

Примерный перечень оборудования для оснащения детского технопарка "Кванториум" по направлению "VR/AR-квантум"

№ п/п	Наименование	Примерные технические характеристики	Ед. изм.	Кол-во
1.	Профильное оборудование			
1.1	Камера	Камера для работы с AR/VR проектами	шт.	3
1.2	Камера 360 полупрофессиональная	Съемка видео 360 тремя широкоугольными линзами, запись объёмного стереозвучания, создание панорамных фото и видео на глубине до 10 м	шт.	1
1.3	Камера 360 профессиональная	Съемка видео 360 двумя широкоугольными линзами, съемка видео 360 быстро движущихся объектов, потоковая трансляция панорамного видео в сеть	шт.	1
1.4	Камера 360 любительская	Съемка видео 360 двумя широкоугольными линзами, совместимость с платформой Android	шт.	3
1.5	Шлем VR полупрофессиональный	Использование VR приложений: взаимодействие с системой с помощью контроллеров	шт.	3
1.6	Шлем VR профессиональный	Использование VR приложений: перемещение в прямоугольном пространстве с диагональю до 5 м	шт.	1
1.7	Стойка для базовых станций		шт.	2
1.8	Шлем VR любительский	Использование VR приложений: взаимодействие с системой с помощью контроллеров	шт.	2
1.9	Шлем VR любительский	Просмотр готовых и создаваемых панорамных видео	шт.	5
1.10	Шлем VR любительский	Просмотр готовых и создаваемых VR приложений	шт.	3
1.11	Шлем VR полупрофессиональный	Использование VR приложений: взаимодействие с системой с помощью контроллеров	шт.	1
1.12	Контроллер для шлема	Взаимодействие с VR системами	шт.	3
1.13	Контроллер виртуальной реальности	Взаимодействие с VR системами	шт.	1
1.14	Система позиционного трекинга	Взаимодействие с VR системами	шт.	1
1.15	Очки дополненной реальности полупрофессиональные	Просмотр и тестирование AR приложений, управление коптерами и др. роботизированными устройствами	шт.	3
1.16	Очки дополненной реальности профессиональные	Просмотр и тестирование AR приложений, управление коптерами и др. роботизированными устройствами	шт.	1
1.17	Очки дополненной реальности полупрофессиональные	Просмотр и тестирование AR приложений на смартфоне или компьютере, дублирование экрана смартфона или компьютера	шт.	1
1.18	Очки смешанной реальности любительские	Просмотр и тестирование приложений смешанной реальности	шт.	1
1.19	Очки смешанной реальности профессиональные	Просмотр и тестирование приложений смешанной реальности	шт.	1
1.20	Смартфон на системе Android	Смартфон для просмотра приложений дополненной и виртуальной реальности	шт.	5
1.21	Смартфон на платформе Android	Смартфон для шлема виртуальной реальности	шт.	2
1.22	Планшет на платформе iOS 128 Гб	Просмотр приложений с дополненной реальностью	шт.	1
1.23	Планшет на платформе Android	Просмотр приложений с дополненной реальностью	шт.	1
1.24	Графический планшет формат А4, угол наклона пера 60 градусов		шт.	3
2.	Дополнительное оборудование			
2.1	Фотоаппарат зеркальный + объектив		шт.	1

2.2	Система позиционного трекинга	Определение позиции и ориентации реального объекта в виртуальной среде. Распознавание лиц, рук, пальцев, 3D-сканирование. Организация машинного зрения для устройств. Взаимодействие с VR системами	шт.	1
2.3	Система позиционного трекинга	Определение позиции и ориентации реального объекта в виртуальной среде. Взаимодействие с VR системами	шт.	1
2.4	Очки дополненной реальности	Просмотр и тестирование приложений смешанной реальности	шт.	1
3.	Расходные материалы			
3.1	Картон для макетирования толщина 2 мм, размер листа 70x100 см, плотность 1230 г/м2		лист	50
3.2	Гофрокартон для макетирования		упак.	250
3.3	Пенокартон белый 70x100 см толщина 5 мм		лист	25
3.4	Скотч двусторонний		шт.	100
3.5	Скотч прозрачный		шт.	100
3.6	Линзы для VR очков		компл.	500
3.7	Лента эластичная		м	250
3.8	Лента липучка		м	50
3.9	Бумага А4		шт.	30
3.10	Нож канцелярский		шт.	50
3.11	Лезвия для ножа сменные 18 мм (10 штук в упаковке)		упак.	20
3.12	Клей карандаш		шт.	100
4.	Компьютерное и презентационное оборудование, программное обеспечение			
4.1	Графическая станция с предустановленной ОС и офисным ПО высокопроизводительная		шт.	5
4.2	Графическая станция с предустановленной ОС и офисным ПО для обучающихся		шт.	10
4.3	Монитор 24"- 27"		шт.	15
4.4	Наушники		шт.	15
4.5	Акустическая система 5.1		шт.	1
4.6	Клавиатура USB		шт.	15
4.7	Интерактивный флипчарт	Диагональ: не менее 42"; Способы сохранения изображения: Bluetooth, QRкод, NFC, на накопители USB 2.0; Состав: интерактивная доска, не менее 3шт.сухостираемых маркеров, стерка, настенное крепление с крепежом.	шт.	1
4.8	Моноблок на платформе OS X		шт.	1

4.9	МФУ формата А3	Количество страниц в месяц не менее 70 000; тип печати: цветная; максимальный формат: не менее А3; Наличие: Wi-Fi 802.11n, RJ-45; Скорость печати: не менее 25 стр/мин (Ч/б А4), не менее 25 стр/мин (Цветн. А4) Автоматическая двусторонняя печать: есть; Поддержка: AirPrint, Прямая печать; Тип сканера: планшетный/протяжный; Устройство автоподачи оригиналов: двустороннее; Объём лотка подачи бумаги: не менее 250 лист	шт.	1
4.10	Инструментарий дополненной реальности (образовательная версия) на 15 лицензий	Инструментарий дополненной реальности	шт.	1
4.11	Инструментарий дополненной реальности (версия standard)	Инструментарий дополненной реальности	шт.	1
4.12	Программное обеспечение для работы с графикой для учащихся и преподавателей		шт.	16
4.13	Интерактивная панель	Размер экрана по диагонали: не менее 1880 мм Разрешение экрана: не менее 3840x2160 пикселей Встроенные акустические системы: требуется Количество одновременно распознаваемых касаний сенсорным экраном: не менее 20 касаний Высота срабатывания сенсора экрана: не более 3 мм от поверхности экрана Встроенные функции распознавания объектов касания (палец или безбатарейный стилус): требуется Количество поддерживаемых безбатарейных стилусов одновременно: не менее 2 шт. Возможность использования ладони в качестве инструмента стирания либо игнорирования касаний экрана ладонью: требуется Интегрированный датчик освещенности для автоматической коррекции яркости подсветки: требуется Возможность графического комментирования поверх произвольного изображения, в том числе от физически подключенного источника видеосигнала: требуется Интегрированные функции вывода изображений с экранов мобильных устройств (на платформе Windows, MacOS, Android, ChromeOS), а также с возможностью интерактивного взаимодействия (управления) с устройством-источником: требуется Интегрированный в пользовательский интерфейс функционал просмотра и работы с файлами основных форматов с USB-накопителей или сетевого сервера: требуется	шт.	1

4.14	Мобильное крепление для интерактивного комплекса	Тип: мобильное металлическое крепление, обеспечивающее возможность напольной установки интерактивного комплекса с возможностью регулировки по высоте (в фиксированные положения) Крепление должно обеспечивать устойчивость при работе с установленным интерактивным комплексом: требуется Максимальный вес, выдерживаемый креплением: не менее 60 кг	шт.	1
	Дополнительно:			
4.15	Программное обеспечение для работы со сферическими панорамами	Для конвертации из сферической развертки в кубическую	шт.	16
4.16	Программный продукт для создания панорамных снимков		шт.	8
4.17	Программный продукт для создания видеопанорам		шт.	8
5.	Наименование раздела (Мебель)			
5.1	Комплект мебели		компл.	1

ВНИМАНИЕ! Все встречающиеся ссылки на конкретные товарные знаки, торговые марки читать со словами "или эквивалент"

Примерный перечень оборудования для оснащения детского технопарка "Кванториум" по направлению "Автоквантум"

№ п/п	Наименование	Примерные технические характеристики	Ед. изм.	Кол-во
1	УЧЕБНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ			
1.1	Обязательное учебное оборудование			
1.1.1	Разрезная модель двухтактного двигателя мопеда		шт.	1
1.1.2	Разрезная модель четырехтактного двигателя, малогабаритного		шт.	1
1.1.3	Лабораторный стенд для изучения геометрии передней оси автомобиля		шт.	1
1.1.4	Набор демонстрационных стендов для изучения геометрии передней подвески и рулевого управления автомобиля, в составе:		компл.	1
	<i>Регулировка схождения колёс (демонстрационный стенд)</i>		шт.	1
	<i>Рычаги подвески разной длины (демонстрационный стенд)</i>		шт.	1
	<i>Геометрия рулевого управления (демонстрационный стенд)</i>		шт.	1
	<i>Регулируемые углы установки колес (демонстрационный стенд)</i>		шт.	1
	<i>Рулевое колесо. Ось руля (демонстрационный стенд)</i>		шт.	1
	<i>Углы установки колеса (демонстрационный стенд)</i>		шт.	1
	<i>Плечо обката (демонстрационный стенд)</i>		шт.	1
1.2	Учебное оборудование по выбору			

1.2.1	Разрезная модель двигателя легкового автомобиля малого класса отечественного производства в сборе с механической коробкой передач	Для изучения устройства двигателя, трансмиссии, элементов тормозной системы и рулевого управления переднеприводного автомобиля	шт.	1
	Разрезная модель дизельного двигателя автомобиля среднего класса иностранного производства в сборе с механической коробкой передач		шт.	1
	Разрезная модель двухрядного двигателя легкового автомобиля среднего класса иностранного производства в сборе с автоматической коробкой передач		шт.	1
1.2.2	Автоматическая коробка передач легкового переднеприводного автомобиля (стенд с разрезными агрегатами)		шт.	1
	Роботизированная автоматическая коробка передач легкового автомобиля (разрезная модель)		шт.	1
	Бесступенчатая автоматическая коробка передач легкового автомобиля (разрезная модель)		шт.	1
	Коробка передач гибридного автомобиля (разрезная модель)	для изучения передовых автомобильных технологий	шт.	1
1.2.3	Разрезная модель заднего моста с тормозными механизмами и фрагментом карданной передачи		шт.	1
	Трансмиссия полноприводного автомобиля иностранного производства в сборе (стенд с разрезными агрегатами)	Для изучения устройства и принципа работы раздаточной коробки и ведущих мостов полноприводного автомобиля	шт.	1
1.2	Модуль "Основы механики и конструирования"			1
1.2.1	Учебный набор для обучения и построения моделей механизмов и машин	Для обучения и построения моделей	шт.	15
1.2.2	Учебный набор для изучения устройства и принципов действия машин	Для обучения и построения моделей	шт.	15
1.2.3	Дополнительный набор для построения базовых механизмов и сложных пневматических моделей	Конструктор для обучения и построения моделей	шт.	8
1.2.4	Ресурсный набор с электромоторами	Для обучения и построения моделей	шт.	8
1.2.5	Электродвигатель мощный со встроенным редуктором	Для обучения и построения моделей	шт.	8
1.2.6	Большой мотор	Для обучения и построения моделей	шт.	8
1.2.7	Средний серво мотор	Для обучения и построения моделей	шт.	8
1.2.8	Конструктор для сборки модели автомобиля, с дистанционным управлением	Для обучения и построения моделей	шт.	2
1.3	Модуль "Автоматизация"			1
1.3.1	Робототехнический конструктор		шт.	8
1.3.2	Ресурсный набор к робототехническому конструктору		шт.	8
1.3.3	Аккумуляторная батарея	Для питания микрокомпьютера и систем робототехнического конструктора	шт.	8
1.3.4	Зарядное устройство постоянного тока 10В	Зарядное устройство постоянного тока на 10 В позволяет подзаряжать аккумуляторные батареи к микрокомпьютерам EV3	шт.	8

1.3.5	ИК-датчик	С помощью инфракрасного датчика расстояния робот должен измерять расстояние не менее 60 сантиметров и принимать сигналы, посылаемые инфракрасным блоком управления	шт.	8
1.3.6	Набор соединительных кабелей	Кабели предназначены для соединения микрокомпьютера базового конструктора и моторов или датчиков робота	шт.	4
1.4	Модуль "Альтернативная энергетика"			1
1.4.1	Расширенный комплект для проведения экспериментов в области альтернативной энергетики	Комплект предназначен для изучения и проведения экспериментов с возобновляемыми источниками энергии.	шт.	1
1.4.2	Набор альтернативных источников энергии с автомобильной платформой	Комплект предназначен для изучения и проведения экспериментов с возобновляемыми источниками энергии.	шт.	4
1.4.3	Генератор водорода повышенной мощности	Заправка металлгидридных картриджей типа HYDROSTIK	шт.	1
1.4.4	Дистиллятор		шт.	1
1.5	Модуль "Безопасность дорожного движения"			1
1.5.1	Настольно-напольная игра (магнитно-маркерный макет) "Азбука дорог"		шт.	1
1.5.2	Комплект тематических магнитов "Модели автомобилей"		шт.	1
1.5.3	Комплект тематических магнитов "Дорожные знаки"		шт.	1
1.5.4	Доска магнитно-маркерная комбинированная, панорамная, трехэлементная "Азбука дорожного движения"		шт.	1
2	ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ			
2.1	Исследования и прототипирование			
2.1.1	Расширенный комплект для проведения экспериментов в области альтернативной энергетики	Разработка новых решений по оптимизации производительности автомобиля, Изучение трех областей управления энергией, Гибридная технология строения двигателя и работа по снижению вредных воздействий на окружающую среду, Изучение концепции сбора данных и способов их обработки, анализа и интерпретации. Моделирование гибридизации различных источников электроэнергии в одной системе энергопотребления. Генератор водорода для заправки металлгидридных баллонов, которые используются в малой водородной энергетике. Учебно-тренировочная модель гибридного автомобиля на топливных элементах является идеальным средством изучения научных и инженерных концепций в рамках практических занятий. Комплект соержит в себе аппаратное и программное обеспечение, научно-методические материалы и рассчитан на полноценную подготовку к международным соревнованиям H2AC	шт.	1
2.1.2	Комплект беспилотного робомобиля для образовательных целей	Для выполнения проектов по беспилотному транспорту	шт.	1
2.1.3	Общеобразовательный набор для практического изучения робототехнических конструкций под управлением универсальных программируемых контроллеров и одноплатных компьютеров.		шт.	8

2.1.4	Ресурсы набор к общеобразовательному набору для практического изучения робототехнических конструкций под управлением универсальных программируемых контроллеров и одноплатных компьютеров	Для практического изучения робототехнических конструкций под управлением универсальных программируемых контроллеров и одноплатных компьютеров	шт.	8
2.1.5	Образовательный комплект для сборки модели автомобиля М1:8	Для выполнения проектов по беспилотному транспорту	шт.	1
2.1.6	Мотор-колесо 26" 500 - 1500 W		шт.	4
2.1.7	Мотор-колесо 14" 48В 500Вт		шт.	4
2.2	Участие в соревнованиях и олимпиадах			
2.2.1	Комплект для подготовки и участия в конкурсе «Первый элемент» и международных соревнованиях «Н2АС»	Для подготовки и участия в конкурсе «Первый элемент» и международных соревнованиях «Н2АС»	шт.	1
2.2.2	Образовательный комплект для сборки модели автомобиля с компьютерным зрением	Участие в робототехнических соревнованиях с автомобильной тематикой	шт.	1
2.2.3	Образовательный комплект для сборки модели автомобиля с ситемой дистанционного видеопилотирования		шт.	1
2.3	Лабораторное оборудование (проектное)			
2.3.1	Весы электронные торговые, до 10кг		шт.	1
2.4	Приборы и инструменты для ведения проектной деятельности			1
2.4.1	Набор ручных инструментов		шт.	8
2.4.2	Тележка с комплектом инструмента для автосервиса		шт.	1
2.4.3	Комплект ручного инструмента 150 предметов		компл.	2
2.4.4	Штангенциркуль цифровой 150 мм		шт.	10
2.4.5	Нутромер		шт.	5
2.4.6	Твердомер резины и пластика по Шору		шт.	1
2.4.7	Инфракрасный термометр		шт.	1
2.4.8	Твердомер ультразвуковой		шт.	1
2.4.9	Мультиметр		шт.	1
2.4.10	Бестеневая лампа с увеличительной линзой		шт.	1
2.4.11	Дрель-шуруповёрт		шт.	5
2.4.12	Реноватор		шт.	3
2.4.13	Фен строительный		шт.	1
2.4.14	Шлифовальная машина вибрационная 125 мм		шт.	1
2.4.15	Бормашина		шт.	5
2.4.16	Клеевой пистолет		шт.	8
2.4.17	Прямоугольный магнитный лоток		шт.	15
2.4.18	Шлифок длинный 70х390мм		шт.	15
2.4.19	Шлифок короткий		шт.	15
2.4.20	Шлифок средний		шт.	15
2.4.21	Набор из 15 фасонных шлифков разных профилей		шт.	3
2.4.22	Пылесос строительный	Для уборки помещений	шт.	1
2.4.23	Промышленный пылесос	Для подключения к электроинструменту и сбору пыли	шт.	1

3	Оргтехника, оснащение класса			
3.1	Компьютерное оборудование и оргтехника			
3.1.1	Ноутбук	<p>Характеристики: Частота процессора: не менее 2200 МГц; Количество ядер/потоков процессора: не менее 4; Литография процессора: не более 14нм; Объем кэша L2/L3: не менее 512Кб/ не менее 3Мб; ОС: предустановленная ОЗУ: не ниже DDR4, объем не менее 8Гб; Количество ячеек батареи: не менее 3; Тип аккумуляторной батареи: Li-Ion; Разрешение экрана: не менее 1920x1080; Диагональ экрана ноутбука: не менее 15,6" Тип жесткого диска: SSD/SSD+HDD Суммарный объем жестких дисков: не менее 256Гб; Мышь: в комплекте; Замок Kensington: в комплекте</p>	шт.	15
3.1.2	Интерактивный флипчарт	<p>Диагональ: не менее 42"; Способы сохранения изображения: Bluetooth, QRкод, NFC, на накопители USB 2.0; Состав: интерактивная доска, не менее 3шт.сухостираемых маркеров, стерка, настенное крепление с крепежом.</p>	шт.	1

3.1.3	Интерактивная панель	<p>Размер экрана по диагонали: не менее 1880 мм Разрешение экрана: не менее 3840x2160 пикселей Встроенные акустические системы: требуется Количество одновременно распознаваемых касаний сенсорным экраном: не менее 20 касаний Высота срабатывания сенсора экрана: не более 3 мм от поверхности экрана Встроенные функции распознавания объектов касания (палец или безбатарейный стилус): требуется Количество поддерживаемых безбатарейных стилусов одновременно: не менее 2 шт. Возможность использования ладони в качестве инструмента стирания либо игнорирования касаний экрана ладонью: требуется Интегрированный датчик освещенности для автоматической коррекции яркости подсветки: требуется Возможность графического комментирования поверх произвольного изображения, в том числе от физически подключенного источника видеосигнала: требуется Интегрированные функции вывода изображений с экранов мобильных устройств (на платформе Windows, MacOS, Android, ChromeOS), а также с возможностью интерактивного взаимодействия (управления) с устройством-источником: требуется Интегрированный в пользовательский интерфейс функционал просмотра и работы с файлами основных форматов с USB-накопителей или сетевого сервера: требуется</p>	шт.	1
3.1.4	Мобильное крепление для интерактивного комплекса	<p>Тип: мобильное металлическое крепление, обеспечивающее возможность напольной установки интерактивного комплекса с возможностью регулировки по высоте (в фиксированные положения) Крепление должно обеспечивать устойчивость при работе с установленным интерактивным комплексом: требуется Максимальный вес, выдерживаемый креплением: не менее 60 кг</p>	шт.	1
3.1.5	МФУ (Копир, принтер, сканер), А4, ч/б, лазерный	<p>Характеристики: количество страниц в месяц не менее 40 000; тип печати: цветная; максимальный формат: не менее А4; Наличие: Wi-Fi 802.11n, RJ-45; Скорость печати: не менее 25 стр/мин (Ч/б А4), не менее 25 стр/мин (Цветн. А4) Автоматическая двусторонняя печать: есть; Поддержка: AirPrint, Прямая печать; Тип сканера: планшетный/протяжный; Устройство автоподачи оригиналов: двустороннее; Объём лотка подачи бумаги: не менее 250 лист</p>	шт.	1
3.1.6	Документ-камера	Компьютерное оборудование	шт.	1
3.1.7	Вебкамера USB	Компьютерное оборудование	шт.	1
3.1.8	Колонки для компьютера	Компьютерное оборудование	шт.	1

3.1.9	USB Flash drive не менее 16 Гб	Компьютерные принадлежности	шт.	3
3.1.10	SD карта памяти не менее 16 Гб	Комплекующие	шт.	3
3.1.11	Тележка для зарядки и хранения ноутбуков	Максимальная диагональ устройства: не менее 17,6мм; Количество устройств: не менее 20шт; Возможность зарядки устройств: есть; Функции сейфа: есть	шт.	1
3.2	Программное обеспечение			
3.2.1	Офисное программное обеспечение (образовательная лицензия)		лиценз.	15
3.2.2	Программное обеспечение LabView или аналог		лиценз.	1
3.2.3	Программное обеспечение «Интерактивная автошкола. Профессиональная версия»			1
4	МЕБЕЛЬ			
4.1	Мебель учебная, классная			
4.1.1	Доска магнитно-маркерная настенная		шт.	2
4.1.2	Магнитно-маркерная пленка		шт.	1
4.1.3	Доска настенная пробковая		шт.	2
4.1.4	Парта складная		шт.	15
4.1.5	Настольный светильник		шт.	15
4.1.6	Кресло детское		шт.	22
4.1.7	Кресло педагога		шт.	1
4.2	Мебель рабочая (примерный набор)			
4.2.1	Верстак двухтумбовый с защитным экраном		шт.	1
4.2.2	Тиски слесарные 80мм		шт.	1
4.2.3	Тележка инструментальная подкатная открытая	Тележка металлическая подкатная	шт.	1
4.2.4	Стол рабочий одинарный 1500 мм	Стол радимонтажника комплект - перфорированная панель, полка для оборудования, освещение рабочей поверхности. Размер: 1500 -700 мм.	шт.	7
4.2.5	Панель электромонтажная для столов	На 4 розетки	шт.	7
4.2.6	Рельс для крепления ячеек для столов 1500		шт.	7
4.2.7	Подвесная антистатическая тумба		шт.	7
4.2.8	Дополнительное оборудование для ящиков	Разделители для ящиков	шт.	21
4.2.9	Коврик для ящиков	Коврик для ящиков типа Б	шт.	21
4.2.10	Антистатический настольный комплект	Антистатический настольный комплект: коврик, кнопка; браслет; коврик-земля	шт.	7
4.2.11	Бестеневая лампа с увеличительной линзой		шт.	1
4.2.12	Лампа боковой подсветки ЛБП		шт.	7
4.2.13	Держатель для пинцетов и инструментов		шт.	7
4.2.14	Крючок для крепления тяжелых инструментов		шт.	7
4.2.15	Лоток для документов и бумаг		шт.	7
4.2.16	Держатель для мелкого инструмента		шт.	7
4.2.17	Подкатная тумба		шт.	2
4.2.18	Шкаф для документов	Металлический двухдверный шкаф, 4 полки 1950x1000x550	шт.	1
4.2.19	Драйвер 500x800x590	Шкафы и стеллажи	шт.	3
4.2.20	Драйвер тумба стационарная металлическая на 7 ящиков		шт.	1

