымдылығы — кемінде 800 мА·сағ;

аккумулятор — қайта зарядталатын;

қауіпсіз пайдалану және зарядтау үшін қажетті қорғаныс элементтерінің болуы;

құрылғының қоректендіру жүйесіне қосуға арналған шығыстардың/ағытпаның болуы;

массасы — 20 г-нан аспайды;

зарядтау/разрядтау циклдерінің саны — кемінде 1000 цикл; 3000 циклге дейін болғаны дұрыс;

жалғау кабелінің ұзындығы — кемінде 35 мм;

габариттік өлшемдері прототип корпусына орналастыру мүмкіндігін қамтамасыз етуге тиіс.

Мақсаты: киілетін электрондық құрылғы прототипін автономды электрмен қоректендіру.

7. Цифрлық дыбыс датчигі — 2 дана

Сөйлеу мен дыбыстық сигналдарды тіркеуге арналған цифрлық микрофон.

Қажетті сипаттамалар:

түрі — цифрлық MEMS микрофоны;

деректерді беру интерфейсі — I2S немесе үйлесімді цифрлық аудиоинтерфейс;

жұмыс кернеуі — 1,8–3,3 В диапазонында;

сезімталдығы — –26 dBFS-тен төмен емес;

сигнал/шу арақатынасы — кемінде 60 дБ;

жұмыс жиілігінің диапазоны — кемінде 60 Гц–15 кГц;

цифрлық аудиосигнал форматы — кемінде 24 бит;

тиімді разрядтылығы — кемінде 18 бит;

тұтынатын тогы — 600 мкА-дан аспайды;

бір тақталы компьютермен үйлесімділігі;

модуль өлшемдері — 16 × 12 мм-ден аспайды;

сөйлеуді цифрлық жазып алу жүйесінде пайдалану мүмкіндігі.

Мақсаты: сөйлеу мен дыбысты цифрлық жазып алу, сөйлеуді тану, аудиодеректерді өңдеу, жасанды интеллект және киілетін электроника.

8. Миниатюралық сопақ динамик — 2 дана

Дыбыстық сигналдар мен дауыстық хабарламаларды ойнатуға арналған миниатюралық динамик.

Қажетті сипаттамалар:

түрі — миниатюралық сопақ динамик;

номиналды кедергісі — 8 Ом;

номиналды қуаты — кемінде 1 Вт;

ең жоғары қуаты — кемінде 2 Вт;

жиілік диапазоны — кемінде 300 Гц–20 кГц;

сезімталдығы — кемінде 85 дБ;

пішіні — сопақ немесе құрылғы корпусына орналастыру мүмкіндігін қамтамасыз ететін ықшам пішін;

екі контактілі шығыстың болуы;

аудиокүшейткіш арқылы қосу мүмкіндігі;

тиісті қосылу интерфейсін қолдайтын бір тақталы компьютермен үйлесімділігі; қажет болған жағдайда сыртқы аудиокүшейткішті пайдалану.

Мақсаты: киілетін электрондық құрылғыда дауыстық хабарламаларды, дыбыстық хабарландыруларды және өзге де аудиосигналдарды ойнату.

9. Металл ұстағыштары бар реттелетін силикон мұрын тіректері — 2 дана

Ақылды көзілдірік прототипінің корпусына/жақтауына орнатуға арналған мұрын тіректері.

Қажетті сипаттамалар:

түрі — көзілдірікке арналған реттелетін мұрын тіректері;

жанасатын бөлігінің материалы — силикон немесе басқа гипоаллергенді серпімді материал;

ұстағыштары — металл, коррозияға төзімді;

орналасуын реттеу мүмкіндігінің болуы;

бекітуі — бұрандалы немесе өзге үйлесімді механикалық бекіту;

мұрын тіректерінің бұрышы мен олардың арасындағы қашықтықты реттеу мүмкіндігі;

жиынтықтың массасы — 2 г-нан аспайды;

жеткізу жиынтығы — 2 дана;

жиынтықтылығы — тиісті металл ұстағыштары мен бекіту элементтері бар екі мұрын тірегінен тұратын жиынтық;

тиісті үлгідегі бекіту тесіктері және бұрандалы бекіту механизмі бар көзілдірік жақтаулары және корпустарымен үйлесімділігі.

Мақсаты: пайдаланушының бетіне ақылды көзілдірік прототипін ыңғайлы әрі реттелетін түрде орналастыруды қамтамасыз ету.

