|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Урок "Технологии" | | | |
| Аддитивное оборудование |  |  |  |
| 3D оборудование (3Dпринтер) | Тип принтера: FDM;  Материал: PLA;  Рабочий стол: с подогревом;  Рабочая область (XYZ): от 180 x 180 x 180 мм;  Скорость печати: не менее 150 мм/сек;  Минимальная толщина слоя: не более 15 мкм  Формат файлов (основные): STL, OBJ  Закрытый корпус: наличие | **шт.** | **1** |
| Пластик для 3D-принтера | Толщина пластиковой нити: 1,75 мм  Материал: PLA  Вес катушки: не менее 750 гр. | **шт.** | **15** |
| ПО для 3D-моделирования | Облачный инструмент САПР/АСУП, охватывающий весь процесс работы с изделиями - от проектирования до изготовления |  |  |
| Промышленное оборудование |  |  |  |
| Аккумуляторная дрель-винтоверт | Число аккумуляторов в комплекте: 2;  Реверс: наличие;  Наличие 2х скоростей | **шт.** | **2** |
| Набор бит | Держатель бит: наличие  Количество бит в упаковке: не менее 25 штук | **шт.** | **1** |
| Набор сверл универсальный | Типы обрабатываемой поверхности: камень, металл, дерево  Количество сверел в упаковке: не менее 15 штук  Минимальный диаметр: не более 3 мм | **шт.** | **1** |
| Многофункциональный инструмент (мультитул) | Многофункциональный инструмент должен быть предназначен для выполнения широкого спектра работ: шлифования, резьбы, гравировки, фрезерования, полировки и т.д. | **шт.** | **3** |
| Клеевой пистолет с комплектом запасных стержней | Функция регулировки температуры: наличие | **шт.** | **3** |
| Цифровой штангенциркуль | Материал: металл;  Корпус дисплея: пластик;  Глубиномер: наличие | **шт.** | **3** |
| Электролобзик | Функция регулировки оборотов: наличие;  Скобовидная рукоятка | **шт.** | **2** |
| Дополнительное оборудование |  |  |  |
| Шлем виртуальной реальности | Общее разрешение не менее 2160 x 1200 (1080 x 1200 для каждого глаза), угол обзора не менее 110. Наличие контроллеров 2 шт., наличие внешних датчиков 2 шт. Разъем для подключения наушников: наличие, Встроенная камера: наличие | **комплект** | **1** |
| Ноутбук с ОС для VR шлема | Разрешение экрана: не менее 1920 x 1080 пикселей  Производительность процессора (по тесту PassMark - CPU BenchMark http://www.cpubenchmark.net/): не менее 7500 единиц  Производительность графической подсистемы (по тесту PassMark Videocard Benchmark http://www.videocardbenchmark.net): не менее 8000 единиц  Объем оперативной памяти - не менее 8 Гб  Объем памяти видеокарты - не менее 6 Гб  Объем твердотельного накопителя: не менее 256 Гб  Наличие русской раскладки клавиатуры: требуется | **шт.** | **1** |
| Многопользовательская система виртуальной реальности с 6-координатным отслеживанием положения пользователей | 1. Требования к системе виртуальной реальности:  1.1. Поддержка мобильных шлемов виртуальной реальности под управлением ОС Android  1.2. Поддержка управляющих контроллеров, с возможностью 6-координатного отслеживания положения в пространстве  1.3. Технология полной компенсации лага (anti latency): изображение должно выводиться для точек, в которых окажутся левый и правый глаза пользователя через время, которое должно пройти с момента начала определения местоположения глаз пользователя и моментом окончания вывода изображения.  1.4. Площадь отслеживания пользователей - не менее 16 кв. м.  1.5. Количество пользователей - не менее 3 чел.  2. Требования к системе отслеживания положения пользователей (трекинга):  2.1. Тип системы отслеживания: 6-координатная система отслеживания  2.2. Общий вес одного устройства трекинга - не более 20 г  2.3. Технология: оптико-инерциальный трекинг, активные маркеры, работающие в инфракрасном диапазоне  2.4. Угол обзора оптической системы - не менее 230 градусов  2.5. Время отклика системы трекинга не более 2 мс.  2.6. Размещение сенсоров: на объекте отслеживания  2.7. Сенсоры, используемые для отслеживания шлемов виртуальной реальности и для отслеживания движений рук пользователей, должны быть идентичными и взаимозаменяемыми.  2.8. Размещение активных маркеров: напольное  2.9. Все компоненты системы трекинга должны монтироваться на пол, без необходимости потолочного/настенного монтажа  2.10. Наличие сенсоров в составе единого устройства трекинга: акселерометр, гироскоп, оптический сенсор  2.11. Частота отслеживания положения пользователя:  - акселерометр: не менее 2000 выборок/сек;  - гироскоп: не менее 2000 выборок/сек;  - оптический сенсор: не менее 60 выборок/с.  2.12. Погрешность отслеживания положения пользователя в пространстве на площади 6 м x 6 м - не более 10 мм.  2.13. Минимальное количество пользователей, поддерживаемое системой трекинга - не менее 3 чел.  3. Требования к показателям хранения, транспортировки и настройки:  3.1. Время полного развертывания и настройки системы для площади отслеживания 16 кв. м. - не более 90 мин.  3.2. Необходимость калибровки в процессе эксплуатации - отсутствует  4. Требования к способам управления интерактивными моделями:  4.1. Поддержка 6-координатного отслеживания положения управляющих устройств в пространстве.  5. Требования к программному обеспечению:  5.1. Поддержка системой трекинга операционных систем: Windows, Android  5.2. Предоставление неограниченной по времени использования простой (неисключительной) лицензии на коммерческое использование программного обеспечения системы трекинга на один шлем с ОС Android (бессрочная лицензия) 3 шт.  6. Общие требования:  6.1. Наличие мобильных шлемов виртуальной реальности Oculus Go или аналог - 3 шт.  6.2. Наличие комплекта проводов и зарядных устройств для бесперебойной работы | **комплект** | **1** |
| Фотограмметрическое ПО | ПО для обработки изображений и определения формы, размеров, положения и иных характеристик объектов на плоскости или в пространстве | **шт.** | **1** |
| Квадрокоптер | Компактный дрон с 3-осевым стабилизатором, камерой 4K, максимальной дальностью передачи сигнала не менее 6 км | **шт.** | **1** |
| Квадрокоптер | Квадрокоптер с камерой, вес не более 100 г. в сборе с пропеллером и камерой.  Оптический датчик определения позиции - наличие;  Возможность удаленного программирования - наличие | **шт.** | **3** |
| Конструктор для практико-ориентированного изучения устройства и принципов работы механических моделей различной степени сложности | Конструктор для практико-ориентированного изучения устройства и принципов работы механических моделей различной степени сложности для глубокого погружения в основы инженерии и технологии (не менее 50 моделей, в том числе с электродвигателем (кран, шагающий механизм, молот, лебедка и т.д.) | **шт.** | **3** |
| Ручной инструмент |  |  |  |
| Ручной лобзик, 200 мм |  | **шт.** | **5** |
| Ручной лобзик, 300 мм |  | **шт.** | **3** |
| Канцелярские ножи | Нож должен быть повышенной прочности в металлическом или пластиковом корпусе с резиновыми вставками; Металлические направляющие: наличие | **шт.** | **5** |
| Набор пилок для лобзика | Универсальные, 5 шт. | **шт.** | **2** |