4.3	Хранение (примерный набор)			
4.3.1	Шкаф в сборе на 126 коробов		шт.	1
4.3.2	Стойка для комплектующих		шт.	1
4.3.3	Стеллаж универсальный		шт.	2
4.3.4	Контейнеры		шт.	20
4.3.5	Контейнеры 70x105x75		шт.	20
4.3.6	Контейнеры 250x148x130		шт.	20
4.3.7	Контейнер полимерный вкладываемый, Размеры: 490x330x140мм		шт.	14
4.3.8	Крышка контейнера Размеры: 490x330мм		шт.	14
4.3.9	Полимерный контейнер с крышкой вкладываемый, Размеры: 600x400x420мм		шт.	14
5	РАСХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ на 1 год обучения			
5.1	Расходные материалы для учебного класса			
5.1.1	Комплект расходных материалов для модуля основы механики и конструирования	Запасные части	шт.	2
5.1.2	Полный комплект запасных частей для радиоуправляемого автомобиля 1:8	Запасные части	шт.	2
5.1.3	Полный комплект запасных частей для радиоуправляемого автомобиля 1:10	Запасные части	шт.	4
5.1.4	Сменная шина для радиоуправляемого автомобиля	Запасные части	шт.	16
5.1.5	Диски колёс	Запасные части	шт.	32
5.1.6	Смазка для дифференциала радиоуправляемой модели автомобиля		шт.	20
5.2	Расходные материалы для практических занятий			
5.2.1	Сборная модель танка Т-34-85	Модель для сборки	шт.	1
5.2.2	Сборная модель погрузчика	Модель для сборки	шт.	1
5.2.3	Сборная модель грузовика	Модель для сборки	шт.	1
5.2.4	Дополнение к грузовику UGM-11	Модель для сборки	шт.	1
5.2.5	Сборная модель трамвая с рельсами	Модель для сборки	шт.	1
5.2.6	Сборная модель комбайна	Модель для сборки	шт.	1
5.2.7	Сборная модель трактора	Модель для сборки	шт.	1
5.2.8	Сборная модель пневматического двигателя	Модель для сборки	шт.	1
5.2.9	Спорткар U-9 Гран-при	Модель для сборки	шт.	1
5.2.10	Мешки для пылесосов		шт.	10
5.2.11	Фильтр для пылесосов		шт.	2
5.3	Расходные материалы для работы в хайтек-цехе			
5.3.1	Гофрокартон бурый	(Д) 2000 х (Ш) 1220 мм	шт.	20
5.3.2	Клеевые стержни для термопистолета 40 шт.	11x200 мм	шт.	5
5.3.3	Клей универсальный, 30 мл		шт.	50
5.3.4	Лезвия для ножа 18 мм, 10 шт.		шт.	5
5.3.5	Лента клейкая упаковочная	48 мм х 66 м, цвет прозрачный	шт.	20
5.3.6	Лента малярная	50 мм х 50 м	шт.	20
5.3.7	Лист ПВХ, 3мм	2030x3050	лист	7
5.3.8	Лист ПВХ, 5мм	2030x3050	лист	7

5.3.9	Лист ПВХ, 8мм	2030x3050	лист	7
5.3.10	Набор пилок (для лобзика)		шт.	5
5.3.11	Комплект для сборки модели радиоуправляемого автомобиля М 1:10		шт.	3
5.3.12	Полотенца бумажные однослойные		шт.	20
5.3.13	Саморезы универсальные оцинкованные 3x255 мм, на вес		кг	5
5.3.14	Саморезы универсальные оцинкованные 4x35 мм, на вес		кг	5
5.3.15	Саморезы универсальные оцинкованные 4x50 мм, на вес		кг	5
5.3.16	Скоба для степлера		шт.	20
5.3.17	Фанера ФК нешлифованная 10x1525x1525 мм, сорт 4/4		шт.	5
5.3.18	Фанера ФК нешлифованная 12x1525x1525 мм, сорт 4/4		шт.	5
5.3.19	Фанера ФК нешлифованная 18x1525x1525 мм, сорт 4/4		шт.	5
5.3.20	Фанера ФК нешлифованная 3x1525x1525 мм, сорт 4/4		шт.	7
5.3.21	Фанера ФК нешлифованная 6x1525x1525 мм, сорт 4/4		шт.	7
5.3.22	Набор наждачной бумаги, 10шт.	№120, 240, 320, 400, 600	набор	15
5.3.23	Лак по дереву, бесцветный		л	15
5.3.24	Краска алкидная или водоэмульсионная по дереву, белая		л	15
5.3.25	Колер универсальный, красный, 0,75л		шт.	2
5.3.26	Колер универсальный, синий, 0,75л		шт.	2
5.3.27	Колер универсальный, жёлтый, 0,75л		шт.	2
5.3.28	Колер универсальный, зелёный, 0,75л		шт.	2
5.3.29	Колер универсальный, оранжевый, 0,75л		шт.	2
5.3.30	Колер универсальный, чёрный, 0,75л		шт.	2
5.3.31	Перчатки одноразовые х/б , размер S, M		шт.	100
5.3.32	Набор мини-насадок для гравировальных машин		шт.	1
5.3.33	Набор насадок для реноватора		шт.	3

ВНИМАНИЕ! Все встречающиеся ссылки на конкретные товарные знаки, торговые марки читать со словами "или эквивалент"

Примерный перечень оборудования для оснащения детского технопарка "Кванториум" по направлению " IT-квантум"

№ п/п	Наименование	Примерные технические характеристики	Ед. изм.	Кол-во
1.	Учебное оборудование			
1.1	Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе микроконтроллерной платформы	Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе микроконтроллерной платформы Arduino с комплектом радиодеталей, проводов, макетная плата	шт.	15
1.2	Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе микроконтроллерной платформы с встроенным интерпретатором JavaScript.	Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе микроконтроллерной платформы с встроенным интерпретатором JavaScript	шт.	15

1.3	Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе одноплатного компьютера Raspberry Pi 3.	Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе одноплатного компьютера Raspberry Pi 3	шт.	5
1.4	Микроконтроллерная платформа	Плата разработки на базе модуля Intel Curie с датчиком ускорения, гироскопом, Bluetooth LE, зарядным устройством, 32 битным процессором	шт.	15
	Микроконтроллерная платформа	Плата на основе двух микропроцессоров ARM Cortex, акселерометр, магнитометр, термометр, Bluetooth, microUSB. Для обучения программированию на JavaScript и microPython	шт.	15
1.5	Одноплатный компьютер	Linux мини-компьютер для прототипирования носимых устройств и устройств для Интернета вещей. Включает интегрированные модули WiFi и Bluetooth LE	шт.	15
1.6	Образовательный набор для обучения прикладному программированию на C++, знакомства с микроконтроллерами, создания собственных электронных устройства	Набор для обучения прикладному программированию на C++, знакомства с микроконтроллерами, создания собственных электронных устройств	шт.	15
1.7	Отладочная плата STM32	Отладочная плата для разработки и отладки приложений на микроконтроллерах семейства STM32F3. Содержит MEMS датчики: гироскоп (L3GD20) и совмещенное решение акселерометр с компасом (LSM303DLHC)	шт.	10
1.8	Датчик 3D-джойстик	Модуль-джойстик для организации управления устройством, у которого показатели отклонения по каждой из осей поставляются в виде отдельных аналоговых сигналов, нажатие — цифровым сигналом	шт.	10
1.9	Датчик IMU-сенсор на 10 степеней свободы	Модуль навигации для использования в квадрокоптерах, мобильных роботах и т.п., содержащий: трёхосный акселерометр LIS331DLH, трёхосный гироскоп L3G4200D, трёхосный магнетометр/компас LIS3MDL, барометр LPS331AP	шт.	10
1.10	Датчик акселерометр	Модуль-акселерометр, который позволяет измерить ускорение относительно собственных осей X, Y и Z.	шт.	10
1.11	Датчик аналоговый термометр	Датчик для измерения температуры воздуха, воды/масла (при использовании электрической изоляции).	шт.	10
1.12	Датчик аудиовход mini-jack	Модуль для подключения источника аудиосигнала (микрофон, музыкальный центр, компьютер) и его оцифровки.	шт.	10
1.13	Датчик барометр	Датчик для измерения атмосферного давления или высоты над уровнем моря.	шт.	5
1.14	Датчик гироскоп	Модуль-гироскоп, который позволяет измерить угловую скорость вокруг собственных осей X, Y и Z.	шт.	10
1.15	Датчик влажности почвы	Датчик для определения влажности почвы, в которую он погружен	шт.	10
1.16	Датчик температуры герметичный	Датчик на основе микросхемы DS18B20 для измерения температуры в неблагоприятной для микросхем среде	шт.	10
1.17	Датчик водорода	Датчик водорода на базе полупроводникового газоанализатора. На логический выход датчик выдает аналоговый сигнал, пропорциональный содержанию водорода	шт.	5

1.18	Датчик горючих газов	Датчик концентрации пропана, бутана, метана и коксового газа. Датчик горючих газов построен на базе полупроводникового газоанализатора. На логический выход датчик выдаёт аналоговый сигнал, пропорциональный концентрации газов	шт.	5
1.19	Датчик горючих и угарного газов	Универсальный датчик концентрации природного, сжиженного и угарного газов	шт.	5
1.20	Датчик кислотности жидкости	Сенсор для измерения pH-уровня жидкостей	шт.	5
1.21	Датчик линии аналоговый	Сенсор с аналоговым сигналом для определения цвета поверхности по шкале от чёрного до белого	шт.	10
1.22	Датчик линии цифровой	Сенсор с цифровым сигналом для определения цвета поверхности: чёрный/белый	шт.	10
1.23	Датчик освещенности	Аналоговый сенсор для измерения уровня освещённости	шт.	10
1.24	Датчик паров спирта	Датчик определяет концентрацию паров спирта в окружающей атмосфере и выдыхаемом воздухе	шт.	5
1.25	Датчик потока воды	Расходомер позволяет измерить объём и скорость проходящей воды. Сенсор генерирует 450 импульсов на 1 литр. В основе работы датчика лежит эффект Холла	шт.	10
1.26	Датчик наклона	Датчик наклона, который выдаёт логический 0 или 1 в зависимости от своего положения	шт.	10
1.27	Датчик приближения и освещенности	Лазерный дальномер для высокоточных измерений в диапазоне от 0 до 100 мм. Датчик измеряет время, необходимое свету для прохождения расстояния до объекта и отражения от него	шт.	10
1.28	Датчик природного газа	Датчик для точного измерения концентрации природного газа и метана	шт.	5
1.29	Датчик пульса	Аналоговый датчик для измерения частоты сердечных сокращений. Датчик состоит из двух элементов: мощного светодиода и сенсора яркости. Пульсация крови вызывает изменение яркости отражённого кожей света, что и регистрирует сенсор	шт.	10
1.30	Датчик сжиженного углеводородного газа	Датчик определяет концентрацию пропана, бутана и их производных. Датчик построен на базе полупроводникового газоанализатора. На логический выход датчик выдаёт аналоговый сигнал, пропорциональный содержанию определяемых газов в окружающей среде	шт.	5
1.31	Датчик температуры	Температурный сенсор с 1-Wire интерфейсом. Позволяет определять температуру окружающего воздуха в диапазоне от $-55 \dots +125$ °C и получать данные в виде цифрового сигнала с 12-битным разрешением	шт.	10
1.32	Датчик температуры и влажности SHT11	Датчик относительной влажности и температуры	шт.	10
1.33	Датчик тока	Аналоговый сенсор для измерения силы тока. Датчик тока выполнен на основе микросхемы ACS712	шт.	5
1.34	Датчик угарного газа	Определяет опасную концентрацию угарного газа (CO), построен на базе полупроводникового газоанализатора. На логический выход датчик выдаёт аналоговый сигнал, пропорциональный концентрации угарного газа	шт.	5

1.35	Датчик уровня воды (прямой)	Цифровой датчик уровня воды в ёмкости. С резьбой для крепления к крышке или дну ёмкости	шт.	5
1.36	Датчик Холла	Аналоговый сенсор для измерения напряжённости и полярности магнитного поля. Датчик Холла выполнен на основе микросхемы SS49E	шт.	5
1.37	Датчик шума	Аналоговый сенсор для измерения громкости звука. Сенсор выдаёт аналоговый сигнал в диапазоне 0–5 В. Выходное напряжение пропорционально средней шумности за последние несколько сотен миллисекунд. Для регулировки чувствительности предусмотрен триммер	шт.	5
1.38	Датчик ИК-приемник	Модуль с ИК-приёмником, подходящий для приёма сигналов с бытовых пультов дистанционного управления. В модуле с ИК-приёмником используется микросхема TSOP22	шт.	5
1.39	Датчик инфракрасный дальномер 10-80 см	Сенсор GP2Y0A021 для определения расстояния по отражённому световому сигналу. Диапазон расстояний: 10–80 см	шт.	10
1.40	Датчик инфракрасный дальномер 20-150 см	Сенсор GP2Y0A02YK для определения расстояния по отражённому световому сигналу. Диапазон расстояний: 20–150 см	шт.	10
1.41	Датчик инфракрасный дальномер 4-30 см	Сенсор GP2Y0A41 для определения расстояния по отражённому световому сигналу. Диапазон расстояний: 4–30 см	шт.	5
1.42	Датчик движения инфракрасный	Пирозлектрический сенсор для фиксирования движения тёплых объектов	шт.	5
1.43	Датчик клавиатура 4x3 кнопки	Герметичная мембранная клавиатура на 12 кнопок с самоклеющейся основой	шт.	5
1.44	Датчик клавиатура 4x4 кнопки	Герметичная мембранная клавиатура на 16 кнопок с самоклеющейся основой	шт.	5
1.45	Датчик кнопка	Цифровой датчик - модуль с кнопкой	шт.	50
1.46	Датчик магнетометр	Сенсор, позволяющий определять ориентацию в пространстве относительно сторон света	шт.	5
1.47	Датчик потенциометр	Аналоговый сенсор - модуль с потенциометром для регулировки напряжения	шт.	10
1.48	Датчик резистор давления, диаметр 12 мм	Резистор, меняющий своё сопротивление в зависимости от силы, приложенной к диску. Резистор должен быть способен зафиксировать вес от 100 г до 10 кг	шт.	10
1.49	Датчик резистор изгиба, 55 мм	Резистор FS-L-0055-253-ST, меняющий своё сопротивление в зависимости от собственного изгиба	шт.	10
1.50	Датчик резистор изгиба, 95 мм	Резистор FS-L-0095-103-ST, меняющий своё сопротивление в зависимости от собственного изгиба	шт.	10
1.51	Датчик вибрации	Сенсор, способный улавливать вибрации	шт.	10
1.52	Датчик оттенка цвета	Сенсор TCS3200, позволяющий определить цвет объекта перед собой или цвет окружающего освещения.	шт.	5
1.55	Датчик сканер RFID/NFC, частота 13,56 МГц	Модуль работает с картами Mifare и картами общественного транспорта (Тройка, Стрелка и другие). Сканер должен поддерживать протоколы ISO14443 Type A/B. Расстояние срабатывания: до 5 см	шт.	10

1.56	Датчик термистор	Резистор, меняющий своё сопротивление в зависимости от температуры	шт.	10
1.57	Датчик фоторезистор	Резистор, изменяющий сопротивление в зависимости от освещённости. Сопротивление при 10 люкс 24 ± 12 кОм	шт.	20
1.58	Датчик ультразвуковой дальномер	Сенсор для определения расстояния по отражённому звуковому сигналу. Генерирует звуковые импульсы на частоте 40 кГц. Диапазон расстояний 2–400 см	шт.	10
1.59	Датчик ультразвуковой дальномер	Сенсор для определения расстояния по отражённому звуковому сигналу. Для считывания данных предусмотрен ряд интерфейсов: Serial или PWM, TTL или RS232. Диапазон расстояний 4 см – 3 м (при условиях приближенных к идеальным до 5 м)	шт.	10
1.60	Датчик температуры и влажности DHT11	Термометр и гигрометр в одном корпусе. Диапазон температур 0–50 °С. Диапазон влажности 20–90%	шт.	10
1.61	Графический экран	Монохромный жидкокристаллический экран с разрешением 128×64 и подсветкой	шт.	5
1.62	Текстовый экран 16x2	Текстовый жидкокристаллический дисплей с разрешением 16x2 с подсветкой	шт.	10
1.63	Текстовый экран 20x4	Текстовый жидкокристаллический дисплей с разрешением 20x4 с подсветкой	шт.	10
1.64	Текстовый экран 8x2	Текстовый жидкокристаллический дисплей с разрешением 8x2 с подсветкой	шт.	5
1.65	Цветной графический TFT-экран 160x128	Модуль с не менее 1,77" дисплеем и слотом для micro-SD карт, управляемый по шине SPI	шт.	5
1.66	Цветной графический TFT-экран 480×320	Цветной графический TFT-экран не менее 480×320 / 3,2"	шт.	5
1.67	Цветной сенсорный TFT-экран 320×240	Цветной сенсорный TFT-экран не менее 320×240 / 2,4"	шт.	5
1.68	Плата расширения для подключения большого количества периферии	Плата расширения для удобного подключения большого количества периферии	шт.	20
1.69	Модуль реле	Модуль с электромеханическим реле для управления мощной нагрузкой	шт.	10
1.70	Модуль силовой ключ	Модуль для управления мощной нагрузкой постоянного тока	шт.	5
1.71	Четырехразрядный индикатор	Четырехразрядный семисегментный индикатор, управляемый одним цифровым выходом микроконтроллера	шт.	10
1.72	Драйвер шагового двигателя	Драйвер для простого управления шаговым двигателем, построен на микросхеме L293D. Для управления шаговым двигателем напряжением 4,5–25 В и током до 600 мА	шт.	10
1.73	Пьезоизлучатель	Модуль с пьезодинамиком для простой звуковой индикации	шт.	10
1.74	Повышающий стабилизатор напряжения	DC-DC преобразователь для увеличения напряжения	шт.	5
1.75	Часы реального времени	Электронный хронометр с независимым питанием и календарём	шт.	10
1.76	Модуль Bluetooth	Модуль, работающий от 3 или 5 В в режимах ведущего или ведомого устройства. Скорость передачи данных 9600 бод. Радиус действия до 10 метров. Чип Bluetooth - BC417143.	шт.	15
1.77	Плата расширения GPRS	Расширение для приёма и отправки SMS, GPRS-данных и голосовой связи на базе модуля SIMCom SIM900R. Поддержка двух полос 900 и 1800 МГц	шт.	5

1.78	Модуль ИК-передатчик	Модуль для управления бытовыми приборами совместно с ИК-пультом. Длина волны не менее 940 нм	шт.	5
1.79	Беспроводной приемник на 433 МГц	Радиомодуль-ресивер с несущей частотой не менее 433 МГц	шт.	10
1.80	Беспроводной передатчик на 433 МГц	Радиомодуль-трансммиттер с несущей частотой не менее 433 МГц	шт.	10
1.81	Модуль Wi-Fi	Модуль для приёма и передачи данных в беспроводной сети	шт.	10
1.82	Понижающий DC-DC преобразователь	Импульсный преобразователь напряжения на 25 Вт	шт.	5
1.83	Плата расширения для контроля пары моторов с током до 2 А	Плата расширения для контроля пары моторов с током до 2 А	шт.	10
1.84	Плата расширения для управления сервоприводами	Плата расширения для управления не менее 18 сервоприводами	шт.	15
1.85	Плата для распознавания голосовых команд	Плата для распознавания голосовых команд	шт.	5
1.86	Плата расширения	Плата расширения	шт.	15
1.87	Плата расширения	Четыре независимых реле на одной плате расширения	шт.	15
1.88	32-разрядный контроллер на ARM-процессоре с частотой 84 МГц	Производительный 32-разрядный контроллер на ARM-процессоре с частотой 84 МГц и памятью не менее 512 кБ	шт.	10
1.89	Микросервопривод	Маленький сервопривод с диапазоном 180°, моментом 1,3 кг·см и скоростью 60° за 0,12 сек	шт.	50
1.90	Сервопривод	Мощный, быстрый, цифровой сервопривод с диапазоном 180°, крутящим моментом 19 кг·см и скоростью 60° за 0,15 сек	шт.	50
1.91	Привод постоянного вращения	Мощный серводвигатель с крутящим моментом 13 кг·см и скоростью 60° за 0,16 сек	шт.	50
1.92	Четырёхколёсная платформа	Четырёхколёсная платформа с моторами, монтажными поверхностями, крепежом и держателем для батареек	шт.	10
1.93	Готовый к работе мобильный робот	Готовый к работе мобильный робот	шт.	5
1.94	Двухколёсная платформа	Маленькая, лёгкая двухколёсная платформа с парой моторов и шасси-площадкой	шт.	10
1.95	Погружная помпа с трубкой	Небольшой насос для проектов полива растений, управления аквариумом, декораций	шт.	15
1.96	Зарядное устройство для аккумуляторов на 4 аккумулятора		шт.	3
1.97	Аккумулятор	NiMH AA 2500 мАч	шт.	100
1.98	Беспаячная макетная плата	Приспособление для размещения, фиксации и подключения компонентов электрической схемы	шт.	30
1.99	Соединительные провода (комплект)	Тип: "папа"- "папа"	шт.	50
1.100	Импульсный блок питания	Питание собранных устройств	шт.	30
1.101	Мультиметр лабораторный	Цифровой мультиметр для измерения постоянного напряжения, переменного напряжения, постоянного тока, переменного тока, сопротивления, ёмкости. Позволяет производить тестирование TTL логики, прозвонку цепи, тест диодов.	шт.	5
1.102	Прецизионный мультиметр	Мультиметр TRUE RMS для измерения постоянного напряжения, переменного напряжения, постоянного тока, переменного тока, сопротивления, ёмкости, частоты, скважности.	шт.	2
1.103	Переносной двухканальный цифровой осциллограф	Двухканальный цифровой запоминающий осциллограф с глубиной записи 10 миллионов точек на каждый канал. Система синхронизации - 5 типов запуска, 20 автоматических видов измерений.	шт.	1

1.104	Измеритель	Цифровой измеритель LCR для мерения сопротивления, емкости, индуктивности, добротности, тангенса угла потерь. С режимом относительных измерений, режимом сортировки компонентов (4 ячейки), измерения по параллельной и последовательной схемам, mini-USB интерфейс.	шт.	1
1.105	Источник питания 2x30 В, 2x5 А.	Источник питания 2x30 В, 2x5 А. Линейный. 2 канала. 4 цифровых 3-х разрядных LED дисплея. Последовательное и параллельное соединение каналов. Трекинг. Госреестр.	шт.	2
1.106	Источник питания 2x30 В, 2x20 А.	Источник питания 2x30 В, 2x20 А. Линейный. 2 канала. 4 цифровых 3-х разрядных LED дисплея. Последовательное и параллельное соединение каналов. Трекинг. Пульсации+шум 2 мВ	шт.	1
1.107	Многоканальная паяльная станция	Монтажно-демонтажная паяльная станция с термовоздушным, вакуумным и монтажным каналом для всех видов печатных плат	шт.	1
1.108	Монтажная паяльная станция	Паяльная станция с керамическим нагревателем для выпайки/пайки электронных компонентов и устранения дефектов пайки. Для пайки обычным методом, для распайки вставных компонентов, для бессвинцовой пайки	шт.	10
1.109	Дымоуловитель	Антистатический дымоуловитель. Система очистки воздуха при пайке со встроенным вентилятором не менее 16 Вт, очистительный фильтр на основе активированного угля. Расположение на рабочем месте горизонтально либо вертикально	шт.	5
1.110	Лампа-лупа	Профессиональная бестеневая лампа с увеличительным стеклом	шт.	5
1.111	Оловоотсос 30 см	Поршневой оловоотсос для удаления остатков припоя. Всасывающая способность 30 см ртутного столба	шт.	5
1.112	Набор инструментов	Профессиональный набор инструментов для электриков и инженеров (не менее 36 компонентов в кейсе). Включает различные плоскогубцы, отвертки, оборудование для пайки и распайки, а также другие инструменты.	шт.	2
1.113	Набор отверток	Набор отверток (не менее 8 шт., прецизионные) из высоколегированной стали в пластиковом кейсе. Имеют легковорачивающиеся шляпки и фигурные ручки для удобства передачи крутящего момента.	шт.	3
1.114	Набор пинцетов	Пинцеты из нержавеющей стали для работ в области электроники, сборки металлических, пластиковых и деревянных конструкций, в особенности для захвата мельчайших деталей в труднодоступных местах.	шт.	2
1.115	Клеевой пистолет	Соединение корпусных деталей устройств	шт.	2
1.116	Шкаф коммутационный	Шкаф напольный не менее 19U, дверь стекло, для размещения активного и пассивного телекоммуникационного оборудования	шт.	1
1.117	Крепеж	Комплект монтажный для крепления оборудования в шкафы и стойки (винт, шайба, гайка с защелкой).	шт.	2