Жеткізушінің міндеттемесі: жеткізуші жеткізілетін жабдықты тауар жеткізілетін жерде құрастыруға және баптауға міндеттенеді. Тауар техникалық регламенттердің, нормативтік құжаттардың және тауардың осы түріне қолданылатын Қазақстан Республикасының техникалық реттеу саласындағы заңнамасының талаптарына сәйкес келуі тиіс.

Техническая спецификация закупаемых товаров к конкурсной документации

Номер закупки:	№ 17779878-1
Наименование закупки:	Закуп на октябрь месяц
Номер лота:	№ 88187835-ЗЦПЗ
Наименование лота:	Комплект учебного оборудования
Описание лота:	типовой компьютерный
Дополнительное описание лота:	Учебное оборудование для сборки прототипа умных очков с ИИ (Start up проект)
Количество:	1
Единица измерения:	Комплект
Места поставки:	111010000, Акмолинская область, г.Кокшетау ул. Абая, 76
Срок поставки:	в течение 15 дней с момента подписания Договора
Описание и требуемые функциональные, технические, качественные и эксплуатационные характеристики закупаемых товаров:	Учебное оборудование для сборки и разработки прототипа умных очков. Комплект оборудования предназначен для разработки, сборки и тестирования прототипа носимого электронного устройства — умных очков, включая функции фото- и видеосъемки, определения расстояния, воспроизведения и цифрового захвата звука, тактильного оповещения и обработки данных. 1. Камера для одноплатного компьютера — 1 штука. Камера цифровая для одноплатного компьютера, предназначенная для получения фото- и видеоданных в системах машинного зрения и носимой электронике. Требуемые характеристики: ● Тип матрицы: комплементарный металлооксидный полупроводник (CMOS), цифровая, светочувствительная; ● разрешение — не менее 12 Мп; ● разрешение изображения — не менее 4608 × 2592 пикселей; ● размер пикселя — не менее 1,4 мкм; ● наличие автоматической фокусировки; ● поддержка HDR; ● интерфейс подключения — MIPI CSI-2 либо совместимый интерфейс; ● видеосъемка — не менее 1080p с частотой до 50 кадров/с; ● видеосъемка — не менее 720p с частотой до 120 кадров/с; ● угол обзора — не менее 70°; ● размеры — не более 25 × 25 × 15 мм; ● Программная совместимость: поддержка стандартных программных средств и библиотек для работы с цифровыми камерами и возможность подключения к одноплатному компьютеру; Назначение: машинное зрение, фото- и видеосъемка, разработка систем искусственного интеллекта, робототехника, IoT и носимая электроника. 2. Цифровая камера высокого разрешения со сменным объективом — 1 штука Цифровой модуль камеры высокого разрешения для одноплатного компьютера, предназначенный для получения изображения с возможностью использования сменной оптики. Требуемые характеристики: ● Тип матрицы: комплементарный металлооксидный полупроводник (CMOS), цифровая, светочувствительная; ● разрешение — не менее 12 Мп; ● размер сенсора — не менее 1/2,3"; ● размер пикселя — не менее 1,5 мкм; ● наличие сменного объектива; ● крепление объектива — стандартное резьбовое крепление либо эквивалентное решение, обеспечивающее возможность установки сменной оптики; ● интерфейс подключения — MIPI CSI либо совместимый; ● возможность ручной настройки выдержки; ● возможность ручной настройки чувствительности; ● возможность ручной настройки фокусировки; ● совместимость с одноплатным компьютером, оснащёнными интерфейсом подключения камер второй версии стандарта интерфейсов для мобильных и встраиваемых устройств; ● наличие необходимых элементов подключения. Назначение: получение изображений высокой детализации, машинное зрение, разработка систем искусственного интеллекта и прототипирование

носимой электроники.

3. Лазерный датчик расстояния — 1 штука

Лазерный датчик расстояния цифрового типа, предназначенный для измерения расстояния до объектов.