1.118	Блок силовых розеток 19 дюймов	Блок силовых розеток не менее 19 дюймов без шнура с выключателем. Блок розеточный имеет не менее восьми гнезд, в металлическом корпусе. Гнезда расположены горизонтально, для удобного подсоединения коленчатых штекеров.	шт.	12
1.119	Патчкорд RJ45-RJ45 CAT5 3м	Шнур коммутационный УТР гибкий патч-корд RJ45-RJ45. Подключение конечных устройств к локальной вычислительной сети	шт.	30
1.120	Патчкорд RJ45-RJ45 CAT5 1.5м	Шнур коммутационный УТР гибкий патч-корд RJ45-RJ45. Подключение конечных устройств к локальной вычислительной сети	шт.	30
1.121	Одноплатный компьютер	Одноплатный компьютер, предназначенный для отладки системного и прикладного программного обеспечения, макетирования конечных устройств, а также для оценки производительности центрального процессора.	шт.	3
2	Учебное оборудование (опционально)			
2.1	Интерактивная лабораторная платформа в составе:		компл.	1
2.1.1	Лабораторный модуль с интерактивной лабораторной платформой (ЛМИЛ) по теме ИТ и Телекоммуникации	Для изучения методов и средств автоматизации и управления технологическими процессами Модуль контрольно-измерительный должен обеспечивать возможность работы учеников с фиксированной величиной напряжения, с регулируемыми величинами постоянного и переменного напряжения, системой гибкого выбора трехфазного тока, виртуальными приборами (ВП), источниками питания, генераторами сигналов и измерительными приборами, необходимыми для проведения экспериментов Программное обеспечение: активация виртуальных приборов, управление реально подключенными лабораторными приборами □	шт.	1
2.1.2	Модуль для экспериментальных курсов ЛМИЛ	Модуль для подключения экспериментальных или макетных плат к контрольно-измерительному интерфейсу	шт.	2
2.1.3	Комплект для проведения измерений и сборки с использованием электрических схем для ЛМИЛ	Набор сопротивлений различных номиналов на печатной плате для измерения токов с помощью аналоговых входов контрольно-измерительного модуля количество разъемов на плате не менее 24 шт. Состав набора шунтов: шунт 1 Ом не менее 2 шт. шунт 10 Ом не менее 2 шт. шунт 100 Ом не менее 2 шт. трафареты для маркировки сопротивлений, мест снятия напряжения и входов тока аналоговых входов □	шт.	1

2.1.4	Макетная плата для сборки электрических схем EIoTrain	Плата макетная для 2-мм-системы вставных модулей для подсоединения к измерительному интерфейсу. Построение схемы осуществляется посредством вставки вставляемых элементов между узловыми точками. Подсоединение к интерфейсу через шину Предоставление стабильного и изменяющегося по величине напряжения системы на 2-мм-гнездах Возможность выбора трёхфазного электропитания	шт.	1
2.3	Набор кабелей и штекеров	Комплект измерительных проводов и штекеров с 2 мм-контактами, состав: 10 измерительных проводов 2мм, 15см, синие 2 измерительных проводов 2мм, 30см, синие 10 измерительных проводов 2мм, 15см, желтые 2 измерительных проводов 2мм, 30см, желтые 2 измерительных провода 2мм, 45см, черные 4 измерительных провода 2мм, 45см, красные 2 измерительных провода 2мм, 45см, синие 2 измерительных провода 2мм, 45см, желтые 1 измерительный провод 4 по 2мм, 50см, черный 1 измерительный провод 4 на 2мм, 50см, красный 60 шт. перемычек 2мм / 7,5мм, черные Контактные данные: макс. 50В, макс 10А	шт.	1
2.4	Интерактивные курсы			
2.4.1	Учебный интерактивный курс по теме техника постоянного тока	Строение простых электроцепей Применение приборов для измерения тока и напряжения Закон Ома Последовательная и параллельна схемы сопротивления Нагруженный и ненагруженный делитель напряжения Характеристика лампы накаливания Сопротивление, зависимое от сопротивления варистора Сопротивление с отрицательным коэффициентом температуры Термистор с отрицательным температурным коэффициентом Сопротивление с положительным коэффициентом температуры Термистор с положительным температурным коэффициентом Светозависимое сопротивление Фоторезистор Конденсатор в цепи постоянного тока Программное обеспечение курса должно обеспечивать наличие виртуальных приборов, предназначенных для проведения измерений в режиме реального времени, инструкции генерирования выходных сигналов	шт.	1

2.4.2	Учебный интерактивный курс по теме техника переменного и трехфазного тока	<p>Генерирование переменного тока Параметры переменного тока Омическое сопротивление в цепи переменного тока Конденсатор в цепи переменного тока Последовательная и параллельная схема R и C Катушка в цепи переменного тока Последовательное и параллельное включение R и L Последовательное и параллельное включение R, L и C Последовательная и параллельная компенсация Ненагруженный/нагруженный трансформатор Трехфазная сеть Включение в звезду симметрическое / несимметрическое под нагрузкой Включение в треугольник симметрическое / несимметрическое под нагрузкой 2-мм-вставные модули: Все монтажные элементы и мостиковые штекеры с позолоченными 2мм-контактами Программное обеспечение курса обеспечивает наличие виртуальных приборов, предназначенных для проведения измерений в режиме реального времени инструкции генерирования выходных сигналов</p>	шт.	1
-------	---	---	-----	---

2.4.3	Учебный интерактивный курс по теме полупроводники	Диоды в цепях постоянного и переменного тока Выпрямитель однополупериодный и мостовой с фильтрацией Изображение характеристик диодов на осциллографе Светодиоды Фотодиоды Свойства диодов транзисторных участков Характеристика входа, выхода и управления транзистором Транзистор в схеме эмиттера, коллектора и в основной схеме Транзистор как выключатель Транзистор как выключатель с выдержкой времени Характеристика полевого транзистора (FET) FET как управляемое сопротивление и выключатель Характеристика МОП-транзистора Сенсорный светозависимый регулятор с МОП-транзистором Характеристика диодного тиристора, тиристора и триодного тиристора Тиристор как выключатель Фазовое управление диодным и триодным тиристорами Характеристика однопереходного транзистора 2-мм-вставные корпусированные модули: Все монтажные элементы и мостиковые штекеры с 2мм-контактами Состав: выключатель – 1 шт. динамик- 1 шт. лампа накаливания- 1 шт. СД красный- 1 шт. СД зеленый- 1 шт.	шт.	1
-------	---	--	-----	---

2.4.4	Учебный интерактивный курс по теме базовые электронные схемы	Принципиальные схемы усилителя с биполярным транзистором Принципиальные схемы усилителя с полевыми транзисторами (FET) Двухкаскадный усилитель переменного напряжения Усилитель на паре Дарлингтона Подсоединенный к эмиттеру усилитель Фазоинверсный каскад Дифференциальный усилитель Двухкаскадный усилитель постоянного напряжения с комплементарными транзисторами Двухтактный конечный усилитель Обратная связь, отрицательная обратная связь, положительная обратная связь Прямоугольные генераторы Пороговый выключатель (триггер Шмита) Неустойчивый перекидной выключатель (мультивибратор) Моностабильный перекидной выключатель Двустабильный перекидной выключатель (триггер) Генератор пилообразного напряжения (генератор импульсов) Генераторы синусоидального напряжения с RC и LC -цепями Модулятор и демодулятор амплитуд Модулятор частот Одно – трехфазные схемы выпрямления Умножитель напряжения Схемы стабилизации Регулятор напряжения и тока (линейный) Регулятор коммутационного перенапряжения	шт.	1
-------	--	---	-----	---

2.4.5	Учебный интерактивный курс по теме оптоэлектроника	Параметры СИД и характеристики Управление СИД Инфракрасный СИД Фотоэлемент Фотодиоды Фототранзистор Передача сигналов с фотодиодами и фототранзисторами Оптопара Световод 2-мм-вставные корпусированные модули: Все монтажные элементы и мостиковые штекеры с 2мм-контактами Обозначение схемы и типовое наименование монтажной детали на корпусированном модуле устойчивая к царапинам контрастная шелкография Корпус разборный Состав: пленочный резистор [от 100 Ω до 22 k Ω] - 7 шт: 2x100Ом 1x220Ом 1x1кОм 1x4,7кОм 1x10кОм 1x22кОм конденсатор 10 мкФ - 1 шт. транзистор ВС547 база слева - 1 шт. СД красный, 1 СД инфракрасный - 1 шт.	шт.	1
-------	--	---	-----	---

2.4.6	Учебный интерактивный курс по теме введение в цифровую технику	Комбинационная схема И и И-НЕ ИЛИ и ИЛИ НЕ-соединение Схема неравнозначности (EXOR) и равнозначности (EXNOR) Полусумматор и полный сумматор Вычитающие схемы Преобразование кодов RS-NOR-триггер Управляемый RS-триггер Статический и динамический триггер D-типа JK-триггер Триггер MS-типа на базе JK-триггеров Применение триггеров 2-мм-вставные корпусированные модули: Все монтажные элементы и мостиковые штекеры с 2мм-контактами Корпус разборный Состав: моновибратор, 2-кратный - 1 шт. 4 – разрядное задающее устройство (элемент НЕ) - 1 шт. Элемент И, И-НЕ, 4 - входовой, 2-кратный - 2 шт. элемент ИЛИ, НЕ-ИЛИ, 4 - входовой, 2-кратный - 1 шт. элемент ИИ-НЕ, 2 - входовой, 4-кратный - 1 шт. элемент ИЛИ, НЕ-ИЛИ, 2 - входовой, 4-кратный - 2 шт. элемент ИЛИ, НЕ-ИЛИ, 2 - входовой, 4-кратный - 1 шт. JK-триггер, 2-кратный - 1 шт. Триггер MS-типа на базе JK-триггера, 2-кратный - 1 шт. сумматор, 4-разрядный - 1 шт.	шт.	1
-------	--	--	-----	---

2.4.7	Учебный интерактивный курс по теме последовательные схемы	Дисплей двоичных чисел с СД и светодиодным индикатором Асинхронизатор с 4-разрядным счетчиком Синхронный счетчик Декадный счетчик Счетчик для специальных кодов Схемы делителя (редуктор) Регистр и сдвиговый регистр Последовательная и параллельная передача данных Мультиплексор и демultipлексор 2-мм-вставные модули: Все монтажные элементы и мостиковые штекеры с позолоченными 2мм-контактами Состав: 1 х дисплей, 7-сегментный 1 х тактовый генератор 1 х 4 –разрядное задающее устройство /элемент НЕ 2 х элемента И/И-НЕ, 2 – входовых, 4-кратных 1 х элемент ИЛИ/НЕ-ИЛИ, 2 – входовой, 4-кратный 1 х элемент И/ИЛИ/НЕ 2 х JK-триггер, 2-кратный 1 х счетчик, 4-разрядный 1 х сдвиговый регистр, 4-разрядный, 2-кратный 1 х мультиплексор 1 из 4 1 х буферный каскад, 4-разрядный, тристабильный выход электронный носитель с интерактивным курсом и сопровождающими приложениями □	шт.	1
2.4.8	Учебный интерактивный курс по теме микроконтроллер	Введение в микропроцессорные технологии Структура Микроконтроллера Применение микроконтроллеров Функциональные компоненты PIC16F887 микроконтроллер Введение в интегрированную среду разработки (IDE) Программирование Компоненты памяти на чипе Модель памяти Основные регистры Состав: Микроконтроллер PIC16F887 адаптер микроконтроллера модуль кнопочный 2мм 8 х 2 мм светодиодный модуль, красный 8 х 2 мм резисторы 100 Ом 1 х 2 мм резистор 10 кОм Компакт-диск с курсом и IDE (компилятор, компоновщик)	шт.	1

2.4.9	Учебный интерактивный курс по теме программирование микроконтроллера	Введение в программирование Си для встраиваемых систем модели программирования	шт.	1
2.4.10	Учебный интерактивный курс по теме основы компьютерной техники	<p>Архитектура микрокомпьютера Принцип действия микропроцессора и его компонентов (АЛУ, регистры, стек, дешифратор команд, программный счетчик) Компоненты экспериментальной карты Устройство микропроцессора Intel 8085 Структура памяти Системные шины Обмен данными через шину данных, адресную и управляющую шины Набор команд Программирование простых операций Регистрация и анализ отдельных шагов программ Различие между линейными и разветвленными программами Программирование собственных программ на языке Ассемблер Состав компонентов курса: Экспериментальная плата с 32 байтовым микропроцессором МК68332, с эмуляцией Intel 8085, индикатор уровней на адресной шине и шине данных, порты ввода вывода Последовательный интерфейс RS232 40-полюсный интерфейс расширения для свободного доступа к адресной шине, шине данных и управляющей шине Компакт-диск с интерактивным курсом и сопровождающими приложениями Подключение экспериментальных плат к лабораторному модулю осуществляется с помощью 96-и полюсной контактной шины Доступ к пунктам измерения осуществляется через 2-мм-ые гнезда</p>	шт.	1

2.4.11	<p>Учебный интерактивный курс по теме микрокомпьютерная техника, приложения и программы</p>	<p>Редактор исходного кода основные этапы создания программы на языке Ассемблер компилирование и выполнение программ время исполнения программы счетчики и циклы вывод данных на алфавитно-цифровой дисплей отладка программ подпрограмм и прерывания обработки аналоговых сигналов обмен информацией через последовательный интерфейс поиск и устранение ошибок Состав компонентов курса : Экспериментальная плата с интегрированными прикладными схемами и встроенной средой разработки -1 шт.: Программируемый ЖК-дисплей Прикладная схема: Управляемый перекресток со светофором 8 цифровых входов и выходов с индикацией состояния на светодиодах 4 кнопки и 4 переключателя для программирования LDR и управляемый LED для прикладных программ 40-контактный интерфейс расширения Компакт-диск с интерактивным курсом и сопровождающими приложениями Подключение экспериментальных плат к лабораторному модулю осуществляется с помощью 96-и полюсной контактной шины Доступ к пунктам измерения осуществляется через 2-мм-ые гнезда Кейс с жестким покрытием для транспортировки и хранения компонентов курса</p>	шт.	1
--------	---	--	-----	---

2.4.12	Учебный интерактивный курс по теме FPGA – дизайн и проектирование схем на языке VHDL	<p>Введение в программируемую логику Состав схемы FPGA Принцип работы схемы FPGA Схема дизайна (Designflow) на языке VHDL Безопасная работа с Lattice-IDE Обширная информация о серии Lattice XP2 Разработка собственных проектов схем Конфигурирование схемы FPGA Состав компонентов курса: Плата FPGA Lattice XP2 2-мм-вставные модули: Все монтажные элементы и мостиковые штекеры с позолоченными 2мм-контактами Светодиод красный Светодиод желтый Светодиод зеленый Переключатель Кнопка Резисторы 3 x 100 Ом Резистор 1 x 180 Ом Резистор 1 x 330 Ом Компакт-диск с мультимедийным курсом</p>	шт.	1
2.5	Интерактивные курсы ЛМИЛ			

2.4.13	Интерактивный курс по теме сеть и кибербезопасность	<p>Сетевая архитектура и топология Компьютерная сеть Топология Звезда Топология Дерево CSMA / CD Модель уровня ISO / OSI MAC-адрес Одноранговая сеть Сеть сервер-клиент Введение в сетевые стандарты категории Сетевые кабели Соединители Введение в интернет-протокол TCP IP адресация маскировка маршрутизация Важные протоколы для 3-4 уровня ICMP TCP UDP и SSDP Сетевые сервисы и протоколы для уровня 5-7 DHCP FTP HTTP (WEB-сервер) Потоковая передача сигнала</p>	шт.	1
--------	---	---	-----	---

2.4.14	Интерактивный курс по теме сбор данных с использованием RFID и NFC	<p>Обзор технологии RFID / NFC</p> <p>Области применения систем RFID / NFC</p> <p>Ознакомление с компонентами системы RFID / NFC</p> <p>Выявление различных типов транспондеров</p> <p>Изучение рабочих частот различных систем RFID / NFC</p> <p>Наименование свойств и охвата различных систем RFID / NFC</p> <p>Изучение процедур энергетической связи и передачи данных</p> <p>Принцип трансформатора и электрический резонансный контур</p> <p>Вспомогательная несущая модуляция</p> <p>Стандарт RFID</p> <p>Стандарт NFC</p> <p>Кодирование данных и анализ передачи</p> <p>Запись на и чтение с транспондера</p> <p>Оценка сообщений RFID / NFC</p> <p>Антиколлизонная процедура</p> <p>Стандартные команды и флаги</p> <p>Состав:</p> <p>Экспериментальная карта RFID- / NFC-Reader со встроенной антенной</p> <p>Измерительный ретранслятор RFID</p> <p>Измерительный транспондер NFC</p> <p>Набор транспондеров</p> <p>2 x BNC-кабеля</p>	шт.	1
--------	--	---	-----	---

2.4.15	Интерактивный курс по теме передача сигналов по оптоволокну 650 нм / 820 нм	<p>Оптическое волокно как средство передачи данных Технологические основы Полосы длин волн Физические параметры ослабление Числовая апертура рассеивание Эффекты рассеивания Многомодовые волокна Одномодовые волокна эксплуатация различных типов разъемов Постоянные разъемы (сплайсинг) Непостоянные разъемы Установка и обслуживание Оптические передатчики и приемники для 650 нм / 820 нм Светодиодный передатчик ПИН фотодиоды Передача аналогового сигнала Передача цифрового сигнала Приложения RSM Кодирование и декодирование Различные типы оптического волокна Оптический датчик инструмент</p>	шт.	1
2.4.16	Интерактивный курс по теме передача сигналов по оптоволокну 1300 нм	<p>Стекловолоконная оптика Конструкция оптоволоконного кабеля Производство волоконно-оптического кабеля Многомодовые волокна против одномодовых волокон длина волны Числовая апертура ослабление рассеивание Типы кабелей и разъемов Кабели Соединители ПК, UPC, APC Оптический передатчик и приемник Меры предосторожности при использовании с лазерами Модуль приемопередатчика для 1300 нм, монорежим Модуль приемопередатчика для 1300 нм, многорежимный Уровень приложений Импульсно-кодовая модуляция Кодек</p>	шт.	1

2.4.17	Интерактивный курс по теме 8-битный Arduino UNO	Первые шаги в программировании микроконтроллера Программирование типичных приложений микроконтроллера Порты ввода-вывода Светодиодный дисплей 7-сегментный дисплей Переключатели и кнопки ЖК-дисплей Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи USB-кабель	шт.	1
2.4.18	Интерактивный курс по теме последовательная передача данных с RS485 и метод цифровой передачи данных между контроллерами и световым оборудованием	Введение в DMX512 DMX512 нормы и стандарты Стандарт интерфейса Стандарт передачи Топология и ограничения шины Расширение шины и усиление сигнала Иерархия связи и адресация Структура протокола и пакета Аппаратное описание и формат данных упражнения Управление отдельными светодиодами Отображение изображений Движущиеся изображения Состав: 4 матрицы DMX-RGB с управлением DMX 2 x DMX-RS485 драйверы 20 x измерительных проводов, 2 мм 4 x резистора, 120 Ом, 1 Вт, корпус PS2-1 Мультимедийный курс	шт.	1
3	Презентационное оборудование			
3.1	Интерактивная панель		шт.	1
3.2	Мобильное крепление для интерактивного комплекса		шт.	1
3.3	Интерактивный флипчарт		шт.	1
4.	Компьютерное оборудование			
4.1	Рабочая станция высокопроизводительная для решения инженерных задач широкого спектра (САПР, 3D-моделирование и т.п.)		шт.	15
4.2	Монитор 27"	Вывод изображения с разрешением не ниже 1920x1080 (16:9)	шт.	15
4.3	Ноутбук с вычислительной мощностью стационарной рабочей станции		шт.	4
4.4	Ноутбук на платформе ios 15"	Мобильное рабочее место для установки и эксплуатации специализированного программного обеспечения	шт.	1
4.5	Наушники полноразмерные (usb)	Компьютерное оборудование	шт.	15
4.6	Клавиатура (usb)	Компьютерное оборудование	шт.	15
4.7	Мышь (usb)	Компьютерное оборудование	шт.	15

4.8	Акустическая система 5.1		шт.	1
4.9	Струйный принтер (цветной, формат А3)		шт.	1
4.10	МФУ (Копир, принтер, сканер), ч/б	Характеристики: количество страниц в месяц не менее 40 000; тип печати: цветная; максимальный формат: не менее А4; Наличие: Wi-Fi 802.11n, RJ-45; Скорость печати: не менее 25 стр/мин (Ч/б А4), не менее 25 стр/мин (Цветн. А4) Автоматическая двусторонняя печать: есть; Поддержка: AirPrint, Прямая печать; Тип сканера: планшетный/протяжный; Устройство автоподачи оригиналов: двустороннее; Объем лотка подачи бумаги: не менее 250 лист	шт.	1
4.11	WEB-камера	Организация видеосвязи	шт.	3
4.12	HDMI кабель 1,5 м	Передача видеосигнала	шт.	5
4.13	HDMI кабель 10 м	Передача видеосигнала	шт.	2
4.14	Сетевое хранилище и диски к нему	Централизованное хранение данных проектов и вспомогательной информации	шт.	1
4.15	Смартфон на платформе iOS-10 128Gb	Запуск, тестирование и отладка приложений для iOS	шт.	1
4.16	Планшет на платформе iOS, 128GB, процессор Apple A8X, Wi-Fi+Cellular	Запуск, тестирование и отладка приложений для iOS	шт.	1
4.17	Планшет на платформе ios 128GB	Запуск, тестирование и отладка приложений для iOS	шт.	1
4.18	Смартфон на платформе Android	Запуск, тестирование и отладка приложений для Android	шт.	5
4.19	Планшет на платформе Android	Запуск, тестирование и отладка приложений для Android	шт.	5
4.20	Коммутатор 24 POE порта 1G *	6 шт. при обучении в Кванториуме системному администрированию, подготовке к WRS, партнерстве с академией CISCO. Без этих условий 2 шт.	шт.	6
4.21	Точка доступа	Организация беспроводного подключения устройств к локальной вычислительной сети	шт.	2
4.22	Маршрутизатор	Организация локальной вычислительной сети	шт.	2
5.	Программное обеспечение			
5.1	Программное обеспечение интегрированная среда разработки (образовательная лицензия)		лиценз.	15
5.2	Офисное программное обеспечение (образовательная лицензия)		лиценз.	15
5.3	Программное обеспечение для векторной графики		лиценз.	15
6.	Расходные материалы			
6.1	7-сегментный индикатор		шт.	50
6.2	7-сегментный драйвер CD4026		шт.	30
6.3	Аналого-цифровой преобразователь MCP3008		шт.	5
6.4	Батарейный отсек 2 AA	Держатель для 2 пальчиковых батареек или аккумуляторов	шт.	20
6.5	Батарейный отсек 3×2 AA	Держатель для 6 пальчиковых батареек или аккумуляторов	шт.	20
6.6	Батарейный отсек 3 AA	Держатель для 3 пальчиковых батареек или аккумуляторов	шт.	20
6.7	Батарейный отсек 4 AA	Держатель для 4 пальчиковых батареек или аккумуляторов	шт.	20

6.8	Диоды выпрямительные 1N4007 на 1000 В, 1 А по 5 штук в комплекте	Защитные диоды на 1000 В, 1 А	шт.	10
6.9	Драйвер моторов L293D	Силовая сборка для управления двумя коллекторными моторами с током до 0,6 А на мотор	шт.	20
6.10	Инвертирующий Триггер Шмитта		шт.	10
6.11	Кнопка тактовая		шт.	100
6.12	Кнопка тактовая с колпачком		шт.	100
6.13	Конденсаторы керамические		шт.	100
6.14	Конденсаторы электролитические		шт.	100
6.15	Линейный регулятор напряжения L7805		шт.	20
6.16	Настраиваемый регулятор напряжения LM317		шт.	20
6.17	Переменный резистор		шт.	50
6.18	Пьезоизлучатель		шт.	20
6.19	Набор резисторов		шт.	100
6.20	Светодиодная шкала		шт.	20
6.21	Светодиод 5 мм, красный		шт.	1000
6.22	Светодиод 5 мм, синий		шт.	1000
6.23	Светодиод 5 мм, желтый		шт.	1000
6.24	Светодиод 5 мм, зеленый		шт.	1000
6.25	Таймер 555		шт.	50
6.26	Транзисторы биполярные		шт.	50
6.27	Транзистор полевой MOSFET		шт.	20
6.28	Трёхцветный светодиод	Кристалл	шт.	1000
6.29	Тумблер		шт.	50
6.30	Цветная адресуемая светодиодная лента WS2811	5-метровая лента с возможностью индивидуального управления светодиодам	шт.	10
6.31	Штекер питания 2.1 мм с клеммником		шт.	50
6.32	Штырьковые соединители длинные (1×40)	Гребёнка длинных прямых штырьковых соединителей 1×40	шт.	100
6.33	Элемент Пельтье	Термоэлектрический модуль, способный охлаждать предметы под действием электрического тока	шт.	10
6.34	Припой	Металлический сплав, используемый в расплавленном состоянии для спаивания металлических поверхностей	г	1500
6.35	Канифоль, флюс	Средство повышения качества пайки. Нейтрализует образующуюся при нагревании металла и припоя окисную плёнку, позволяет припоем прочно пристать к спаиваемым поверхностям. Использовать путём нанесения на металл перед пайкой	шт.	20
6.36	Очистка паяльников	Средства механической чистки жала паяльника	шт.	10
6.37	Кабель UTP (бухта 300 метров)		шт.	1
6.38	Разъёмы RJ-45		шт.	100
7.	Мебель			
7.1	Мебель		компл.	1
8.	Хранение			
8.1	Шкаф в сборе на 126 коробов	для хранения мелкого крепежа	шт.	1
8.2	Стойка для комплектующих	Двухсторонняя мобильная стойка для комплектующих	шт.	1
8.3	Стеллаж универсальный	Хранение документации и комплектующих.	шт.	2

8.4	Контейнеры 96x105x45		шт.	20
8.5	Контейнеры 170x105x75		шт.	20
8.6	Контейнеры 250x148x130		шт.	20
8.7	Полимерный контейнер вкладываемый		шт.	14
8.8	Крышка		шт.	14
8.9	Полимерный контейнер с крышкой вкладываемый		шт.	14
9.	Оснащение рабочих мест			
9.1	Сетевой удлинитель 3м (6 розеток)	Подключение устройств к сети электропитания	шт.	7
9.2	Сетевой фильтр 10м	Подключение устройств к сети электропитания	шт.	2

ВНИМАНИЕ! Все встречающиеся ссылки на конкретные товарные знаки, торговые марки читать со словами "или эквивалент"

Примерный перечень оборудования для оснащения детского технопарка "Кванториум" по направлению "Аэроквантум" (самолеты)

№ п/п	Наименование	Примерные технические характеристики	Ед. изм.	Кол-во
1	Обязательный набор Аэро			
1.1	Обязательное оборудование Аэро		компл.	1
1.1.1	Конструктор программируемого квадрокоптера с системой машинного зрения	Конструктор в составе: не менее 4-х электромоторов, не менее 4-х регуляторов скорости (ESC), полетный контроллер, не менее 2-х аккумуляторов, зарядное устройство для зарядки аккумуляторов, разборная рама-конструктор квадрокоптера с защитой пропеллеров, не менее 40 см светодиодной ленты, лазерный дальномер, одноплатный портативный компьютер, microSD-карта с ПО для одноплатного компьютера, камера со шлейфом, мобильное приложение для управления квадрокоптером с функцией передачи видео. Тип беспилотного воздушного судна: квадрокоптер, номинальная емкость аккумулятора не менее 2200 mAh, широкоугольная камера, разрешение не менее 5 МП. Характеристики полетного контроллера: габаритные размеры платы не более 36 мм на 36 мм. Тактовая частота процессора, не менее 168 МГц Наличие вывода питания +5В на серверах, не менее 2 шт. Наличие ЭМИ-фильтров емкостью 2.2мкф по питанию, не менее 7 шт. Возможность стабилизации в разных полетных режимах по угловой скорости, ориентации, позиции. Характеристики одноплатного компьютера: Тактовая частота процессора, не менее 1,2 ГГц, 4 ядра. Оперативная память, не менее 1 Гб USB порты, не менее 4 шт Возможность подключения по bluetooth. Возможность беспроводной калибровки датчиков Возможность строить графики по параметрам телеметрии. 3D-визуализация позиции, ориентации и скорости коптера на внешнем компьютере. Возможность программирования автономного полета квадрокоптера.	шт.	10

1.1.2	Квадрокоптер тренировочный RFT для FPV полетов	<p>Конструктор в составе: не менее 4 электромоторов, не менее 4 регуляторов скорости (ESC), полетный контроллер, не менее 2 аккумуляторов, зарядное устройство для зарядки аккумуляторов. Разборная рама-конструктор квадрокоптера с защитой пропеллеров. Светодиодная лента, не менее 40 см. Лазерный дальномер. Одноплатный портативный компьютер. MicroSD-карта с установленным ПО для одноплатного компьютера. Камера со шлейфом. Мобильное приложение для управления квадрокоптером с функцией передачи видео. Тип беспилотного воздушного судна Квадрокоптер, Номинальная емкость аккумулятора не менее 2200 mAh, Широкоугольная камера, разрешение не менее 5 МП. Возможность трансляции HD-видео на мобильный телефон с задержкой не более 100 мс. .</p> <p>Наличие ЭМИ-фильтров емкостью 2.2мкф по питанию, не менее 7 шт. Возможность стабилизации в разных полетных режимах по угловой скорости, ориентации, позиции. Характеристики одноплатного компьютера: Тактовая частота процессора, не менее 1,2 ГГц, 4 ядра . Оперативная память, не менее 1 Гб USB порты, не менее 4 шт Возможность подключения по bluetooth.</p> <p>Характеристики ПО для одноплатного компьютера: Возможность управления полётным контроллером по протоколу MAVLink. Возможность получения полных показаний телеметрии от полётного контроллера на бортовой компьютер. Возможность формирования миссии на бортовом компьютере и передача на полётный контроллер. Количество доступных показателей телеметрии, не менее 30</p> <p>Возможность беспроводной калибровки датчиков, наличие</p> <p>Возможность программирования автономного полета квадрокоптера.</p>	шт.	10
1.1.3	Комплект приемник-передатчик (пульт радиоуправления), совместимый с конструктором программируемого квадрокоптера, с симулятором	<p>Состав: аппаратура радиоуправления, приемник сигнала, кабель для подключения к компьютеру, симулятор для обучения полетам</p> <p>Теххарактеристики:</p> <p>Количество каналов управления не менее 8</p> <p>Возможность подключения пульта к симулятору</p>	шт.	10
1.1.4	Учебная БАС самолетного типа		шт.	5
1.1.5	Конструктор вертолета	Конструктор радиоуправляемого вертолета для изучения особенностей конструкции автомата перекаса, редуктора и динамики полета ЛА.	шт.	5
1.1.6	Зарядное устройство	Зарядное устройство для радиоуправляемых моделей	шт.	5
1.2	Обязательные расходные материалы (1 год), в том числе:		компл.	1
1.2.1	Пластик для 3D-принтера		шт.	15

1.2.2	Ремкомплект совместимый с конструктором программируемого квадрокоптера	<p>Состав:</p> <p>1.1. Полетный контроллер</p> <p>1.2. Комплект пропеллеров</p> <p>1.3. Плата распределения питания</p> <p>1.4. Аналоговая видеокамера</p> <p>1.5. Аккумулятор</p> <p>1.6. Регулятор скорости (ESC), не менее 2</p> <p>1.7. Электромоторы, не менее 2</p> <p>Теххарактеристики:</p> <p>1.1. Количество степеней свободы полетного контроллера, не менее 10</p> <p>1.2. Диаметр пропеллеров, не менее 127 мм</p> <p>1.3. Номинальная емкость аккумулятора не менее 1400 mAh</p> <p>1.4. Допустимое напряжение регулятора скорости (ESC) не менее 16,8V</p>	шт.	3
2				1
2.1	Система для вакуумной инфузии и дегазации	Система для вакуумной инфузии позволяет создавать композитные конструкции из угле- и стеклопластика. Также система дегазации повышает качество производимой эпоксидной смолы. С помощью данной системы возможно применить два метода формования композитной конструкции.	шт.	2
2.2	Комбинированные противогазовые фильтры от органических газов и паров	Полумаска (комбинированные противогазовые фильтры от органических газов и паров с температурой кипения выше +65°C, пыли, испарений металла, туманов и микроорганизмов, в т.ч. бактерий и вирусов)	шт.	15
2.3	3D-принтер	3D-принтер для печати длинномерных деталей фюзеляжа беспилотного летательного аппарата	шт.	1
2.4	Учебный аэрофотосъемочный комплекс самолетного типа	Учебный БПЛА самолетного типа для обучения эксплуатации и обслуживанию беспилотных самолетов, проведения аэрофотосъемки с беззеркальным фотоаппаратом со сменными объективами	шт.	1
2.5	Радиоуправляемый планер	Радиоуправляемый планер для обучения навыкам пилотирования перед запусками собранной модели.	шт.	5
2.6	Подвес гиростабилизированный	3-х осевой гиростабилизированный подвес для камеры типа GoPro	шт.	5
2.7	Экшн-камера		шт.	5
2.8	Камера	FPV камера	шт.	9
2.9	Передатчик	Видеопередатчик для FPV систем	шт.	9
2.10	Антенна RHCF/MMCX		шт.	9
2.11	Антенна RPSMA		шт.	9
2.12	Монитор не более 7" с встроенной батареей	FPV монитор	шт.	5
2.13	Полётный контроллер	Микроконтроллер (Полетный контроллер) с функцией автопилота и возможностью программирования полетного задания. Обеспечивает управление БПЛА в полете и предоставляет возможность выполнения полета в режиме автопилота.	шт.	9
2.14	Программатор для контроллера	Плата конвертации сигнала от ПК к микроконтроллеру. Необходим для программирования полетного контроллера	шт.	9
2.15	Комплект приемник-передатчик	6-ти канальная аппаратура управления самолетом с частотой 2.4 ГГц и приемником сигнала. Служит для передачи управляющих команд с места управления на БПЛА.	шт.	3

2.16	Приемник сигнала	Приемник 6-ти канальный с протоколом AFHDS2, частотой приема 2.4-2.48 ГГц. Основная функция - прием сигналов с аппаратуры передачи данных, устанавливается на БПЛА.	шт.	6
2.17	GPS/ГЛОНАСС модуль	Модуль приема сигнала GPS, Глонасс, BeiDou. Необходим для выполнения полета по геопозиции, а также выполнения автономного полета.	шт.	9
2.18	Сервомашинка	Сервомашинка цифровая с металлическими шестернями весом не более 75 гр. и усилием не менее 6 кг. Предназначены для управления отклоняемыми поверхностями БПЛА (элероны, рули высоты и направления)	шт.	27
2.19	Датчик воздушной скорости	Приемник воздушного давления для измерения воздушной скорости с возможностью подключения к АРМ или Pixhawk. Позволяет полетному контролеру получать дополнительную информацию о скорости полета.	шт.	9
2.20	Трубка для датчика скорости	Трубка Пито рассчитана на работу с датчиком воздушного давления. В комплекте необходимы - Трубка Пито и резиновая трубка.	шт.	9
2.21	Телеметрия	Блок приемо-передающего устройства для передачи данных о полете с БПЛА в момент выполнения автономного полета. Передающее устройство должно иметь разъем USB, приемник иметь 6-ти канальный разъем. Вес приемника не более 100 гр., частота 433 МГц.	шт.	9
2.22	Электрический двигатель	Двигатель электрический создает необходимую тягу для выполнения полетов. Для того чтобы была возможность выполнять полеты на всех необходимых режимах	шт.	9
2.23	Регулятор оборотов	Регулятор оборотов предназначен для распределения эл. тока по фазам. Мощность на которую рассчитан регулятор оборотов должна превышать пиковую потребляемую на двигателе.	шт.	9
2.24	Аккумулятор	Аккумулятор Li-Po для авиамоделей. Емкостью не менее 3500 mAh и не более 10000 mAh.	шт.	5
3	Расходные материалы по выбранному направлению			1
3.1	Оснастка для изготовления форм	Модельная плита выполненная из модельного пластика. Необходима для создания матрицы консолей крыла	шт.	2
3.2	Набор болты, винты, гайки, саморезы	Набор винтов, гаек М3, М4, М6, М8	компл.	10
3.3	Пластик для 3D-принтера	Расходный материал для изготовления некоторых деталей и узлов фюзеляжа и крыла	шт.	15
3.4	Пластик для 3D-принтера	Расходный материал для изготовления некоторых деталей и узлов фюзеляжа и крыла	шт.	15
3.5	Углеродная ткань	Углеродная ткань для создания композитных деталей, такими деталями могут быть консоли крыла или панели обшивки фюзеляжа	м	40
3.6	Стеклоткань	Конструкционная стеклоткань	м	40
3.7	Воск разделительный	Разделительный воск для нанесения на оснастку в качестве разделителя поверхности	шт.	2
3.8	Пленка вакуумная	Вакуумная пленка для создания вакуумного мешка	м	100
3.9	Проводящий слой	Для распределения смолы при производстве изделий	м	25
3.10	Проводящая трубка	Проводящая трубка для откачки воздуха и излишнего связующего	м	15
3.11	Герметизирующий жгут	Герметизирующий жгут для создания вакуумного мешка	шт.	16

3.12	Эпоксидная смола + Отвердитель		кг	25
3.13	Карбоновая трубка	Карбоновая трубка для создания силовых конструкций размер в сечении 12x10 мм	шт.	10
3.14	Карбоновая трубка	Карбоновая трубка для создания силовых конструкций 12x14 мм	шт.	10
3.15	Клей	Секундный клей момент	шт.	10
3.16	Моток проводов		шт.	5
3.17	Электрические соединители	Контакты для разъемов Molex pins	шт.	200
3.18	JR соединители		шт.	20
3.19	Силовые провода		шт.	12
3.20	Двухсторонний скотч		шт.	10
3.21	Коннектор мотор-регулятор		компл.	10
3.22	Питание	Кабель питания Pixhawk	шт.	16
3.23	Армирующий материал		шт.	15
3.24	Крепеж		шт.	5
3.25	Набор крепежа		шт.	10
3.26	Термоусадка		шт.	5
4	Обязательное оборудование для углубленного модуля и проектной деятельности по Аэро			1
4.1	Стенд для испытаний АКБ	Поддержка испытаний литий-ионных (Li-Ion) аккумуляторных батарей и отдельных элементов; Поддержка испытаний литий-полимерных (Li-Pol) аккумуляторных батарей и отдельных элементов; Поддержка испытаний литий-железо-фосфатных (LiFePO4) аккумуляторных батарей и отдельных элементов; Максимальное напряжение поддерживаемых аккумуляторов: не менее 25 В.; Измерение тока разряда АКБ поддержка режима; Измерение тока заряда АКБ поддержка режима; Измерение напряжения на АКБ поддержка режима; Измерение запасённой энергии АКБ поддержка режима Измерение энергии, пошедшей на заряд АКБ поддержка режима; Измерение внутреннего сопротивления АКБ поддержка режима; Автоматизированное построение зависимости напряжения на АКБ от произведённой энергии при постоянном токе разряда (кривая разряда в координатах "энергия-напряжение") поддержка режима; Автоматизированное построение зависимости напряжения на АКБ от произведённой энергии; Автоматизированное построение зависимости напряжения на АКБ от истекшего заряда; Автоматизированное построение зависимости напряжения на АКБ от запасённой энергии, поддержка; Автоматизированное построение зависимости напряжения на АКБ от тока разряда (просадка напряжения под нагрузкой) поддержка режима; Заряд АКБ поддержка режима; Разряд АКБ максимальным током от 20 А: поддержка режима; Балансирование АКБ; Подготовка АКБ к хранению; Защита от переплюсовки; Защита от короткого замыкания у зарядного устройства; Поддержка совместной работы со стендом для испытаний винтомоторных групп; Разъём для соединения со стендом для испытаний винтомоторных групп; Разъёмы для подключения АКБ: JST RCY (BEC), Разъём XT60, Разъём XT90, Разъём Deans T-plug; Переменный однофазный ток частотой 50 Гц; Рабочее напряжение измерительного стенда: 220 В.; Максимальный выходной ток источника питания, не менее 40 А.	шт.	1

4.2	Стенд для испытаний винтомоторных групп	Поддержка испытаний винтомоторных групп (ВМГ), состоящих из бесколлекторного электродвигателя, регулятора хода бесколлекторного электродвигателя и воздушного винта постоянного шага; Поддержка испытаний двух ВМГ, установленных соосно; Измерение тяги винтомоторной группы; Измерение тока, потребляемого ВМГ; Измерение входного напряжения на регуляторах хода при питании от АКБ; Измерение мощности, потребляемой ВМГ; Измерение эффективности винтомоторной группы (кгс/Вт); Автоматизированное построение зависимости тяги винта от потребляемого тока; Автоматизированное построение зависимости тяги винта от потребляемой мощности: поддержка режима; Автоматизированное построение зависимости тяги винта от управляющего сигнала: поддержка режима; Ручная установка управляющего сигнала на регуляторе хода; Ручная установка требуемого значения тяги; Индикация установленного управляющего сигнала; Индикация тяги, развиваемой винтомоторной группой; Индикация напряжения на регуляторах хода электродвигателей; Индикация тока, потребляемого регуляторами хода электродвигателей; Индикация мощности, потребляемой регуляторами хода электродвигателей; Сигнализация снижения напряжения аккумуляторной батареи ниже рекомендуемого уровня (при питании от АКБ); Сигнализация снижения напряжения аккумуляторной батареи ниже критического уровня (при питании от АКБ); Поддержка ШИМ-управления регулятором хода; Поддержка совместной работы со стендом для испытаний АКБ; Разъём для соединения со стендом для испытаний АКБ; Разъём для подключения регулятора хода исследуемой ВМГ к источнику питания; Крепление для электродвигателя с установленным воздушным винтом; Система обеспечения безопасности испытаний, включающая защиту пропеллеров; Кнопка ручной аварийной остановки электродвигателя Максимальный ток, потребляемый регулятором хода исследуемой ВМГ при испытании одиночной ВМГ: не менее 40 А; Максимальный ток, потребляемый регулятором хода исследуемой ВМГ при испытании двух установленных соосно ВМГ: не менее 20 А; Максимальное напряжение на входе регулятора хода исследуемой ВМГ: не менее 24 В. Максимальная мощность, потребляемая одной исследуемой ВМГ: не менее 1200 Вт; Максимальная измеряемая тяга: не менее 5 кгс; Максимальный диаметр воздушного винта исследуемой ВМГ: не менее 560 мм; Максимальная масса исследуемой ВМГ: не менее 700 гр; Рабочее напряжение измерительного стенда: 220 В.	шт.	1
4.3	Одноплатный компьютер	Linux мини-компьютер	шт.	10
4.4	Карта памяти		шт.	10
4.5	Камера для одноплатного компьютера		шт.	10
5	Оборудование для углубленного модуля и проектной деятельности по направлению			1
5.1	Установка для изучения сопротивления материалов (напряжения и деформации)	Многопозиционный прибор для испытаний на растяжение. Необходим для изучения композиционных материалов в рамках углубленного курса. □	шт.	1
5.2	Полетный симулятор в составе:	Авиатренажер учебный для отработки динамики полета и построения алгоритмов автономного полета крупно-габаритных самолетов	шт.	1
5.2.1	Проводной джойстик	Проводной джойстик со съемной ручкой и с рычагом управления двигателем и 28 кнопками. Необходим для управления самолетом при полете на симуляторе.	шт.	1
5.2.2	Педали	Программируемый манипулятор типа «педали» с возможностью подключения по USB. Педали требуются для выполнения управления самолетом в полете	шт.	1
5.2.3	Гарнитура	Беспроводная компьютерная гарнитура с подключением по USB	шт.	1

5.2.4	Системный блок	Системный блок для построения моделей в процессе симуляции полета. Минимальные характеристики: Оперативная память не менее 24 гб Процессор Intel i7-7700K Видеокарта NVIDIA GeForce GTX 1080 Ti	шт.	1
5.2.5	Дисплей	ЖК монитор с диагональю не менее 27 дюймов с поддержкой HDMI. Основная функция - вывод картинки при полете на авиасимуляторе	шт.	3
5.2.6	Сенсорный ЖК монитор в диагональю 21.5 дюймов или более		шт.	1
5.2.7	Кресло	Кресло для крепления мониторов, джойстика и педалей. Моделирует кабину пилота	шт.	1
5.2.8	Программное обеспечение	Лицензия на использование профессионального авиасимулятора и на пакет разработки сроком не менее чем на 12 месяцев	шт.	1
5.3.	Лаборатория аэродинамики	Аэродинамическая труба для проведения исследований аэродинамических свойств в рамках. Размер рабочего участка не менее 483x292x292	шт.	1
5.4	3D-принтер SLS	3D-принтер порошковый SLS. Для создания точных копий и поверхностей высокого качества. Например лопаток двигателя.	шт.	1
6	Рекомендовано в Хай-тек			1
6.1	Набор ручного инструмента	Набор инструментов (отвертки, ключи, биты и тд) для процесса сборки деталей	шт.	1
6.2	Набор ручного инструмента	Набор инструментов - отвертки	шт.	1
6.3	Набор ручного инструмента	Набор инструментов (отвертки, ключи, биты и тд) для процесса сборки деталей	шт.	1
6.4	Набор шестигранных ключей		шт.	5
6.5	Набор отверток		шт.	3
6.6	Фреза	Фреза для обработки композитных материалов - рабочий диаметр 0.8 мм, длина режущей части не менее 4 мм	шт.	5
6.7	Фреза	Фреза для обработки композитных материалов - рабочий диаметр 6 мм, длина режущей части не менее 20 мм	шт.	3
6.8	Фреза	Фреза для обработки композитных материалов - рабочий диаметр 4 мм, длина режущей части не менее 20 мм	шт.	3
6.9	Фреза	Фреза для обработки композитных материалов - рабочий диаметр 8 мм, длина режущей части не менее 30 мм	шт.	3
6.10	Фреза	Фреза твердосплавная. Рабочий диаметр 1 мм, длина рабочей части не менее 3 мм, хвостовик не менее 4 мм, общая длина не менее 50 мм. 2-х заходная.	шт.	3
6.11	Фреза	Фреза твердосплавная. Рабочий диаметр 4 мм, длина рабочей части не менее 11 мм, хвостовик не менее 4 мм, общая длина не менее 50 мм. 2-х заходная.	шт.	3
6.12	Фреза	Фреза твердосплавная. Рабочий диаметр 8,0 мм, длина рабочей части не менее 20 мм, хвостовик не менее 8 мм, общая длина не менее 60 мм. 2-х заходная.	шт.	3

6.13	Фреза	Фреза твердосплавная. Рабочий диаметр 1 мм, длина рабочей части не менее 4 мм, хвостовик не менее 3 мм, общая длина не менее 38 мм.	шт.	3
6.14	Фреза	Фреза твердосплавная. Рабочий диаметр 6 мм, длина рабочей части не менее 25 мм, хвостовик не менее 6 мм, общая длина не менее 50 мм.	шт.	3
6.15	Фреза	Фреза твердосплавная. Рабочий диаметр 8 мм, хвостовик не менее 8 мм, длина не менее 100 мм, 2-х заходная, длина рабочей части не менее 30 мм.	шт.	3
6.16	Фреза	Фреза твердосплавная. Рабочий диаметр 10 мм, хвостовик не менее 10 мм, длина не менее 100 мм, 2-х заходная, длина рабочей части не менее 40 мм.	шт.	3
6.17	Фанера 4мм	Фанера шлифованная для создания силовой конструкции планера, макетов конструктивно-силовой схемы крыла и фюзеляжа самолета.	шт.	10
6.18	Фанера 8мм	Фанера шлифованная для создания силовой конструкции планера, макетов конструктивно-силовой схемы крыла и фюзеляжа самолета.	шт.	10
6.19	Бальза	Расходный древесный материал для создания некоторых конструктивных элементов БПЛА	шт.	30
7	Компьютерное оборудование			1
7.1	Ноутбук	Частота процессора: не менее 2200 МГц; Количество ядер/потоков процессора: не менее 2/ не менее 4; Литография процессора: не более 14нм; Объем кэша L2/L3: не менее 512Кб/ не менее 3Мб; ОС: предустановленная ОЗУ: не ниже DDR4, объем не менее 6Гб; Количество ячеек батареи: не менее 3; Тип аккумуляторной батареи: Li-Ion; Разрешение экрана: не менее 1920x1080; Диагональ экрана ноутбука: не менее 15,6" Тип жесткого диска: SSD/SSD+HDD Суммарный объем жестких дисков: не менее 256Гб; Мышь: в комплекте; Замок kensington: в комплекте	шт.	15
7.2	Тележка для зарядки и хранения ноутбуков	Максимальная диагональ устройства: не менее 17,6мм; Количество устройств: не менее 20шт; Возможность зарядки устройств: есть; Функции сейфа: есть	шт.	1