Требуемые характеристики:

- принцип измерения — оптический/лазерный;
- диапазон измерения — не менее 0,1-12 м;
- точность измерения на расстоянии 0,1-6 м — не хуже ± 6 см;
- точность измерения на расстоянии 6-12 м — не хуже $\pm 1\%$;
- разрешение — не хуже 1 см;
- интерфейс передачи данных — UART и/или I2C;
- выходной сигнал — цифровой;
- частота измерений — не менее 100 Гц;
- напряжение питания — 5 В;
- логический уровень интерфейса — 3,3 В;
- рабочий ток — не более 150 мА;
- Длина волны - не более 850 нм
- угол обзора — не более 2° ;
- габаритные размеры — не более 45 × 20 × 20 мм;
- длина волны не менее - 850нм
- с одноплатными компьютерами, микроконтроллерами и вычислительными платформами, поддерживающими соответствующий интерфейс подключения и протокол управления устройством.

Назначение: определение расстояния до объектов, обнаружение препятствий, системы навигации и робототехника.

4. Миниатюрный вибромотор — 1 штука

Миниатюрный вибрационный электродвигатель постоянного тока для формирования тактильной обратной связи.

Требуемые характеристики:

- тип — вибрационный электродвигатель;
- номинальное напряжение — не более 3 В;
- потребляемый ток — не более 70 мА;
- скорость вращения — не менее 12 000 об/мин., допустимое отклонение не более 2 500 об/мин.;
- диаметр — не более 10 мм;
- толщина — не более 3 мм;
- рабочий температурный диапазон — от -20 до $+60$ $^\circ\text{C}$;
- масса — не более 9 г;
- размеры: не более 10 x 10 x 3 мм.
- возможность монтажа в компактный корпус носимого устройства.

Назначение: тактильное оповещение и обратная связь в носимой электронике.

5. Рабочая станция оператора на базе одноплатного микрокомпьютера — 1 штука

Одноплатный микрокомпьютер для выполнения вычислительных задач, обработки мультимедийных данных, задач искусственного интеллекта, компьютерного зрения, работы с периферийными устройствами и встраиваемыми системами прототипа умных очков.

Требуемые характеристики:

- архитектура процессора - 64-разрядная ARM-совместимая архитектура;
- количество ядер CPU - не менее 8 ядер;
- архитектура CPU - гетерогенная многоядерная архитектура с высокопроизводительным и энергоэффективным кластерами;
- высокопроизводительный кластер CPU - не менее 4 ядер, тактовая частота — не менее 2,4 ГГц;
- энергоэффективный кластер CPU - не менее 4 ядер, тактовая частота — не менее 1,8 ГГц;
- технологический процесс CPU - не более 8 нм;
- графический процессор - встроенный GPU с аппаратным ускорением 2D/3D-графики;
- поддержка графических API - OpenGL ES 3.2 или выше, OpenCL 2.2 или выше, Vulkan 1.2 или выше;
- нейронный процессор / AI-ускоритель - встроенный аппаратный ускоритель задач искусственного интеллекта;
- производительность AI-ускорителя - не менее 6 TOPS;
- поддерживаемые типы вычислений AI - INT4, INT8, INT16 или эквивалентные режимы;
- оперативная память - LPDDR5, объём не менее 16 ГБ;
- съёмная память - слот MicroSD;
- внутреннее хранилище - поддержка eMMC и/или иного энергонезависимого накопителя; возможность расширения объёма памяти;
- интерфейс накопителя - M.2 M-Key, с поддержкой NVMe SSD; допускается поддержка SATA SSD;

- USB 3.x – не менее 1 порта USB 3.x;
- USB 2.0 – не менее 3 портов USB 2.0;
- Видеовыход – HDMI с поддержкой разрешения до 8K при частоте обновления до 60 Гц;
- дополнительный видеовыход – поддержка дополнительного цифрового видеовыхода с разрешением до 4K при 60 Гц;
- интерфейс камер – не менее 2 интерфейсов MIPI CSI-2; поддержка многоканального подключения цифровых камер;
- Ethernet – Gigabit Ethernet 10/100/1000 Мбит/с;
- PoE – поддержка PoE+ при использовании совместимого дополнительного модуля;
- беспроводная связь – поддержка Wi-Fi 5 или выше и Bluetooth 5.0 или выше;
- интерфейс расширения – не менее 40 контактов; шаг контактов 2,54 мм;
- интерфейсы GPIO – GPIO, UART, I²C, SPI, PWM, CAN и иные интерфейсы управления и обмена данными;
- аудио – аудиовход и аудиовыход; разъём 3,5 мм либо эквивалентный цифровой/аналоговый интерфейс;
- микрофон – поддержка подключения или наличие встроенного микрофона;
- питание – USB Type-C, напряжение 5 В, ток питания не менее 5 А;
- RTC – поддержка подключения внешнего модуля часов реального времени (RTC);
- отладочный интерфейс – UART для последовательной отладки и диагностики;
- операционные системы – поддержка Linux-дистрибутивов, включая Ubuntu и Debian, а также Android 12 или выше;
- Габаритные размеры – не более 100 × 70 × 20 мм;
- Масса – не более 70 г;

Назначение: обработка изображений и звука, работа алгоритмов искусственного интеллекта, управление периферийными устройствами и разработка программного обеспечения прототипа умных очков.