7.3	МФУ	<p>количество страниц в месяц не менее 40 000; тип печати: цветная; максимальный формат: не менее А4; Наличие: Wi-Fi 802.11n, RJ-45; Скорость печати: не менее 25 стр/мин (Ч/б А4), не менее 25 стр/мин (Цветн. А4) Автоматическая двусторонняя печать: есть; Поддержка: AirPrint, Прямая печать; Тип сканера: планшетный/протяжный; Устройство автоподачи оригиналов: двустороннее; Объём лотка подачи бумаги: не менее 250 лист</p>	шт.	1
7.4	Сетевой фильтр	Сетевой фильтр с защитой от перепадов напряжения	шт.	5
7.5	Офисное программное обеспечение (образовательная лицензия)		лицензия	15
7.6	Программное обеспечение для трехмерного проектирования		лицензия	15
7.7	Программное обеспечение имитационного моделирования, позволяющая строить динамические модели, включая дискретные, непрерывные и гибридные, нелинейные и разрывные системы.		лицензия	15
8	Презентационное оборудование			1

8.1	Интерактивная панель	<p>Размер экрана по диагонали: не менее 1880 мм</p> <p>Разрешение экрана: не менее 3840x2160 пикселей</p> <p>Встроенные акустические системы: требуется</p> <p>Количество одновременно распознаваемых касаний сенсорным экраном: не менее 20 касаний</p> <p>Высота срабатывания сенсора экрана: не более 3 мм от поверхности экрана</p> <p>Встроенные функции распознавания объектов касания (палец или безбатарейный стилус): требуется</p> <p>Количество поддерживаемых безбатарейных стилусов одновременно: не менее 2 шт.</p> <p>Возможность использования ладони в качестве инструмента стирания либо игнорирования касаний экрана ладонью: требуется</p> <p>Интегрированный датчик освещенности для автоматической коррекции яркости подсветки: требуется</p> <p>Возможность графического комментирования поверх произвольного изображения, в том числе от физически подключенного источника видеосигнала: требуется</p> <p>Интегрированные функции вывода изображений с экранов мобильных устройств (на платформе Windows, MacOS, Android, ChromeOS), а также с возможностью интерактивного взаимодействия (управления) с устройством-источником: требуется</p> <p>Интегрированный в пользовательский интерфейс функционал просмотра и работы с файлами основных форматов с USB-накопителей или сетевого сервера: требуется</p>	шт.	1
8.2	Мобильное крепление для интерактивного комплекса	<p>Тип: мобильное металлическое крепление, обеспечивающее возможность напольной установки интерактивного комплекса с возможностью регулировки по высоте (в фиксированные положения)</p> <p>Крепление должно обеспечивать устойчивость при работе с установленным интерактивным комплексом: требуется</p> <p>Максимальный вес, выдерживаемый креплением: не менее 60 кг</p>	шт.	1
9	Мебель			1
9.1	Комплект мебели учебной		шт.	1

ВНИМАНИЕ! Все встречающиеся ссылки на конкретные товарные знаки, торговые марки читать со словами "или эквивалент"

Примерный перечень оборудования для оснащения детского технопарка "Кванториум" по направлению "Аэроквантум" (вертолеты)

№ п/п	Наименование	Примерные технические характеристики	Ед. изм.	Кол-во
1	Обязательный набор Аэро			
1.1	Обязательное оборудование Аэро		компл.	1

1.1.1	Конструктор программируемого квадрокоптера с системой машинного зрения	<p>Конструктор в составе: не менее 4-х электромоторов, не менее 4-х регуляторов скорости (ESC), полетный контроллер, не менее 2-х аккумуляторов, зарядное устройство для зарядки аккумуляторов, разборная рама-конструктор квадрокоптера с защитой пропеллеров, не менее 40 см светодиодной ленты, лазерный дальномер, одноплатный портативный компьютер, microSD-карта с ПО для одноплатного компьютера, камера со шлейфом, мобильное приложение для управления квадрокоптером с функцией передачи видео. Тип беспилотного воздушного судна: квадрокоптер, номинальная емкость аккумулятора не менее 2200 mAh, широкоугольная камера, разрешение не менее 5 МП. Характеристики полетного контроллера: габаритные размеры платы не более 36 мм на 36 мм. Тактовая частота процессора, не менее 168 МГц Наличие вывода питания +5В на серверах, не менее 2 шт. Наличие ЭМИ-фильтров емкостью 2.2мкф по питанию, не менее 7 шт. Возможность стабилизации в разных полетных режимах по угловой скорости, ориентации, позиции. Характеристики одноплатного компьютера: Тактовая частота процессора, не менее 1,2 ГГц, 4 ядра. Оперативная память, не менее 1 Гб USB порты, не менее 4 шт Возможность подключения по bluetooth. Возможность беспроводной калибровки датчиков Возможность строить графики по параметрам телеметрии. 3D-визуализация позиции, ориентации и скорости коптера на внешнем компьютере. Возможность программирования автономного полета квадрокоптера.</p>	шт.	10
1.1.2	Квадрокоптер тренировочный RFT для FPV полетов	<p>Конструктор в составе: не менее 4 электромоторов, не менее 4 регуляторов скорости (ESC), полетный контроллер, не менее 2 аккумуляторов, зарядное устройство для зарядки аккумуляторов. Разборная рама-конструктор квадрокоптера с защитой пропеллеров. Светодиодная лента, не менее 40 см. Лазерный дальномер. Одноплатный портативный компьютер. MicroSD-карта с установленным ПО для одноплатного компьютера. Камера со шлейфом. Мобильное приложение для управления квадрокоптером с функцией передачи видео. Тип беспилотного воздушного судна Квадрокоптер, Номинальная емкость аккумулятора не менее 2200 mAh, Широкоугольная камера, разрешение не менее 5 МП. Возможность трансляции HD-видео на мобильный телефон с задержкой не более 100 мс. . Наличие ЭМИ-фильтров емкостью 2.2мкф по питанию, не менее 7 шт. Возможность стабилизации в разных полетных режимах по угловой скорости, ориентации, позиции. Характеристики одноплатного компьютера: Тактовая частота процессора, не менее 1,2 ГГц, 4 ядра . Оперативная память, не менее 1 Гб USB порты, не менее 4 шт Возможность подключения по bluetooth. Характеристики ПО для одноплатного компьютера: Возможность управления полётным контроллером по протоколу MAVLink. Возможность получения полных показаний телеметрии от полётного контроллера на бортовой компьютер. Возможность формирования миссии на бортовом компьютере и передача на полётный контроллер. Количество доступных показателей телеметрии, не менее 30 Возможность беспроводной калибровки датчиков, наличие Возможность программирования автономного полета квадрокоптера.</p>	шт.	10

1.1.3	Комплект приемник-передатчик (пульт радиоуправления), совместимый с конструктором программируемого квадрокоптера, с симулятором	Состав: аппаратура радиоуправления, приемник сигнала, кабель для подключения к компьютеру, симулятор для обучения полетам Теххарактеристики: Количество каналов управления не менее 8 Возможность подключения пульта к симулятору	шт.	10
1.1.4	Учебная БАС самолетного типа		шт.	5
1.1.5	Конструктор вертолета	Конструктор радиоуправляемого вертолета для изучения особенностей конструкции автомата перекоса, редуктора и динамики полета ЛА.	шт.	5
1.1.6	Зарядное устройство	Зарядное устройство для радиоуправляемых моделей	шт.	5
1.2	Обязательные расходные материалы (1 год), в том числе:		компл.	1
1.2.1	Пластик для 3D-принтера		шт.	15
1.2.2	Ремкомплект совместимый с конструктором программируемого квадрокоптера	Полетный контроллер; Комплект пропеллеров; Плата распределения питания; Аналоговая видеокамера; Аккумулятор; Регулятор скорости (ESC), не менее 2; Электромоторы, не менее 2 Теххарактеристики: Количество степеней свободы полетного контроллера, не менее 10 Диаметр пропеллеров, не менее 127 мм Номинальная емкость аккумулятора не менее 1400 mAh Допустимое напряжение регулятора скорости (ESC) не менее 16,8V	шт.	3
2	Обязательное оборудование по выбранному направлению			1
2.1	Система для вакуумной инфузии и дегазации	Система для вакуумной инфузии позволяет создавать композитные конструкции из угле- и стеклопластика. Также система дегазации повышает качество производимой эпоксидной смолы. С помощью данной системы возможно применить два метода формования композитной конструкции.	шт.	2
2.2	Комбинированные противогазовые фильтры от органических газов и паров	Полумаска (комбинированные противогазовые фильтры от органических газов и паров с температурой кипения выше +65°C, пыли, испарений металла, туманов и микроорганизмов, в т.ч. бактерий и вирусов)	шт.	15
2.3	3D-принтер	3D-принтер для печати длинномерных деталей фюзеляжа беспилотного летательного аппарата	шт.	1
2.4	Полетный контролер	Микроконтроллер (Полетный контроллер) с функцией автопилота и возможностью программирования полетного задания. Обеспечивает управление БПЛА в полете и предоставляет возможность выполнения полета в режиме автопилота.	шт.	9
2.5	Программатор для контролера	Плата конвертации сигнала от ПК к микроконтроллеру. Необходим для программирования полетного контролера	шт.	9
2.6	Комплект приемник-передатчик	6-ти канальная аппаратура управления самолетом с частотой 2.4 ГГц и приемником сигнала. Служит для передачи управляющих команд с места управления на БПЛА.	шт.	9
2.7	Приемник сигнала	Приемник 6-ти канальный с протоколом AFHDS2, частотой приема 2.4-2.48 ГГц. Основная функция - прием сигналов с аппаратуры передачи данных, устанавливается на БПЛА.	шт.	9

2.8	GPS/ГЛОНАСС модуль	Модуль приема сигнала GPS, Глонасс, BeiDou. Необходим для выполнения полета по геопозиции, а также выполнения автономного полета.	шт.	9
2.9	Сервомашинка	Сервомашинка цифровая с металлическими шестернями весом не более 75 гр. и усилием не менее 6 кг. Предназначены для управления отклоняемыми поверхностями БПЛА (элероны, рули высоты и направления)	шт.	27
2.10	Датчик воздушной скорости	Приемник воздушного давления для измерения воздушной скорости с возможностью подключения к АРМ или Pixhawk. Позволяет полетному контролеру получать дополнительную информацию о скорости полета.	шт.	9
2.11	Трубка для датчика скорости	Трубка Пито рассчитана на работу с датчиком воздушного давления. В комплекте необходимы - Трубка Пито и резиновая трубка.	шт.	9
2.12	Телеметрия	Блок приемо-передающего устройства для передачи данных о полете с БПЛА в момент выполнения автономного полета. Передающее устройство должно иметь разъем USB, приемник иметь 6-ти канальный разъем. Вес приемника не более 100 гр., частота 433 МГц.	шт.	9
2.13	Электрический двигатель	Двигатель электрический создает необходимую тягу для выполнения полетов. Для того чтобы была возможность выполнять полеты на всех необходимых режимах	шт.	9
2.14	Электрический двигатель	Электрический двигатель для вспомогательного винта	шт.	9
2.15	Регулятор оборотов	Регулятор оборотов предназначен для распределения эл. тока по фазам. Мощность на которую рассчитан регулятор оборотов должна превышать пиковую потребляемую на двигателе.	шт.	9
2.16	Аккумулятор	Аккумулятор Li-Po для авиамodelей. Емкостью не менее 3500 mAh и не более 10000 mAh.	шт.	18
2.17	Блок визуализации телеметрии	Блок визуализации телеметрии необходим для наложения данных получаемых с телеметрии на картинку получаемую с камеры.	шт.	9
2.18	Камера fpv	Камера fpv необходима для выполнения пилотирования от первого лица, а также для выполнения автономного полета на большие дистанции	шт.	9
2.19	Конструктор вертолета	Конструктор радиоуправляемого вертолета	шт.	25
2.20	Подвес гиросtabilизированный	3-х осевой гиросtabilизированный подвес для камеры типа GoPro	шт.	5
2.21	Экшн-камера		шт.	5
2.22	Камера	FPV камера	шт.	9
2.23	Передатчик	Видеопередатчик для FPV систем	шт.	9
2.24	Антенна RHCP/MMCX		шт.	9
2.25	Антенна RPSMA		шт.	9
2.26	Монитор не более 7" с встроенной батареей	FPV монитор	шт.	5
3	Расходные материалы по выбранному направлению			1
3.1	Оснастка для изготовления форм	Модельная плита выполненная из модельного пластика. Необходима для создания матрицы консолей крыла	шт.	2
3.2	Набор болты, винты, гайки, саморезы	Набор винтов, гаек М3, М4, М6, М8	компл.	10
3.3	Пластик для 3D-принтера	Расходный материал для изготовления некоторых деталей и узлов фюзеляжа и крыла	шт.	15

3.4	Пластик для 3D-принтера	Расходный материал для изготовления некоторых деталей и узлов фюзеляжа и крыла	шт.	15
3.5	Углеродная ткань	Углеродная ткань для создания композитных деталей, такими деталями могут быть консоли крыла или панели обшивки фюзеляжа	м	40
3.6	Стеклоткань	Конструкционная стеклоткань	м	40
3.7	Воск разделительный	Разделительный воск для нанесения на оснастку в качестве разделителя поверхности	шт.	2
3.8	Пленка вакуумная	Вакуумная пленка для создания вакуумного мешка	м	100
3.9	Проводящий слой	Для распределения смолы при производстве изделий	м	25
3.10	Проводящая трубка	Проводящая трубка для откачки воздуха и излишнего связующего	м	15
3.11	Герметизирующий жгут	Герметизирующий жгут для создания вакуумного мешка	шт.	16
3.12	Эпоксидная смола + Отвердитель		кг	25
3.13	Карбоновая трубка	Карбоновая трубка для создания силовых конструкций размер в сечении 12x10 мм	шт.	10
3.14	Карбоновая трубка	Карбоновая трубка для создания силовых конструкций 12x14 мм	шт.	10
3.15	Клей	Секундный клей момент	шт.	10
3.16	Моток проводов		шт.	5
3.17	Электрические соединители	Контакты для разъемов Molex pins	шт.	200
3.18	JR соединители		шт.	20
3.19	Силовые провода		шт.	12
3.20	Двухсторонний скотч		шт.	10
3.21	Коннектор мотор-регулятор		компл.	10
3.22	Питание	Кабель питания Pixhawk	шт.	16
3.23	Армирующий материал		шт.	15
3.24	Крепеж		шт.	5
3.25	Набор крепежа		шт.	10
3.26	Термоусадка		шт.	5
4	Обязательное оборудование для углубленного модуля и проектной деятельности по Аэро			1

4.1	Стенд для испытаний АКБ	<p>Поддержка испытаний литий-ионных (Li-Ion) аккумуляторных батарей и отдельных элементов</p> <p>Поддержка испытаний литий-полимерных (Li-Pol) аккумуляторных батарей и отдельных элементов</p> <p>Поддержка испытаний литий-железо-фосфатных (LiFePO4) аккумуляторных батарей и отдельных элементов</p> <p>Максимальное напряжение поддерживаемых аккумуляторов: не менее 25 В.</p> <p>Измерение тока разряда АКБ поддержка режима</p> <p>Измерение тока заряда АКБ поддержка режима</p> <p>Измерение напряжения на АКБ поддержка режима</p> <p>Измерение запасённой энергии АКБ поддержка режима</p> <p>Измерение энергии, пошедшей на заряд АКБ поддержка режима</p> <p>Измерение внутреннего сопротивления АКБ поддержка режима</p> <p>Автоматизированное построение зависимости напряжения на АКБ от произведённой энергии при постоянном токе разряда (кривая разряда в координатах "энергия-напряжение") поддержка режима</p> <p>Автоматизированное построение зависимости напряжения на АКБ от произведённой энергии, поддержка режима</p> <p>Автоматизированное построение зависимости напряжения на АКБ от истекшего заряда, поддержка режима</p> <p>Автоматизированное построение зависимости напряжения на АКБ от запасённой энергии, поддержка</p> <p>Автоматизированное построение зависимости напряжения на АКБ от тока разряда (просадка напряжения под нагрузкой) поддержка режима</p> <p>Заряд АКБ поддержка режима</p> <p>Разряд АКБ максимальным током от 20 А: поддержка режима</p> <p>Балансирование АКБ поддержка режима</p> <p>Подготовка АКБ к хранению поддержка режима</p> <p>Защита от переплюсовки</p>	шт.	1
-----	-------------------------	---	-----	---

4.2	Стенд для испытаний винтомоторных групп	Поддержка испытаний винтомоторных групп (ВМГ), состоящих из бесколлекторного электродвигателя, регулятора хода бесколлекторного электродвигателя и воздушного винта постоянного шага; Поддержка испытаний двух ВМГ, установленных соосно; Измерение тяги винтомоторной группы; Измерение тока, потребляемого ВМГ; Измерение входного напряжения на регуляторах хода при питании от АКБ; Измерение мощности, потребляемой ВМГ; Измерение эффективности винтомоторной группы (кгс/Вт); Автоматизированное построение зависимости тяги винта от потребляемого тока; Автоматизированное построение зависимости тяги винта от потребляемой мощности; поддержка режима; Автоматизированное построение зависимости тяги винта от управляющего сигнала; поддержка режима; Ручная установка управляющего сигнала на регуляторе хода; Ручная установка требуемого значения тяги; Индикация установленного управляющего сигнала; Индикация тяги, развиваемой винтомоторной группой; Индикация напряжения на регуляторах хода электродвигателей; Индикация тока, потребляемого регуляторами хода электродвигателей; Индикация мощности, потребляемой регуляторами хода электродвигателей; Сигнализация снижения напряжения аккумуляторной батареи ниже рекомендуемого уровня (при питании от АКБ); Сигнализация снижения напряжения аккумуляторной батареи ниже критического уровня (при питании от АКБ); Поддержка ШИМ-управления регулятором хода; Поддержка совместной работы со стендом для испытаний АКБ; Разъём для соединения со стендом для испытаний АКБ; Разъём для подключения регулятора хода исследуемой ВМГ к источнику питания; Крепление для электродвигателя с установленным воздушным винтом; Система обеспечения безопасности испытаний, включающая защиту пропеллеров; Кнопка ручной аварийной остановки электродвигателя Максимальный ток, потребляемый регулятором хода исследуемой ВМГ при испытании одиночной ВМГ: не менее 40 А; Максимальный ток, потребляемый регулятором хода исследуемой ВМГ при испытании двух установленных соосно ВМГ: не менее 20 А; Максимальное напряжение на входе регулятора хода исследуемой ВМГ: не менее 24 В. Максимальная мощность, потребляемая одной исследуемой ВМГ: не менее 1200 Вт; Максимальная измеряемая тяга: не менее 5 кгс; Максимальный диаметр воздушного винта исследуемой ВМГ: не менее 560 мм; Максимальная масса исследуемой ВМГ: не менее 700 гр; Рабочее напряжение измерительного стенда: 220 В.	шт.	1
4.3	Одноплатный компьютер	Linux мини-компьютер	шт.	10
4.4	Карта памяти		шт.	10
4.5	Камера для одноплатного компьютера		шт.	10
5	Оборудование для углубленного модуля и проектной деятельности по направлению			1
5.1	Установка для изучения сопротивления материалов (напряжения и деформации)	Многопозиционный прибор для испытаний на растяжение. Необходим для изучения композиционных материалов в рамках углубленного курса. □	шт.	1
5.2	3D-принтер SLS	3D-принтер порошковый SLS. Для создания точных копий и поверхностей высокого качества. Например лопаток двигателя.	шт.	1
5.3	Печь полимеризации	Печь полимеризации композиционных материалов при их процессе отверждения	шт.	1
5.4	Вибростенд		шт.	1
5.5	Дальномер	Ультразвуковой дальномер	шт.	20
5.6	Соединительные провода		шт.	20
5.7	Соединительные провода		шт.	20
5.8	Лидар	Оптический сенсор для построения модели окружающей среды	шт.	10
5.9	Камера для расстояния	Оптический сенсор для навигации в помещении	шт.	10
5.10	Сервопривод		шт.	30

5.11	Силовые провода		шт.	15
5.12	Силовые провода		шт.	15
5.13	Электродвигатель		шт.	24
5.14	Регулятор оборотов		шт.	48
5.15	Регулятор оборотов		шт.	48
5.16	Инфракрасный дальномер (10-80 см)		шт.	20
5.17	Лазерный дальномер		шт.	20
5.18	Платформа для разработки на базе микроконтроллера ATmega328P		шт.	20
5.19	Оптический модуль + сонар для программируемого контроллера		шт.	10
5.20	Приемник glonass/gps/sbas		шт.	10
6	Рекомендовано в Хай-тек			1
6.1	Набор ручного инструмента	Набор инструментов (отвертки, ключи, биты и тд) для процесса сборки деталей	шт.	1
6.2	Набор ручного инструмента	Набор инструментов - отвертки	шт.	1
6.3	Набор ручного инструмента	Набор инструментов (отвертки, ключи, биты и тд) для процесса сборки деталей	шт.	1
6.4	Набор шестигранных ключей		шт.	5
6.5	Набор отверток		шт.	3
6.6	Фреза	Фреза для обработки композитных материалов - рабочий диаметр 0.8 мм, длина режущей части не менее 4 мм	шт.	5
6.7	Фреза	Фреза для обработки композитных материалов - рабочий диаметр 6 мм, длина режущей части не менее 20 мм	шт.	3
6.8	Фреза	Фреза для обработки композитных материалов - рабочий диаметр 4 мм, длина режущей части не менее 20 мм	шт.	3
6.9	Фреза	Фреза для обработки композитных материалов - рабочий диаметр 8 мм, длина режущей части не менее 30 мм	шт.	3
6.10	Фреза	Фреза твердосплавная. Рабочий диаметр 1 мм, длина рабочей части не менее 3 мм, хвостовик не менее 4 мм, общая длина не менее 50 мм. 2-х заходная.	шт.	3
6.11	Фреза	Фреза твердосплавная. Рабочий диаметр 4 мм, длина рабочей части не менее 11 мм, хвостовик не менее 4 мм, общая длина не менее 50 мм. 2-х заходная.	шт.	3
6.12	Фреза	Фреза твердосплавная. Рабочий диаметр 8,0 мм, длина рабочей части не менее 20 мм, хвостовик не менее 8 мм, общая длина не менее 60 мм. 2-х заходная.	шт.	3
6.13	Фреза	Фреза твердосплавная. Рабочий диаметр 1 мм, длина рабочей части не менее 4 мм, хвостовик не менее 3 мм, общая длина не менее 38 мм.	шт.	3
6.14	Фреза	Фреза твердосплавная. Рабочий диаметр 6 мм, длина рабочей части не менее 25 мм, хвостовик не менее 6 мм, общая длина не менее 50 мм.	шт.	3