6. Литий-полимерный аккумулятор — 2 штуки

Перезаряжаемый литий-полимерный аккумулятор для питания носимого электронного устройства.

Требуемые характеристики:

- тип — литий-полимерный (Li-Po);
- номинальное напряжение — 3,7 В;
- номинальная емкость — не менее 800 мА•ч;
- аккумулятор — перезаряжаемый;
- наличие защитных элементов, необходимых для безопасной эксплуатации и зарядки;
- наличие выводов/разъема для подключения к системе питания устройства;
- масса — не более 20 г;
- количество циклов зарядки/разрядки - не менее 1000 циклов; предпочтительно до 3000 циклов;
- длина соединительного кабеля - не менее 35 мм;
- габаритные размеры — должны обеспечивать возможность размещения в корпусе прототипа.

Назначение: автономное электропитание прототипа носимого электронного устройства.

7. Цифровой датчик звука — 2 штуки

Цифровой микрофон для регистрации речи и звуковых сигналов.

Требуемые характеристики:

- тип — цифровой MEMS-микрофон;
- интерфейс передачи данных — I2S либо совместимый цифровой аудиointерфейс;
- рабочее напряжение — в диапазоне 1,8–3,3 В;
- чувствительность — не хуже –26 dBFS;
- отношение сигнал/шум — не менее 60 дБ;
- рабочий частотный диапазон — не менее 60 Гц – 15 кГц;
- формат цифрового аудиосигнала — не менее 24 бит;
- эффективная разрядность — не менее 18 бит;
- потребляемый ток - не более 600 мкА;
- совместимость с одноплатным компьютером;
- размеры модуля - не более 16 × 12 мм;
- возможность использования в системе цифрового захвата речи.

Назначение: цифровой захват речи и звука, распознавание речи, обработка аудиоданных, искусственный интеллект и носимая электроника.

8. Миниатюрный овальный динамик — 2 штуки

Миниатюрный динамик для воспроизведения звуковых сигналов и голосовых сообщений.

Требуемые характеристики:

- тип — миниатюрный овальный динамик;
- номинальное сопротивление — 8 Ом;
- номинальная мощность — не менее 1 Вт;
- максимальная мощность — не менее 2 Вт;
- частотный диапазон: не менее 300 Гц – 20 кГц.
- чувствительность — не менее 85 дБ;
- форма — овальная либо компактная, обеспечивающая возможность размещения в корпусе устройства;
- наличие двух контактных выводов;
- возможность подключения через аудиоусилитель;
- совместимость с одноплатным компьютером, поддерживающий соответствующий интерфейс подключения; при необходимости — с использованием внешнего аудиоусилителя.

Назначение: воспроизведение голосовых сообщений, звуковых уведомлений и других аудиосигналов в носимом электронном устройстве.

9. Регулируемые силиконовые носоупоры с металлическими держателями — 2 штуки

Носоупоры для установки в корпус/оправу прототипа умных очков.

Требуемые характеристики:

- тип — регулируемые носоупоры для очков;
- материал контактной части — силикон или другой гипоаллергенный эластичный материал;
- держатели — металлические, устойчивые к коррозии;
- наличие регулировки положения;
- крепление — винтовое или иное совместимое механическое крепление;
- возможность регулировки угла и расстояния между носоупорами;
- масса комплекта — не более 2 г;
- комплект поставки — 2 шт.
- комплектность - комплект из двух носоупоров с соответствующими металлическими держателями и крепёжными элементами;
- совместимость с оправами и корпусами очков, оснащёнными крепёжными отверстиями и механизмом винтового крепления соответствующего типа.

Назначение: обеспечение удобной и регулируемой установки прототипа умных очков на лице пользователя.

Поставщик обязуется произвести сборку и настройку поставляемого оборудования по месту поставки товара.

Товар должен соответствовать требованиям технических регламентов, нормативных документов и законодательства Республики Казахстан в области технического регулирования, применяемых к данному виду товара.