6.15	Фреза	Фреза твердосплавная. Рабочий диаметр 8 мм, хвостовик не менее 8 мм, длина не менее 100 мм, 2-х заходная, длина рабочей части не менее 30 мм.	шт.	3
6.16	Фреза	Фреза твердосплавная. Рабочий диаметр 10 мм, хвостовик не менее 10 мм, длина не менее 100 мм, 2-х заходная, длина рабочей части не менее 40 мм.	шт.	3
6.17	Фанера 4мм	Фанера шлифованная для создания силовой конструкции планера, макетов конструктивно-силовой схемы крыла и фюзеляжа самолета.	шт.	10
6.18	Фанера 8мм	Фанера шлифованная для создания силовой конструкции планера, макетов конструктивно-силовой схемы крыла и фюзеляжа самолета.	шт.	10
6.19	Бальза	Расходный древесный материал для создания некоторых конструктивных элементов БПЛА	шт.	30
7	Компьютерное оборудование			1
7.1	Ноутбук	Частота процессора: не менее 2200 МГц; Количество ядер/потоков процессора: не менее 2/ не менее 4; Литография процессора: не более 14нм; Объём кэша L2/L3: не менее 512Кб/ не менее 3Мб; ОС: предустановленная ОЗУ: не ниже DDR4, объём не менее 6Гб; Количество ячеек батареи: не менее 3; Тип аккумуляторной батареи: Li-Ion; Разрешение экрана: не менее 1920x1080; Диагональ экрана ноутбука: не менее 15,6" Тип жесткого диска: SSD/SSD+HDD Суммарный объём жестких дисков: не менее 256Гб; Мышь: в комплекте; Замок kensington: в комплекте	шт.	15
7.2	Тележка для зарядки и хранения ноутбуков	Максимальная диагональ устройства: не менее 17,6мм; Количество устройств: не менее 20шт; Возможность зарядки устройств: есть; Функции сейфа: есть	шт.	1
7.3	МФУ	количество страниц в месяц не менее 40 000; тип печати: цветная; максимальный формат: не менее А4; Наличие: Wi-Fi 802.11n, RJ-45; Скорость печати: не менее 25 стр/мин (Ч/б А4), не менее 25 стр/мин (Цветн. А4) Автоматическая двусторонняя печать: есть; Поддержка: AirPrint, Прямая печать; Тип сканера: планшетный/протяжный; Устройство автоподачи оригиналов: двустороннее; Объём лотка подачи бумаги: не менее 250 лист	шт.	1
7.4	Сетевой фильтр	Сетевой фильтр с защитой от перепадов напряжения	шт.	5

7.5	Офисное программное обеспечение (образовательная лицензия)		лиценз.	15
7.6	Программное обеспечение для трехмерного проектирования		лиценз.	15
7.7	Программное обеспечение имитационного моделирования, позволяющая строить динамические модели, включая дискретные, непрерывные и гибридные, нелинейные и разрывные системы.		лиценз.	15
8	Презентационное оборудование			1
8.1	Интерактивная панель	<p>Размер экрана по диагонали: не менее 1880 мм</p> <p>Разрешение экрана: не менее 3840x2160 пикселей</p> <p>Встроенные акустические системы: требуется</p> <p>Количество одновременно распознаваемых касаний сенсорным экраном: не менее 20 касаний</p> <p>Высота срабатывания сенсора экрана: не более 3 мм от поверхности экрана</p> <p>Встроенные функции распознавания объектов касания (палец или безбатарейный стилус): требуется</p> <p>Количество поддерживаемых безбатарейных стилусов одновременно: не менее 2 шт.</p> <p>Возможность использования ладони в качестве инструмента стирания либо игнорирования касаний экрана ладонью: требуется</p> <p>Интегрированный датчик освещенности для автоматической коррекции яркости подсветки: требуется</p> <p>Возможность графического комментирования поверх произвольного изображения, в том числе от физически подключенного источника видеосигнала: требуется</p> <p>Интегрированные функции вывода изображений с экранов мобильных устройств (на платформе Windows, MacOS, Android, ChromeOS), а также с возможностью интерактивного взаимодействия (управления) с устройством-источником: требуется</p> <p>Интегрированный в пользовательский интерфейс функционал просмотра и работы с файлами основных форматов с USB-накопителей или сетевого сервера: требуется</p>	шт.	1
8.2	Мобильное крепление для интерактивного комплекса	<p>Тип: мобильное металлическое крепление, обеспечивающее возможность напольной установки интерактивного комплекса с возможностью регулировки по высоте (в фиксированные положения)</p> <p>Крепление должно обеспечивать устойчивость при работе с установленным интерактивным комплексом: требуется</p> <p>Максимальный вес, выдерживаемый креплением: не менее 60 кг</p>	шт.	1
9	Мебель			
9.1	Комплект мебели учебной		шт.	1

ВНИМАНИЕ! Все встречающиеся ссылки на конкретные товарные знаки, торговые марки читать со словами "или эквивалент"

Примерный перечень оборудования для оснащения детского технопарка "Кванториум" по направлению "Аэроквантум" (коптеры)

№ п/п	Наименование	Примерные технические характеристики	Ед. изм.	Кол-во
1	Обязательный набор Аэро			
1.1	Обязательное оборудование Аэро		компл.	1
1.1.1	Конструктор программируемого квадрокоптера с системой машинного зрения	<p>Конструктор в составе: не менее 4-х электромоторов, не менее 4-х регуляторов скорости (ESC), полетный контроллер, не менее 2-х аккумуляторов, зарядное устройство для зарядки аккумуляторов, разборная рама-конструктор квадрокоптера с защитой пропеллеров, не менее 40 см светодиодной ленты, лазерный дальномер, одноплатный портативный компьютер, microSD-карта с ПО для одноплатного компьютера, камера со шлейфом, мобильное приложение для управления квадрокоптером с функцией передачи видео. Тип беспилотного воздушного судна: квадрокоптер, номинальная емкость аккумулятора не менее 2200 mAh, широкоугольная камера, разрешение не менее 5 МП. Характеристики полетного контроллера: габаритные размеры платы не более 36 мм на 36 мм. Тактовая частота процессора, не менее 168 МГц Наличие вывода питания +5В на серверах, не менее 2 шт. Наличие ЭМИ-фильтров емкостью 2.2мкф по питанию, не менее 7 шт. Возможность стабилизации в разных полетных режимах по угловой скорости, ориентации, позиции. Характеристики одноплатного компьютера: Тактовая частота процессора, не менее 1,2 ГГц, 4 ядра. Оперативная память, не менее 1 Гб USB порты, не менее 4 шт Возможность подключения по bluetooth. Возможность беспроводной калибровки датчиков Возможность строить графики по параметрам телеметрии. 3D-визуализация позиции, ориентации и скорости коптера на внешнем компьютере. Возможность программирования автономного полета квадрокоптера.</p>	шт.	10

1.1.2	Квадрокоптер тренировочный RFT для FPV полетов	Конструктор в составе: не менее 4 электромоторов, не менее 4 регуляторов скорости (ESC), полетный контроллер, не менее 2 аккумуляторов, зарядное устройство для зарядки аккумуляторов. Разборная рама-конструктор квадрокоптера с защитой пропеллеров. Светодиодная лента, не менее 40 см. Лазерный дальномер. Одноплатный портативный компьютер. MicroSD-карта с установленным ПО для одноплатного компьютера. Камера со шлейфом. Мобильное приложение для управления квадрокоптером с функцией передачи видео. Тип беспилотного воздушного судна Квадрокоптер, Номинальная емкость аккумулятора не менее 2200 mAh, Широкоугольная камера, разрешение не менее 5 МП. Возможность трансляции HD-видео на мобильный телефон с задержкой не более 100 мс. . Наличие ЭМИ-фильтров емкостью 2.2мкф по питанию, не менее 7 шт. Возможность стабилизации в разных полетных режимах по угловой скорости, ориентации, позиции. Характеристики одноплатного компьютера: Тактовая частота процессора, не менее 1,2 ГГц, 4 ядра . Оперативная память, не менее 1 Гб USB порты, не менее 4 шт Возможность подключения по bluetooth. Характеристики ПО для одноплатного компьютера: Возможность управления полётным контроллером по протоколу MAVLink. Возможность получения полных показаний телеметрии от полётного контроллера на бортовой компьютер. Возможность формирования миссии на бортовом компьютере и передача на полётный контроллер. Количество доступных показателей телеметрии, не менее 30 Возможность беспроводной калибровки датчиков, наличие Возможность программирования автономного полета квадрокоптера.	шт.	10
1.1.3	Комплект приемник-передатчик (пульт радиоуправления), совместимый с конструктором программируемого квадрокоптера, с симулятором	Состав: аппаратура радиоуправления, приемник сигнала, кабель для подключения к компьютеру, симулятор для обучения полетам Теххарактеристики: Количество каналов управления не менее 8 Возможность подключения пульта к симулятору	шт.	10
1.1.4	Учебная БАС самолетного типа		шт.	5
1.1.5	Конструктор вертолета	Конструктор радиоуправляемого вертолета для изучения особенностей конструкции автомата перекоса, редуктора и динамики полета ЛА.	шт.	5
1.1.6	Зарядное устройство	Зарядное устройство для радиоуправляемых моделей	шт.	5
1.2	Обязательные расходные материалы (1 год), в том числе		компл.	1
1.2.1	Пластик для 3D-принтера		шт.	15
1.2.2	Ремкомплект совместимый с конструктором программируемого квадрокоптера	Состав: 1.1. Полетный контроллер, 1.2. Комплект пропеллеров, 1.3. Плата распределения питания, 1.4. Аналоговая видеокамера, 1.5. Аккумулятор, 1.6. Регулятор скорости (ESC), не менее 2, 1.7. Электромоторы, не менее 2 Теххарактеристики: 1.1. Количество степеней свободы полетного контроллера, не менее 10 1.2. Диаметр пропеллеров, не менее 127 мм 1.3. Номинальная емкость аккумулятора не менее 1400 mAh 1.4. Допустимое напряжение регулятора скорости (ESC) не менее 16,8V	шт.	3
2	Обязательное оборудование по выбранному направлению			1

2.1	Квадрокоптер для видеосъемки, профессиональный	Квадрокоптер для отработки навыков пилотирования, изучения основ проведения аэросъемки с управляемой камерой на гиросtabilизированном подвесе, и HD видеопередатчиком	шт.	1
2.2	Учебный набор по компетенции Эксплуатация БАС	Состав: не менее 4 электромоторов, не менее 4 регуляторов скорости (ESC), полетный контроллер, не менее 2 аккумуляторов, зарядное устройство для зарядки аккумуляторов, разборная рама-конструктор квадрокоптера с защитой пропеллеров, не менее 40 см светодиодной ленты, лазерный дальномер, одноплатный портативный компьютер, microSD-карта с установленным ПО для одноплатного компьютера, камера со шлейфом, мобильное приложение для управления квадрокоптером с функцией передачи видео, видеопередатчик, аналоговая видеокамера, FPV-шлем с приемником и аккумулятором, модуль для захвата груза. Тип беспилотного воздушного судна Квадрокоптер. Номинальная емкость аккумулятора не менее 2200 mAh. Широкоугольная камера, разрешение не менее 5 МП. Возможность трансляции HD-видео на мобильный телефон с задержкой не более 100 мс, наличие.	шт.	15
2.3	Трасса для гонок дронов с системой автоматической фиксации пролетов	Трасса для проведения соревнований по дрон-рейсингу, включающая в себя поворотные флаги, курсовые ворота, площадку для взлета-посадки, систему автоматической фиксации пролетов.	шт.	1
2.4	Квадрокоптер тренировочный RFT для FPV полетов	Готовый к полету квадрокоптер для начального знакомства, отработки азов пилотирования визуального и FPV	шт.	10
3	Расходные материалы по выбранному направлению			1
3.1	Ремонтный комплект для конструктора программируемого квадрокоптера	МИНИМАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К КОМПЛЕКТАЦИИ 1.1. Полетный контроллер, наличие 1.2. Комплект пропеллеров, наличие 1.3. Плата распределения питания, наличие 1.4. Аналоговая видеокамера, наличие 1.5. Аккумулятор, наличие 1.6. Регулятор скорости (ESC), не менее 2 1.7. Электромоторы, не менее 2	шт.	15
3.2	Набор аксессуаров для квадрокоптера для видеосъемки	Набор аксессуаров квадрокоптера для проведения видеосъемки, необходим для удобной транспортировки коптера к месту съемки	шт.	1
3.3	Конструктор квадрокоптера	Состав: не менее 4 электромоторов, не менее 4 регуляторов скорости (ESC), полетный контроллер, не менее 2 аккумуляторов, зарядное устройство для зарядки аккумуляторов, разборная рама-конструктор квадрокоптера с защитой пропеллеров наличие, светодиодная лента, не менее 40 см Тип беспилотного воздушного судна Квадрокоптер. Номинальная емкость аккумулятора не менее 2200 mAh Характеристики полетного контроллера: Габаритные размеры платы не более 36 мм на 36 мм. Тактовая частота процессора, не менее 168 МГц Наличие вывода питания +5В на серво разъемах, не менее 2 шт. Наличие ЭМИ-фильтров емкостью 2.2мкф по питанию, не менее 7 шт. Возможность установки прошивки PX4, наличие Поддержка интерфейсов UART, I2C, CAN Возможность стабилизации в разных полетных режимах по угловой скорости, ориентации, позиции.	шт.	15
4	Обязательное оборудование для углубленного модуля и проектной деятельности по Аэро			1

4.1	Стенд для испытаний АКБ	<p>Поддержка испытаний литий-ионных (Li-Ion) аккумуляторных батарей и отдельных элементов</p> <p>Поддержка испытаний литий-полимерных (Li-Pol) аккумуляторных батарей и отдельных элементов</p> <p>Поддержка испытаний литий-железо-фосфатных (LiFePO4) аккумуляторных батарей и отдельных элементов</p> <p>Максимальное напряжение поддерживаемых аккумуляторов: не менее 25 В.</p> <p>Измерение тока разряда АКБ поддержка режима</p> <p>Измерение тока заряда АКБ поддержка режима</p> <p>Измерение напряжения на АКБ поддержка режима</p> <p>Измерение запасённой энергии АКБ поддержка режима</p> <p>Измерение энергии, пошедшей на заряд АКБ поддержка режима</p> <p>Измерение внутреннего сопротивления АКБ поддержка режима</p> <p>Автоматизированное построение зависимости напряжения на АКБ от произведённой энергии при постоянном токе разряда (кривая разряда в координатах "энергия-напряжение") поддержка режима</p> <p>Автоматизированное построение зависимости напряжения на АКБ от произведённой энергии, поддержка режима</p> <p>Автоматизированное построение зависимости напряжения на АКБ от истекшего заряда, поддержка режима</p> <p>Автоматизированное построение зависимости напряжения на АКБ от запасённой энергии, поддержка</p> <p>Автоматизированное построение зависимости напряжения на АКБ от тока разряда (просадка напряжения под нагрузкой) поддержка режима</p> <p>Заряд АКБ поддержка режима</p> <p>Разряд АКБ максимальным током от 20 А: поддержка режима</p> <p>Балансирование АКБ поддержка режима</p> <p>Подготовка АКБ к хранению поддержка режима, Защита от переплюсовки</p> <p>Защита от короткого замыкания у зарядного устройства,</p>	шт.	1
-----	-------------------------	--	-----	---

4.2	Стенд для испытаний винтомоторных групп	Поддержка испытаний винтомоторных групп (ВМГ), состоящих из бесколлекторного электродвигателя, регулятора хода бесколлекторного электродвигателя и воздушного винта постоянного шага; Поддержка испытаний двух ВМГ, установленных соосно; Измерение тяги винтомоторной группы; Измерение тока, потребляемого ВМГ; Измерение входного напряжения на регуляторах хода при питании от АКБ; Измерение мощности, потребляемой ВМГ; Измерение эффективности винтомоторной группы (кгс/Вт); Автоматизированное построение зависимости тяги винта от потребляемого тока; Автоматизированное построение зависимости тяги винта от потребляемой мощности: поддержка режима; Автоматизированное построение зависимости тяги винта от управляющего сигнала: поддержка режима; Ручная установка управляющего сигнала на регуляторе хода; Ручная установка требуемого значения тяги; Индикация установленного управляющего сигнала; Индикация тяги, развиваемой винтомоторной группой; Индикация напряжения на регуляторах хода электродвигателей; Индикация тока, потребляемого регуляторами хода электродвигателей; Индикация мощности, потребляемой регуляторами хода электродвигателей; Сигнализация снижения напряжения аккумуляторной батареи ниже рекомендуемого уровня (при питании от АКБ); Сигнализация снижения напряжения аккумуляторной батареи ниже критического уровня (при питании от АКБ); Поддержка ШИМ-управления регулятором хода; Поддержка совместной работы со стендом для испытаний АКБ; Разъём для соединения со стендом для испытаний АКБ; Разъём для подключения регулятора хода исследуемой ВМГ к источнику питания; Крепление для электродвигателя с установленным воздушным винтом; Система обеспечения безопасности испытаний, включающая защиту пропеллеров; Кнопка ручной аварийной остановки электродвигателя Максимальный ток, потребляемый регулятором хода исследуемой ВМГ при испытании одиночной ВМГ: не менее 40 А; Максимальный ток, потребляемый регулятором хода исследуемой ВМГ при испытании двух установленных соосно ВМГ: не менее 20 А; Максимальное напряжение на входе регулятора хода исследуемой ВМГ: не менее 24 В. Максимальная мощность, потребляемая одной исследуемой ВМГ: не менее 1200 Вт; Максимальная измеряемая тяга: не менее 5 кгс; Максимальный диаметр воздушного винта исследуемой ВМГ: не менее 560 мм; Максимальная масса исследуемой ВМГ: не менее 700 гр; Рабочее напряжение измерительного стенда: 220 В.	шт.	1
4.3	Одноплатный компьютер	Linux мини-компьютер	шт.	10
4.4	Карта памяти		шт.	10
4.5	Камера для одноплатного компьютера		шт.	10
5	Оборудование для углубленного модуля и проектной деятельности по направлению			1
5.1	Конструктор квадрокоптера с расширенными возможностями программирования и роевого автономного полета	Состав: не менее 4 электромоторов, не менее 4 регуляторов скорости (ESC), Полетный контроллер, не менее 2 аккумуляторов, зарядное устройство для зарядки аккумуляторов, разборная рама-конструктор квадрокоптера с защитой пропеллеров, не менее 100 см светодиодной ленты, лазерный дальномер, одноплатный портативный компьютер, microSD-карта с установленным ПО для одноплатного компьютера, камера со шлейфом, мобильное приложение для управления квадрокоптером с функцией передачи видео, RTK-приемник, сферическая механическая система защиты от столкновения. Тип беспилотного воздушного судна Квадрокоптер	шт.	15

5.2	Ресурный набор для Аэро, совместимый с конструктором программируемого квадрокоптера	<p>1. Бесколлекторный электродвигатель (диаметр статора не менее 22 мм, высота статора не менее 4 мм): 40 шт</p> <p>2. Регулятор хода бесколлекторного электродвигателя (макс. ток не менее 20 А, макс. напряжение питания не менее 16,8 В): 40 шт</p> <p>3. Пропеллер пластиковый четырехлопастной диаметром не менее 126 мм: 60 шт</p> <p>4. Пропеллер пластиковый двулопастной диаметром не менее 148 мм: 10 шт</p> <p>5. Бесколлекторный электродвигатель (диаметр статора не менее 22 мм, высота статора не менее 12 мм): 16 шт</p> <p>6. Регулятор хода бесколлекторного электродвигателя (макс. ток не менее 30 А, макс. напряжение питания не менее 22,2 В): 16 шт.</p> <p>7. Регулятор хода бесколлекторного электродвигателя, 4-в-1 (макс. ток не менее 20 А, макс. напряжение питания не менее 16,8 В): 10 шт.</p> <p>8. Пропеллер двулопастной диаметром не менее 250 мм: 16 шт.</p> <p>9. Бесколлекторный электродвигатель (диаметр статора не менее 50 мм, высота статора не менее 6 мм): 8 шт.</p> <p>10. Пропеллер карбоновый двулопастной диаметром не менее 420 мм: 4 шт.</p> <p>11. Полётный контроллер (32-битный, с акселерометром и гироскопом): 10 шт.</p> <p>12. Полётный контроллер (32-битный, с акселерометром, гироскопом, магнитометром, барометром, операционной системой реального времени, с поддержкой PX4 Flight Stack): 10 шт.</p> <p>13. Полётный контроллер (32-битный, с акселерометром, гироскопом, барометром, операционной системой реального времени): 10 шт.</p> <p>14. Аппаратура радиопередачи с приёмником (не менее 6 каналов управления): 10 шт.</p> <p>15. Аппаратура радиопередачи с приёмником (не менее 8 каналов): 4 шт.</p> <p>16. FPV-видеопередатчик аналоговый с камерой (разрешение не менее 600 TVL): 5 шт.</p> <p>17. FPV-монитор с приемником частота 5,8 GHz: 1 шт</p>	шт.	1
5.3	Автономный квадрокоптер для аэро съемки и мониторинга	<p>Регулятор скорости (ESC) не менее 4, полетный контроллер, электромотор, не менее 4, приемник GPS, не менее 4 пропеллеров, аккумулятор не менее 1, плата распределения питания, пульт радиопередачи с приемником, зарядное устройство для АКБ, рама курсовая камера, камера на подвесе, пульт управления с планшетным компьютером в едином корпусе, диагональ планшетного компьютера, не менее 20 см, программное обеспечение для наземной станции управления QGroundControl, система цифровой передачи видео в формате HD Тип беспилотного воздушного судна: Квадрокоптер Диаметр между осями моторов не менее 700 мм. Диаметр пропеллеров не менее 500 мм. Максимальная взлетная масса не менее 8 кг Мощность электродвигателя не менее 900 Вт. Максимальное время полета не менее 60 минут Максимальная скорость не менее 70 км/ч. Степени свободы полетного контроллера (DOF), не менее 10. Количество каналов пульта радио управления менее 8</p>	шт.	1

5.4	Учебный набор по компетенции Эксплуатация БАС	<p>Электромоторы не менее 4, Регулятор скорости (ESC), не менее 4, Полетный контроллер, Аккумулятор не менее 2, Зарядное устройство для зарядки аккумуляторов, Разборная рама-конструктор квадрокоптера с защитой пропеллеров , Светодиодная лента, не менее 40 см, Лазерный дальномер, Одноплатный портативный компьютер, microSD-карта с установленным ПО для одноплатного компьютера, Камера со шлейфом, Мобильное приложение для управления квадрокоптером с функцией передачи видео Видеопередатчик</p> <p>Аналоговая видеокамера, FPV-шлем с приемником и аккумулятором, модуль для захвата груза</p> <p>Тип беспилотного воздушного судна Квадрокоптер. Номинальная емкость аккумулятора не менее 2200 mAh. Широкоугольная камера, разрешение не менее 5 МП. Возможность трансляции HD-видео на мобильный телефон с задержкой не более 100 мс Характеристики полетного контроллера: Габаритные размеры платы не более 36 мм на 36 мм. Тактовая частота процессора, не менее 168 МГц Наличие вывода питания +5В на серворазъемах, не менее 2 шт. Возможность стабилизации в разных полетных режимах по угловой скорости, ориентации, позиции. Характеристики одноплатного компьютера: Тактовая частота процессора, не менее 1,2 ГГц, 4 ядра. Возможность подключения по bluetooth</p>	шт.	5
6				1
6.1	Набор ручного инструмента	Набор инструментов (отвертки, ключи, биты и тд) для процесса сборки деталей	шт.	1
6.2	Набор ручного инструмента	Набор инструментов - отвертки	шт.	1
6.3	Набор ручного инструмента	Набор инструментов (отвертки, ключи, биты и тд) для процесса сборки деталей	шт.	1
6.4	Набор шестигранных ключей		шт.	5
6.5	Набор отверток		шт.	3
6.6	Фреза	Фреза для обработки композитных материалов - рабочий диаметр 0.8 мм, длина режущей части не менее 4 мм	шт.	5
6.7	Фреза	Фреза для обработки композитных материалов - рабочий диаметр 6 мм, длина режущей части не менее 20 мм	шт.	3
6.8	Фреза	Фреза для обработки композитных материалов - рабочий диаметр 4 мм, длина режущей части не менее 20 мм	шт.	3
6.9	Фреза	Фреза для обработки композитных материалов - рабочий диаметр 8 мм, длина режущей части не менее 30 мм	шт.	3
6.10	Фреза	Фреза твердосплавная. Рабочий диаметр 1 мм, длина рабочей части не менее 3 мм, хвостовик не менее 4 мм, общая длина не менее 50 мм. 2-х заходная.	шт.	3
6.11	Фреза	Фреза твердосплавная. Рабочий диаметр 4 мм, длина рабочей части не менее 11 мм, хвостовик не менее 4 мм, общая длина не менее 50 мм. 2-х заходная.	шт.	3
6.12	Фреза	Фреза твердосплавная. Рабочий диаметр 8,0 мм, длина рабочей части не менее 20 мм, хвостовик не менее 8 мм, общая длина не менее 60 мм. 2-х заходная.	шт.	3
6.13	Фреза	Фреза твердосплавная. Рабочий диаметр 1 мм, длина рабочей части не менее 4 мм, хвостовик не менее 3 мм, общая длина не менее 38 мм.	шт.	3

6.14	Фреза	Фреза твердосплавная. Рабочий диаметр 6 мм, длина рабочей части не менее 25 мм, хвостовик не менее 6 мм, общая длина не менее 50 мм.	шт.	3
6.15	Фреза	Фреза твердосплавная. Рабочий диаметр 8 мм, хвостовик не менее 8 мм, длина не менее 100 мм, 2-х заходная, длина рабочей части не менее 30 мм.	шт.	3
6.16	Фреза	Фреза твердосплавная. Рабочий диаметр 10 мм, хвостовик не менее 10 мм, длина не менее 100 мм, 2-х заходная, длина рабочей части не менее 40 мм.	шт.	3
6.17	Фанера 4мм	Фанера шлифованная для создания силовой конструкции планера, макетов конструктивно-силовой схемы крыла и фюзеляжа самолета.	шт.	10
6.18	Фанера 8мм	Фанера шлифованная для создания силовой конструкции планера, макетов конструктивно-силовой схемы крыла и фюзеляжа самолета.	шт.	10
6.19	Бальза	Расходный древесный материал для создания некоторых конструктивных элементов БПЛА	шт.	30
7	Компьютерное оборудование			1
7.1	Ноутбук	Частота процессора: не менее 2200 МГц; Количество ядер/потоков процессора: не менее 2/ не менее 4; Литография процессора: не более 14нм; Объем кэша L2/L3: не менее 512Кб/ не менее 3Мб; ОС: предустановленная ОЗУ: не ниже DDR4, объем не менее 6Гб; Количество ячеек батареи: не менее 3; Тип аккумуляторной батареи: Li-Ion; Разрешение экрана: не менее 1920x1080; Диагональ экрана ноутбука: не менее 15,6" Тип жесткого диска: SSD/SSD+HDD Суммарный объем жестких дисков: не менее 256Гб; Мышь: в комплекте; Замок kensington: в комплекте;	шт.	15
7.2	Тележка для зарядки и хранения ноутбуков	Максимальная диагональ устройства: не менее 17,6мм; Количество устройств: не менее 20шт; Возможность зарядки устройств: есть; Функции сейфа: есть	шт.	1
7.3	МФУ	количество страниц в месяц не менее 40 000; тип печати: цветная; максимальный формат: не менее А4; Наличие: Wi-Fi 802.11n, RJ-45; Скорость печати: не менее 25 стр/мин (Ч/б А4), не менее 25 стр/мин (Цветн. А4) Автоматическая двусторонняя печать: есть; Поддержка: AirPrint, Прямая печать; Тип сканера: планшетный/протяжный; Устройство автоподачи оригиналов: двустороннее; Объем лотка подачи бумаги: не менее 250 лист	шт.	1
7.4	Сетевой фильтр	Сетевой фильтр с защитой от перепадов напряжения	шт.	5
7.5	Офисное программное обеспечение (образовательная лицензия)		лиценз.	15

7.6	Программное обеспечение для трехмерного проектирования	Учебные версии ПО (SolidWorks/Autodesk inventor)	лиценз.	15
7.7	Программное обеспечение имитационного моделирования, позволяющая строить динамические модели, включая дискретные, непрерывные и гибридные, нелинейные и разрывные системы.		лиценз.	15
8	Презентационное оборудование			1
8.1	Интерактивная панель	<p>Размер экрана по диагонали: не менее 1880 мм</p> <p>Разрешение экрана: не менее 3840x2160 пикселей</p> <p>Встроенные акустические системы: требуется</p> <p>Количество одновременно распознаваемых касаний сенсорным экраном: не менее 20 касаний</p> <p>Высота срабатывания сенсора экрана: не более 3 мм от поверхности экрана</p> <p>Встроенные функции распознавания объектов касания (палец или безбатарейный стилус): требуется</p> <p>Количество поддерживаемых безбатарейных стилусов одновременно: не менее 2 шт.</p> <p>Возможность использования ладони в качестве инструмента стирания либо игнорирования касаний экрана ладонью: требуется</p> <p>Интегрированный датчик освещенности для автоматической коррекции яркости подсветки: требуется</p> <p>Возможность графического комментирования поверх произвольного изображения, в том числе от физически подключенного источника видеосигнала: требуется</p> <p>Интегрированные функции вывода изображений с экранов мобильных устройств (на платформе Windows, MacOS, Android, ChromeOS), а также с возможностью интерактивного взаимодействия (управления) с устройством-источником: требуется</p> <p>Интегрированный в пользовательский интерфейс функционал просмотра и работы с файлами основных форматов с USB-накопителей или сетевого сервера: требуется</p>	шт.	1
8.2	Мобильное крепление для интерактивного комплекса	<p>Тип: мобильное металлическое крепление, обеспечивающее возможность напольной установки интерактивного комплекса с возможностью регулировки по высоте (в фиксированные положения)</p> <p>Крепление должно обеспечивать устойчивость при работе с установленным интерактивным комплексом: требуется</p> <p>Максимальный вес, выдерживаемый креплением: не менее 60 кг</p>	шт.	1
9	Мебель			
9.1	Комплект мебели учебной		шт.	1

ВНИМАНИЕ! Все встречающиеся ссылки на конкретные товарные знаки, торговые марки читать со словами "или эквивалент"

Примерный перечень оборудования для оснащения детского технопарка "Кванториум" по направлению "Биоквантум"

№ п/п	Наименование	Примерные технические характеристики	Ед. изм.	Кол-во
1.	Лаборатория Микроскопия			
1.1	Оптический микроскоп с системой визуализации с тринокулярным тубусом	Микроскоп модульный исследовательского класса для работы в проходящем свете с использованием методов светлого, темного поля, фазового контраста, поляризации и флуоресценции. 5-ти позиционный револьвер с набором апохроматических объективов с бесконечной оптикой IOS. Менеджер света с памятью настроек. Цифровая камера с охлаждением Пельтье для работы с флуоресценцией, программное обеспечение, рабочая станция.	шт.	1
1.2	Стереомикроскоп с системой визуализации с тринокулярным тубусом	Стереомикроскоп системы Грена на реечном штативе с тринокулярным тубусом для манипуляций с объектами, препаровальной работы, оценочного просмотра. Диапазон трансфокации 1:7.8. Рабочее расстояние 110 мм. Светодиодный кольцевой осветитель, цветная цифровая камера, программное обеспечение, рабочая станция.	шт.	1
1.3	Объект микрометр	Для всех микроскопов, для измерения, цена деления 0,01 мм	шт.	7
1.4	Микроскоп учебный для школьников	Оптический эргономичный бинокулярный биологический микроскоп. Компактный виброустойчивый дизайн для комфортного размещения на учебных столах. Конструкция штатива с широким "окном" в тыльной части для возможности работы с перевернутым на 180 градусов тубусом для контроля преподавателем работы обучаемых. Набор объективов планахроматов увеличением 100x, 40x, 10x, 4x, объект микрометр- цена деления 0,01 мм	шт.	5
1.5	Краситель Флуоресцеиндиацетат	Для окрашивания живых клеток	шт.	1
1.6	Краситель Флуоресцеин (или натрий-флуоресцеин)	Для окрашивания препаратов с приданием им флуоресцирующих свойств	шт.	1
1.7	Краситель DAPI (4,6-диамидино-2-фенилиндол)	Для окрашивания ДНК, синее свечение	шт.	1
1.8	Краситель Хехст #33258 (пентагидрат (бис-бензimid))	Для окрашивания ДНК, зеленое свечение	шт.	1
1.9	Стёкла предметные	для изготовления препаратов	упак.	5
1.10	Стёкла предметные с лункой	для изготовления нативных препаратов простейших	упак.	2
1.11	Кювета для проводки и окрашивания, 80 мл, белая	Для фиксации и окраски микропрепаратов	шт.	1
1.12	Кювета для проводки и окрашивания, 80 мл, голубая	Для фиксации и окраски микропрепаратов	шт.	1
1.13	Кювета для проводки и окрашивания, 80 мл, жёлтая	Для фиксации и окраски микропрепаратов	шт.	1
1.14	Кювета для проводки и окрашивания, 80 мл, зелёная	Для фиксации и окраски микропрепаратов	шт.	1
1.15	Штатив-рельса с делителями для 24 стекол	Для окрашивания бакпрепаратов	шт.	5
1.16	Камера Горяева 4-сеточная, исполнение 3	Используется для подсчета количества клеток в заданном объеме жидкости и для определения числа форменных элементов в образце крови	шт.	5
1.17	Стёкла покровные	Для укрывания препаратов	упак.	5
1.18	Масло иммерсионное	Для работы с увеличением более 1000 раз	шт.	5
1.19	Набор реактивов для окраски мазков по Граму (Генциан виолет, нейтральный красный, люголя р-р, укусная к-та ледяная) 4 фл по 1 л		упак.	1

1.20	Азур-Эозин метиленовый голубой (по Романовскому-Гимзе) реагент для подготовки рабочего р-ра		компл.	1
1.21	Спирт этиловый 95%	Для обезжиривания стёкол	л	2
1.22	Канадский бальзам 250 мл	Для изготовления постоянных препаратов	шт.	1
2.	Лаборатория ФАРМ-МЕД-Био			
2.1	Станция для жидкостной хроматографии высокого давления с набором реактивов и расходных материалов и базой данных БФ-УФ 1 мл, 5 мл, 20 мл и сорбентов для аффинной, ионообменной хроматографии и гель-фильтрации	Насос градиентный, двухкомпонентный, шт. – не менее 1. Автоматический дозатор не менее чем на 46 проб, шт. – не менее 1. Сухой термостат для хроматографических колонок 2x75 мм, шт. – не менее 1: Хроматографические колонки для микроколоночной хроматографии, шт. – не менее 3.	шт.	1
2.2	Станция для хроматографии низкого давления с набором колонок	Станция для хроматографии низкого давления с набором колонок - 1 шт Комплектация системы должна включать: Насосный блок, УФ-детектор, кондуктометр, коллектор фракций, клапана, датчик давления и потока, все необходимые для работы трубки и соединительные элементы, программное обеспечение; Все комплектующие системы должны иметь конструкцию, необходимую для работы при низких давлениях – наличие; Перистальтический насос с низкой пульсацией, не менее 4 роллерных головок в насосе – наличие; Максимальное рабочее давление, МПа – не более 0,5; Диапазон скорости потока - не более 0.5 – 5 мл/мин (рабочая), не более 0.5 - 10 мл/мин (при промывке системы); Миксер градиента – наличие; В комплекте поставки должно быть не менее 4 соленоидных клапанов с не менее 3 портами каждый; Миксер градиента – наличие; В комплекте поставки должно быть не менее 4 соленоидных клапанов с не менее 3 портами каждый; Клапан для ввода образца - наличие, с не менее 6 портами; Датчик давления - наличие, должен быть расположен после насоса; Детектор УФ - наличие, источник света – светодиоды с долгим сроком службы, должен обеспечивать детекцию поглощения по длине волны 280 нм, должен быть оборудован проточной ячейкой; Детектор электропроводности - наличие, должен обеспечивать детекцию в диапазоне не менее 0 – 300 мS/cm.	шт.	1

2.3	Бокс ламинарный профессионального уровня класс защиты В	Бокс ламинарный профессионального уровня II класса биологической безопасности – 1 шт Вертикальный нисходящий однонаправленный (ламинарный) поток воздуха. Отсутствие риска контаминации из пленума – наличие; Соответствия требованиям класса чистоты воздуха рабочей камеры ГОСТ Р ИСО 14644-1-2002 – не хуже 5 ИСО; Класс бокса согласно ГОСТ Р ЕН 12469-2010, EN-12469, NSF/ANSI 49-2009 – не хуже II; Тип бокса согласно NSF/ANSI 49-2009 – не хуже A2; Класс установленных HEPA- фильтров по ГОСТ Р ЕН 1822-1-2010 – не хуже H14;	шт.	2
2.4	ПЦР-бокс с УФ-облучением	Предназначен для защиты от контаминации ДНК-проб при проведении ПЦР-генодиагностики, обеспечивает защиту рабочего места от внешнего загрязнения. Настольное исполнение	шт.	2
2.5	Система гель-документирования с трансиллюминатором	Видеосистема геледокументирующая и источник УФ-света	шт.	1
2.6	Портативный люминометр	Для проведения измерений различных проб с помощью специального ПО Комплект поставки: прибор - 1 ед.; кюветы - не менее 50 шт.; подставка для прибора и кювет - не менее 1 шт.; шнур USB для подключения к ПК - не менее 1 шт.; доступ к ПО Способ подключения к ПК - USB-порт Ток потребления, мА, - не более 400 Кол-во индицируемых импульсов, ед. - 30000...5000000 Высота кюветы, не менее 40 мм Радиус кюветы, не более 8 мм	шт.	2
2.7	Камера для горизонтального электрофореза с источником питания	Электрофорезная горизонтальная камера, 13 и 26 лунок, источник питания, заливочный столик	шт.	1
2.8	Генетический амплификатор БИС	Для постановки ПЦР наборов. Вместимость пробирок на 0,2 мл, шт. – не менее 96. Нагрев крышки до 110 °С – наличие; Наличие программ, шт. – не менее 96;	шт.	1
2.9	Фотометр планшетный	Для планшетов на 96 лунок. Источник света - светодиод. Разрешение - до 0,001 ОЕ. Режим сканирования лунки. Точность измерения - до 0,5%. Диапазон волн 400-700 нм	шт.	1
2.10	Гомогенизатор универсальный		шт.	1
2.11	Система водоподготовки с комплектом фильтров.	Удельное сопротивление воды не менее 18,2 мОм (вода для приготовления буферов, хроматографии, молекулярной биологии). Производительность: 10-12 л/час	шт.	1
2.12	Микроцентрифуга	Не менее 12000 g скорость центрифугирования, в комплекте ротор F-45-12-11 на 12x1,5/2 мл	шт.	3
2.13	Центрифуга настольная	Для микробиологии. не меньше 20 000 g, не менее 15 000 об/мин, максимальный объем 400 мл, охлаждение до -10 С, нагревание +40 С, роторы на пробирки 10 мл, 50 мл, 15 мл, 1.5 мл, 2 мл	шт.	1

2.14	Спектрофотометр кюветный	Для измерения концентрации ДНК. Спектральный диапазон: 190-1000 нм. Спектральная ширина щели: 4 нм. Кюветы 100 мм	шт.	1
2.15	Вертикальный ПААГ электрофорез	Камера для вертикального электрофореза с источником питания на 2 выхода	шт.	1
2.16	Автоклав горизонтальный объем не менее 40 литров	Для инактивации биоматериала и стерилизации инструментов	шт.	1
3.	Расходные материалы			
3.1	Набор реактивов и методические рекомендации для изготовления микропрепаратов. Набор "Микроскопические организмы"	Микроскопия. Набор рассчитан на проведение 100 практических занятий	шт.	1
3.2	Набор реактивов и методические рекомендации для изготовления микропрепаратов. Набор "Клетки человека"	Микроскопия. Набор рассчитан на проведение 100 практических занятий	шт.	1
3.3	Набор реактивов и методические рекомендации для изготовления микропрепаратов. Набор "Органы растений"	Микроскопия. Набор рассчитан на проведение 100 практических занятий	шт.	1
3.4	Набор реактивов и методические рекомендации для изготовления микропрепаратов. Набор "Почвенные организмы"	Микроскопия. Набор рассчитан на проведение 100 практических занятий	шт.	1
3.5	Набор реагентов для хроматографического выделения белков из молока с детекцией электрофорезом в полиакриламидном геле.	Для проведения 20 занятий. Препаративная хроматография	шт.	5
3.6	Набор реагентов для хроматографического выделения лизоцима с детекцией электрофорезом в полиакриламидном геле.	Для проведения 20 занятий. Препаративная хроматография	шт.	5
3.7	Набор реагентов для хроматографического выделения иммуноглобулинов.	Для проведения 20 занятий. Препаративная хроматография	шт.	5
3.8	Набор реагентов для хроматографического разделения смеси белков.	Для проведения 20 занятий. Препаративная хроматография	шт.	5
3.9	Набор реагентов для ПЦР «Определение резус-фактора» с методическими рекомендациями.	ПЦР. Для проведения 100 экспериментов	шт.	1
3.10	Набор реагентов для ПЦР «Определение пола человека» с методическими рекомендациями.	ПЦР. Для проведения 100 экспериментов	шт.	1
3.11	Набор реагентов для ПЦР «Равновесие популяции».	ПЦР. Для проведения 100 экспериментов	шт.	1
3.12	Набор реагентов для ПЦР «Полиморфизм генов» с методическими рекомендациями.	ПЦР. Для проведения 100 экспериментов	шт.	1
3.13	Набор реагентов для ПЦР «Состав злаков в хлебной продукции» с методическими рекомендациями.	ПЦР. Для проведения 100 экспериментов	шт.	1
3.14	Набор реагентов для ПЦР «Определение ГМО в продуктах питания» с методическими рекомендациями.	ПЦР. Для проведения 100 экспериментов	шт.	1
3.15	Практические занятия по построению плазмидной ДНК из бактериальных клеток и построению рестрикционной карты.	ПЦР. Для проведения 100 экспериментов	шт.	1
3.16	Набор реагентов для определения кофеина методом ВЭЖХ.	ВЭЖХ. Для проведения 20 занятий	шт.	5

3.17	Набор реагентов для определения витамина С методом ВЭЖХ.	ВЭЖХ. Для проведения 20 занятий	шт.	5
3.18	Набор реагентов для определения природных консервантов методом ВЭЖХ.	ВЭЖХ. Для проведения 20 занятий	шт.	5
3.19	Набор реагентов для определения природных лекарственных веществ методом ВЭЖХ.	ВЭЖХ. Для проведения 20 занятий	шт.	5
3.20	Набор реагентов для определения хлорофиллов методом ВЭЖХ.	ВЭЖХ. Для проведения 20 занятий	шт.	5
3.21	Набор реагентов для построения пептидной карты белка методом ВЭЖХ.	ВЭЖХ. Для проведения 20 занятий	шт.	5
3.22	Набор реагентов для определения активности ферментов методом ТСХ.	ТСХ. Для проведения 20 занятий	шт.	5
3.23	Набор реагентов для определения пигментов методом ТСХ.	ТСХ. Для проведения 20 занятий	шт.	5
3.24	ИФА. «Разработка диагностического теста»	Набор реагентов для сравнения иммуногенных свойств антигенов и выбора наиболее подходящего для диагностического теста. 6 занятий /одно занятие на 1-4 человека	шт.	10
3.25	ИФА. «Нулевой пациент»	Набор реагентов для выявления «нулевого пациента» – определения образца с наибольшим содержанием антител против «вируса Х». 6 занятий /одно занятие на 1-4 человека	шт.	10
3.26	ИФА. «Вакцинация и иммунный ответ»	Набор реагентов для изучения иммунного ответа – полуколичественного определения антител к «вирусу Х». 6 занятий /одно занятие на 1-4 человека	шт.	10
3.27	ИФА. «Современные лекарства»	Набор реагентов для определения антител, которые обладают наиболее выраженными нейтрализующими свойствами против «вируса Х». 6 занятий /одно занятие на 1-4 человека	шт.	10
3.28	ИФА. «Биотерроризм»	Набор реагентов для определения «зараженного письма» - биотеррористической угрозы. 6 занятий /одно занятие на 1-4 человека	шт.	10
3.29	Практические занятия по выделению плазмидной ДНК из бактериальных клеток с методическими рекомендациями	Микробиология. 50 занятий	шт.	1
3.30	Практические занятия по построению рестрикционной карты плазмидной ДНК с методическими рекомендациями	Молекулярная биология. 50 занятий	шт.	1
3.31	Практические занятия по лигированию с методическими рекомендациями	Молекулярная биология. 50 занятий	шт.	1
3.32	Практические занятия для изучения экзо-эндонуклеаз с методическими рекомендациями	Молекулярная биология. 50 занятий	шт.	1
3.33	Практические занятия по антибиотикоустойчивости с методическими рекомендациями	Микробиология. Молекулярная биология. 50 занятий	шт.	1

3.34	Практические занятия по трансформации бактерий вектором, содержащим GFP с методическими рекомендациями	Микробиология. 50 занятий	шт.	1
3.35	Практические занятия по выделению GFP из культуры бактерий с методическими рекомендациями	Биохимия. 50 занятий	шт.	1
3.36	Практическое занятие "диффузия": гель-фильтрация и диализ с методическими рекомендациями	Биохимия. 50 занятий	шт.	1
4.	Лаборатория "Замкнутые системы"			
4.1	Аквариум 17 л	Предназначен для содержания рыб, амфибий, ракообразных и т.д. Наличие прочных ручек аквариума	шт.	3
4.2	Аквариум 27 л	Предназначен для содержания рыб, амфибий, ракообразных и т.д. Наличие прочных ручек аквариума	шт.	3
4.3	Аквариум 40 л	Предназначен для содержания рыб, амфибий, ракообразных и т.д. Наличие прочных ручек аквариума	шт.	3
4.4	Компрессор на батарейках	Предназначен для аэрации жидкости с целью переноса водных биообъектов с мест отлова в исследовательские аквариумы 1,5 Вольт, 0.4л./мин	шт.	3
4.5	Силиконовый шланг для аквариумн. компрессора 3 метра	Обеспечивает подачу воздуха в системе аэрации аквариума и/или подачу реактивов при помощи перистальтического насоса диам. 4/6мм	м	9
4.6	Обратный клапан прозрачный	Предотвращает заброс воды в электрическую помпу, продлевая срок службы оборудования для шлангов диам. 4/6 мм	шт.	10
4.7	Компрессор воздушный	Обеспечивает аэрацию жидкости (3,5 л/м; 3 Вт)	шт.	2
4.8	Тройник для силиконового шланга	Разветвители для системы подачи воздуха 4/6 мм (комплект 5шт)	шт.	5
4.9	Распылитель воздуха	Кварцевый, не более 13х25мм, улучшает насыщение воды в аквариуме кислородом	шт.	10
4.10	Ведро складное	10-15 литров из прорезиненного материала с двумя ободами жёсткости и ручкой для транспортировки биообъектов с мест вылова	шт.	5
4.11	Грунт аквариумный	Создаёт условия для развития нитрификаторов, укоренение водных растений	кг	50
4.12	Мангровая коряга	Уменьшает жёсткость воды, подкисляет воду в аквариуме	шт.	3
4.13	Биологический компонент Рыбы, моллюски, водные растения, членистоногие и т.д.		компл.	1
4.14	Пластиковая банка	Для транспортировки и хранения биообъектов	шт.	5
4.15	Аквапонная обучающая система	Инженерно-биологическая система, УМК, позволяющая моделировать связи в экосистемах. Описание можем приложить отдельно.	компл.	1
4.16	Комплект акваоники, в том числе:	Сочетание аквакультуры (выращивание водных животных) и гидропоники (выращивание растений без грунта). Комплект позволяет моделировать связи в экосистемах	шт.	1
4.16.1	Измерение pH воды в системе		шт.	1
4.16.2	Измерение редокс-потенциала		шт.	1
4.16.3	Измерение растворённого кислорода		шт.	1
4.16.4	Измерение электропроводности воды		шт.	1

4.16.5	Термодатчик		шт.	1
4.16.6	Последовательный порт-расширитель		шт.	1
4.16.7	Р-ры для калибровки pH		шт.	3
4.16.8	Р-р для хранения pH электродов		шт.	1
4.16.9	Р-р для калибровки ORP электрода		шт.	1
4.16.10	Р-р для хранения ORP электрода		шт.	1
4.16.11	Р-р для калибровки датчика р-рённого кислорода		шт.	5
4.16.12	Р-ры для калибровки кондуктометра		шт.	2
4.16.13	Тест pH датчика		шт.	1
4.16.14	Тест ORP датчика		шт.	1
4.16.15	Тест датчика р-рёного кислорода		шт.	1
4.16.16	Тест на работу термодатчика		шт.	1
4.16.17	Разъём-порт в сборе		шт.	5
4.16.18	Ограничитель по напряжению		шт.	4
4.16.19	Измеритель скорости потока	Для мониторинга изменения скорости между блоками	шт.	2
4.16.20	Фитинги для датчиков в систему	В комплекте 2 шт. Для установки датчиков в протоке	шт.	2
4.16.21	Плата подключения	На 4 порта, для коннекта датчика и контроллера	шт.	1
4.16.22	Контроллер	Обработка входа-выхода с датчиков	шт.	1
4.16.23	Операторская панель к контроллеру	Управление контроллером	шт.	1
4.16.24	Осветитель гидропонного блока	Обязательный световой день	шт.	1
4.16.25	Аквариумные помпы	Создают проток воды в системе	шт.	2
4.16.26	Компрессор для аквариума	Насыщение кислородом, 4-х канальные	шт.	1
4.16.27	Минеральный распылитель тонкий	Тонкое распыление воздуха в воде для насыщения кислородом	шт.	5
4.16.28	Шланг ПВХ прозрачный 4х6мм	Для подведения воздуха от компрессора к распылителям	шт.	1
4.16.29	Кольца керамические пористые	Наполнитель для биофильтра	шт.	1
4.16.30	Помпа дозирочная	Для введения в гидропонную систему ионов железа, магния, р-ров для контроля pH	шт.	4
4.16.31	Система автодолива	Для контроля за уровнем воды в системе	шт.	1
4.16.32	Фильтр внешний	Для аккумуляции не р-римой органики на биофильре	шт.	1
4.16.33	Холодильная аквариумная установка	Для стабилизации т-ры в системе	шт.	1
4.16.34	Система размещения	Стелаж для размещения конструкции	шт.	1
4.16.35	Акриловое стекло	Для конструкции емкостей, поддона, отстойника и подсистемы	шт.	1
4.16.36	Фитинговая система и переходники	Для соединения в единую систему	шт.	1
4.16.37	Клапаны электронные	Для системы перепуска воды	шт.	1
4.16.38	Грунт аквариумный	Для крепления растений и создания донного микробного сообщества	кг	50
4.16.39	Мангровая коряга	Для смягчения воды, создания естественных укрытий для обитателей системы	шт.	3
4.16.40	Задник аквариумный	Фон для предотвращения развития микроводорослей на стёклах	шт.	3
4.16.41	Биологический компонент	Рыбы, моллюски, водные растения, членистоногие и т.д.	шт.	1

4.17	Набор по Экологии для 4 рабочих групп	Состав набора Кейс -не менее 1 шт. Датчик Температура, - 40 ... 120 ° С - не менее 1 шт. Датчик Абсолютное давление, 20 ... 400 кПа - не менее 1 шт. Датчик Освещенности 1 ... 128 кЛк - не менее 1 шт. Датчик рН, 0 ... 14 - не менее 1 шт. Датчик Относительная влажность, 0 ... 100% - не менее 1 шт. Датчик Проводимость, 0 ... 20000 мкСм / см, 0 ... 100 ° С - не менее 1 шт. Датчик углекислый газ, ... 0 ... 100000 ppm Датчик Кислород , 0 ... 20 мг/л Датчик Колориметр, 0 ... 100 % (определение концентрации) Комплект оборудования для проведения полевых работ для 4 рабочих групп - не менее 1 шт. USB-C кабель для датчиков - не менее 1 шт. Аккумулятор CR2032, 3В - не менее 5 шт.	шт.	1
4.18	Складная лупа	Диаметр не менее 30 мм. Состоит из не менее 3 линз одинаковой кратности (2х). Путем сложения нужного количества линз получается увеличение 2х-4х-6х.	шт.	15
4.19	Игла препарироваьная гистологическая прямая 10 шт/уп	ТУ 64-1464-79 предназначена для манипуляций с биообъектами и образцами	упак.	3
4.20	Игла препарироваьная гистологическая изогнутая 10 шт/уп	ТУ 64-1464-79	упак.	3
4.21	Пинцет анатомический глазной длина 100 - 150 мм	Предназначен для манипуляций с биообъектами, фиксации, удержания, препарирования	шт.	15
4.22	Пинцет анатомический длина 150 - 180 мм	Предназначен для манипуляций с биообъектами, фиксации, удержания, препарирования	шт.	15
4.23	Зажим гемостатический зубчатый прямой или изогнутый 150-180 см (Бирольта)	Предназначен для манипуляций с биообъектами, фиксации, удержания, препарирования	шт.	15
4.24	ножницы глазные остроконечные прямые 12 см	Предназначен для манипуляций с биообъектами, фиксации, удержания, препарирования	шт.	15
4.25	Флакон ПЭТ 100 мл плоский, прозрачный с крышкой	Для транспортировки и временного хранения биообъектов малого размера, отбора проб среды, хранения р-ров и сыпучих веществ.	шт.	100
4.26	Пробирки центрифужные, 15 мл (12000g, полипропилен, конические Falcon, с резьб. крышкой), 50 шт/уп	Для транспортировки и временного хранения биообъектов малого размера, отбора проб среды, хранения р-ров и сыпучих веществ, разделения фракций при центрифугировании или седиментации.	шт.	150
5.	Лаборатория "Сад"			
5.1	Набор для прививки растений	Прививочный набор состоит из прививочного секатора с U-,V- и Омега-образными лезвиями, прививочной ленты, прививочного воска и прививочных меток.	шт.	5
5.2	Нож садовый изогнутый		шт.	5
5.3	Нож окулировочный садовый		шт.	5
5.4	Капельный полив горшечных растений	Установка для полива горшечных растений	шт.	1
5.5	Контейнер формованный 0,5 л. 9*9*10	Для рассады	шт.	100
5.6	Контейнер формованный 2 л. 14*14*14	Для рассады	шт.	100

5.7	Грунт универсальный 50 л		упак.	5
5.8	Гербарный пресс	Для формирования гербарных образцов после полевого сбора и определения Размер: 43*31 см, толщина одной рамки - 6 мм сборка на шпильках с шайбами и гайками-барашками (не менее 4-х осей фиксации)	шт.	1
5.9	Гербарная рамка	Для формирования гербарных образцов в полевых условиях. Материалы: фанера Размер: 43*31 см, толщина одной рамки - 6 мм	шт.	2
5.10	Пинцет анатомический общего назначения ПА 200х2,5	Для захвата и удержания беспозвоночных	шт.	15
5.11	Препарировальные иглы прямые	Для расправления беспозвоночных	шт.	15
5.12	Водный сачок 60 140 40R	Для ловли водных беспозвоночных	шт.	5
5.13	Пинцет мягкий энтомологический	Для расправления насекомых	шт.	30
5.14	Блок изоляционный 15x11	Для расправления беспозвоночных	шт.	10
5.15	Совок узкий	Посадочный, габариты (ДхШхВ): 40 х 2.7 х 2.7 см	шт.	30
5.16	Секатор малый	Для подрезки, формирующей обрезки, сбора гербарных образцов	шт.	10
5.17	Ножовка (пила) садовая складная		шт.	5
5.18	Набор инструментов для посадки комнатных растений	Материал дерево, нержавеющей сталь. 4 предмета	компл.	15
5.19	Коробки энтомологические	300 х 400 х 60 мм из дуба со стеклом	шт.	5
5.20	Скальпель со сменными лезвиями	Скальпель и 5 упаковок сменных лезвий в комплекте	компл.	2
5.21	Проточный бактерицидный рециркулятор воздуха	Для снижения численности бактерий и вирусов в воздухе лаборатории	шт.	2
6.	Лаборатория "Океан"			
6.1	Аквариумные модуль для передержки холодноводных беспозвоночных на поставке в составе:		компл.	1
6.2	Подставка	В подставке находится необходимое оборудование, создающее жизнеобеспечение живым морепродуктам	шт.	1
6.3	Емкость для регенерации воды	Включает в себя фильтр биологический и механический для регенерации морской воды, озонатор	шт.	1
6.4	Термостат, аквариум-витрина		шт.	1
6.5	Помпа перемешивающая	Обеспечивает эффект течения в аквариумном модуле	шт.	2
6.6	Помпа подъемная, с контроллером мощности		шт.	1
6.7	Светильник светодиодный		шт.	1
6.8	Озонатор для морской воды проточный	Предназначен для обеззараживания морской воды	шт.	1
6.9	Холодильник проточный для морской воды		шт.	1
6.10	Флотатор (пенник)	Предназначен для удаления органических веществ (белка) из морских аквариумов	шт.	1
7.	Лаборатория "НЕЙРО"			
7.1	Комплект для изучения нейротехнологий		компл.	10
7.2	Комплект исследования в области нейро- и психофизиологии человека		компл.	3
8.	Общелабораторное оборудование и принадлежности			
8.1	1-канальная автоматическая пипетка, 100-1000 мкл, автоматическая		шт.	10
8.2	1-канальная автоматическая пипетка, 1-10 мл, автоматическая		шт.	2

8.3	1-канальная автоматическая пипетка, 20-200 мкл, автоматическая		шт.	10
8.4	1-канальная автоматическая пипетка, 2-20 мкл, автоматическая		шт.	10
8.5	Контейнер для сбора и утилизации отходов		шт.	10
8.6	Аналитические весы		шт.	1
8.7	Вакуумный насос		шт.	1
8.8	Водяная баня		шт.	1
8.9	Вортекс для микропробирок		шт.	1
8.10	Дистиллятор лабораторный		шт.	1
8.11	Дозатор бутылочный (флакон-диспенсер), 20-100 мл		шт.	2
8.12	Дозатор бутылочный (флакон-диспенсер), 5-25 мл		шт.	2
8.13	Кассеты 50 площадью 50 см ² 10, 50, 1000 кДа		шт.	3
8.14	Колонки незаполненные для хроматографии низкого давления		шт.	2
8.15	Лабораторные весы	Предназначены для точных измерений массы, позволяют контролировать изменения массы с точностью 10 мг.	шт.	1
8.16	Лапка для штатива с 2 плоскими пальцами (ПВХ)		шт.	20
8.17	Магнитная мешалка с подогревом	Предназначена для работ с жидкостями, процессами растворения, приготовления однородных суспензий и эмульсий, штатив в комплекте, инструмент пробоподготовки	шт.	1
8.18	Мембраны для тупиковой фильтрации 0,22; 0,45; 0,8 мкм		упак.	3
8.19	Мешалка магнитная многоместная	Для одновременного перемешивания образцов в одинаковых условиях	шт.	1
8.20	Микроцентрифуга	Центрифуга лабораторная медицинская	шт.	1
8.21	Морозильник для реактивов (до -30С)	Фармацевтический холодильник медицинский	шт.	1
8.22	Нагревательная плитка		шт.	1
8.23	Насос водоструйный (вакуумный), пластик, 8 л/мин		шт.	3
8.24	Очистка воды, предварительная	Система подготовки воды	шт.	1
8.25	Пенал	Для стерилизации пипеток	шт.	2
8.26	Перистальтические насосы		шт.	1
8.27	Петля микробиологическая из нихрома с держателем из алюминиевого сплава № 3		шт.	20
8.28	Пипетка на 2 мл, 5 мл, 10 мл, серологическая, НС, 2 шт./уп.		упак.	10
8.29	Платформа Р-16/250 перфорированная с зажимами для колб 16х250 мл	Платформа Р-16/250 перфорированная с зажимами для колб 16х250 мл	шт.	1
8.30	Поликарбонатная вакуумная фильтрационная установка	Поликарбонатная вакуумная фильтрационная установка	шт.	1
8.31	Прецизионные весы		шт.	1
8.32	Промывалка, ПЭ	Для промывки кювет, емкостей, электродов, окраски и промывки мазков, а та	шт.	10
8.33	Система очистки воды SQ	Угольная система очистки	шт.	1
8.34	Система тангенциальной фильтрации (ультрафильтрация, диафильтрация, микрофильтрация)		шт.	1
8.35	Спектрофотометр	Спектрофотометр с держателем 4-х кювет (шириной 10 мм)	шт.	1
8.36	Спиртовки		шт.	10
8.37	Стерилизатор	Стерилизатор воздушный	шт.	1

8.38	Сушильный шкаф	Шкаф суховоздушный	шт.	1
8.39	Термостат	Термостат (камера из нержавеющей стали, вентилятор, освещение)	шт.	1
8.40	Ультразвуковая мойка	Ультразвуковая ванна	шт.	1
8.41	Холодильник бытовой	Холодильник фармацевтический малогабаритный с металлической дверью (не менее 140 л)	шт.	1
8.42	Центрифуга многофункциональная	Центрифуга (до 7000 об/мин, на 36 пробирок (центрифуга + вортекс))	шт.	1
8.43	Центрифуга настольная	Центрифуга лабораторная (не менее 4500 об/мин, 6 пробх15мл)	шт.	1
8.44	Шейкер-инкубатор, амплитуда 20 мм, 50-250 об/мин, до 80°C, ES-20/60, три вида движения, амплитуда 20 мм, угол вращения до 360°, до 250 об/мин		шт.	1
8.45	Шпатель Дригальского стеклянный		шт.	20
8.46	Штатив для пробирок, d 20 мм, 9 мест, круглый, нержавеющая сталь		шт.	10
8.47	Штатив лабораторный		шт.	10
8.48	Штатив ПП, поворотный для серологических пипеток на 94 шт.	Общелабораторные принадлежности	шт.	5
8.49	Штатив для микропробирок 0,5мл		шт.	7
8.50	Штатив для микропробирок 1,5мл		шт.	7
8.51	Штатив для микропробирок 0,2мл		шт.	7
8.52	Штатив перевертыш для микропробирок 0,5мл и 1,5-2мл		шт.	7
8.53	Штатив-платформа рабочий для пробирок разного объёма		шт.	7
8.54	Холодовой штатив		шт.	3
8.55	Штатив для пробирок 10-15 мл		шт.	3
8.56	Штатив для пробирок 50 мл		шт.	3
8.57	Криоштатив для пробирок объемом 1-2 мл		шт.	5
8.58	Штатив-подставка для пипеток универсальный на 5 дозаторов		шт.	5
9.	Набор простых измерительных приборов	В составе	компл.	1
9.1	Секундомер однокнопочный	Секундомер (однокнопочный)	шт.	2
9.2	Набор вискозиметров		шт.	2
9.3	Набор ареометров	Предназначен для измерения плотности	набор	1
9.4	Барометр, гигрометр, тремомер	Метеостанция	шт.	2
9.5	Манометр	Прибор для измерения давления жидкостей и газов	шт.	1
9.6	Линейка масштабная пластиковая 10 см	пластиковая, 10 см	шт.	10
9.7	Рулетка	Измерение длины объекта до 3 м	шт.	2
10.	Минифотолaborатория		компл.	1
10.1	Штатив для фотоаппарата		шт.	2
10.2	Осветитель	Акцентный светодиодный светильник	шт.	4
10.3	Макрообъектив	Объектив для макросъёмки	шт.	1
10.4	Широкоугольный объектив		шт.	1

10.5	Фотоаппарат	Зеркальная камера	шт.	2
11.	Расходные материалы		компл.	1
11.1	Диспенсер для бумажных полотенец	Материал пластик, крепления в комплекте	шт.	2
11.2	Диспенсор для мыла	Наливной	шт.	2
11.3	Ерш бутылочный 0,25 л		шт.	3
11.4	Ерш бутылочный 0,5 л		шт.	3
11.5	Ёршик для мытья колб	Лабораторный ёршик, большой	шт.	3
11.6	Ёршик для мытья пробирок	Лабораторный ёршик, малый	шт.	3
11.7	Защитная одежда (халат)	Халат лабораторный	шт.	20
11.8	Индикаторная бумага рН 1-12, рулон 5 м x 10 мм,	Для грубой оценки рН	упак.	1
11.9	Индикаторная бумага рН 5-8, рулон 5 м x 10 мм	Для грубой оценки рН	упак.	1
11.10	Карандаш/маркер по стеклу	Карандаши/маркеры для стекла разных цветов	шт.	20
11.11	Ложка-шпатель	Длина 150 мм, нержавеющей сталь	шт.	30
11.12	Ложка-шпатель	Фарфоровая, длина не мене 120 мм	шт.	10
11.13	Ложка-шпатель	Длина 200 мм, пластмасса	шт.	50
11.14	Маркер перманент, 0,7 мм, черный	Для меток на стекле и пластике	шт.	10
11.15	Наконечники до 1000 мкл (от 100 мкл), 7 кассет x 96 шт		набор	1
11.16	Наконечники до 200 мкл (от 2 мкл), 96 шт./штатив, 10 штат./уп.		набор	1
11.17	Наконечники до 5 мл (от 0,5 мл), 50 шт./штатив, 12 штат./уп.		набор	1
11.18	Очки защитные	Средство защиты органов зрения	упак.	5
11.19	Парафилм М, ширина 10 см, длина 38 м	Для герметизации проб в лабосуде	шт.	5
11.20	Перчатки нитриловые, размеров S,Упаковка – 100 шт		упак.	4
11.21	Перчатки нитриловые, размеров M,Упаковка – 100 шт		упак.	4
11.22	Планшет 6-луночный, стер., инд. уп.		шт.	50
11.23	Планшет 96-луночный, стер., инд. уп.		шт.	50
11.24	Полотенца бумажные	Полотенца для диспенсора	шт.	10
11.25	Пробирки 2 мл бесцветные, 250 шт./уп.,		упак.	5
11.26	Пробирки 50 мл, ПП, резьбовые, конические с юбкой, с крышкой PlugSeal, стерильные, 3000g, 25 шт/пакет, 500 шт/кор		упак.	1
11.27	Пробирки микроцентрифужные типа Эппендорф 1,7 мл, нестер.		упак.	4
11.28	Пробирки центрифужные 15 мл		упак.	4
11.29	Скотч двухсторонний широкий		шт.	10
11.30	Стикеры разных цветов тонкие, 5 шт. в упаковке	Стикеры для маркировки	упак.	50
11.31	Фильтровальная бумага	«Красная лента», белая лента, синяя лента, круги, радиус не менее 10 см	шт.	120
11.32	Фильтровальная бумага весовая	Расходные материалы	кг	10
11.33	Флакон культуральный 25 см ² , стер.		шт.	50
11.34	Чашки Петри пластик 35x10 мм, стер., необр. пов-ть, наруж. ребр. кольцо		упак.	10
11.35	Чашки Петри пластик 60x15 мм, стер., наруж. ребр. кольцо		упак.	10

11.36	Чашки Петри пластик, d 90 мм, PS, с вентиляцией, стерильные, 25 шт./уп.		упак.	1
11.37	Шпатель-ложка, лопатка 12x5 мм, длина 210 мм, сталь		шт.	10
12.	Прочее оборудование (обязательное)		компл.	1
12.1	Чашка Петри стеклянная не стер.		шт.	50
12.2	Чашка Петри пластмассовая не стер.		шт.	50
12.3	Пробирки 10 мл		шт.	200
12.4	Пробирки 15 мл		шт.	200
12.5	Пробирки 20 мл		шт.	150
12.6	Пробирки 5 мл		шт.	100
12.7	Стакан 50 мл термо		шт.	20
12.8	Стакан 50 мл		шт.	50
12.9	Стакан 100 мл термо		шт.	20
12.10	Стакан 100 мл		шт.	50
12.11	Стакан 150 мл термо		шт.	20
12.12	Стакан 150 мл		шт.	50
12.13	Стакан 250 мл термо		шт.	20
12.14	Стакан 250 мл		шт.	50
12.15	Стакан 500 мл термо		шт.	20
12.16	Пробки к колбам № 21,5; 19; 24; 29;		шт.	100
12.17	Баночки для образцов с крышками	Химическая посуда	шт.	100
12.18	Пробирка коническая № 12,5; 14,5; 16; 19		шт.	100
12.19	Банки для реактивов на 500 мл	Химическая посуда	шт.	50
12.20	Банки для реактивов на 250 мл	Химическая посуда	шт.	50
12.21	Воронка стеклянная диаметр 90 мм		шт.	30
12.22	Воронка стеклянная диаметр 50 мм		шт.	30
12.23	Воронка стеклянная диаметр 120 мм		шт.	20
12.24	Воронка п/п диаметр 120 мм		шт.	20
12.25	Выпарительная чашка		шт.	10
12.26	Колба коническая 100 мл		шт.	50
12.27	Колба коническая 250 мл		шт.	50
12.28	Колба коническая 500 мл		шт.	50
12.29	Колба коническая 1000 мл		шт.	20
12.30	Мерные колбы 50 мл	хим.посуда	шт.	10
12.31	Мерные колбы 100 мл	хим.посуда	шт.	10
12.32	Мерные колбы 250 мл	хим.посуда	шт.	10
12.33	Мерные колбы 500 мл	хим.посуда	шт.	10
12.34	Мерные колбы 1000 мл	хим.посуда	шт.	10
12.35	Мерные цилиндры 50 мл		шт.	20
12.36	Мерные цилиндры 250 мл		шт.	20
12.37	Мерные цилиндры 500 мл		шт.	20
12.38	Мерные цилиндры 1000 мл		шт.	10
12.39	Бутыль для хранения кислот и щелочей 250 мл	Химическая посуда	шт.	20
12.40	Бутыль для хранения кислот и щелочей 500 мл	Химическая посуда	шт.	10
12.41	Воронка Бюхнера 120 мм		шт.	5

12.42	Воронка Бюхнера 90 мм		шт.	5
12.43	Бюретка		шт.	5
12.44	Колба Бунзена		шт.	5
12.45	Мерный кувшин 2,5 л		шт.	6
12.46	Мерный кувшин 5 л		шт.	2
12.47	Канистры 2; 5; 10 л		шт.	6
12.48	Прокладка для колбы Бунзена 60-120мм		шт.	10
13.	Реактивы общего назначения		компл.	1
13.1	Буферный раствор pH 4,01, уп. по 20 мл	Химические реактивы	упак.	25
13.2	Буферный раствор pH 7,01, уп. по 20 мл.	Химические реактивы	упак.	25
13.3	Буферный раствор для хранения pH-метра	Химические реактивы	л	2
13.4	Двуххромовокислый калий (K ₂ Cr ₂ O ₇)	хим. реактивы	кг	1
13.5	Калия гидроксид	хим. реактивы	кг	2
13.6	Калия перманганат, кристаллический		кг	0,1
13.7	Магния сульфат, 7-водный	хим. реактивы	кг	1
13.8	Медь сернокислая 5-водная	хим. реактивы	кг	15
13.9	Медь хлорная, 2-водная	хим. реактивы	кг	3
13.10	Метиленовый синий (голубой)	хим. реактивы	гр	50
13.11	Метиловый оранжевый	хим. реактивы	гр	50
13.12	Гидрокарбонат натрия NaHCO ₃ (Натрий углекислый кислый)	хим. реактивы	кг	3
13.13	Натрий серноватистокислый, 5-водный	хим. реактивы	кг	2
13.14	Натрий тетраборнокислый		кг	2
13.15	Натрий углекислый		кг	2
13.16	Натрий фосфорнокислый трёхзамещённый		кг	2
13.17	Натрий хлористый		кг	3
13.18	Натрия ацетат, 3-водный		кг	5
13.19	Натрия гидроксид		кг	3
13.20	Натрия нитрат		кг	4
13.21	Натрия тетраборат	хим. реактивы	кг	2
13.22	Натрия сульфат		кг	3
13.23	Соляная кислота концентрированная	Химические реактивы	л	2
13.24	Серная кислота, концентрированная	хим. реактивы	л	3
13.25	Уксусная кислота ледяная	Химические реактивы	кг	2
13.26	Фенолфталеин	Химические реактивы	кг	0,2
13.27	Фиксанал серной кислоты	Химические реактивы	упак.	20
13.28	Фиксанал соляной кислоты	Химические реактивы	упак.	20
13.29	Фуксин	Химические реактивы	гр	200
13.30	Хлористый аммоний	Химические реактивы	кг	3
13.31	Перекись водорода, 37%	хим. реактивы	л	0,5
13.32	Натрий фосфорнокислый однозамещённый		кг	2
13.33	Формальдегида р-р	Химические реактивы	л	5
14.	Лабораторная мебель (обязательное)	Лабораторная мебель для помещений площадью до 85м²	набор	1
14.1	Стол весовой антивибрационный (маленький)		шт.	2
14.2	Стол весовой антивибрационный (большой)		шт.	1
14.3	Шкаф вытяжной (большой)		шт.	1

14.4	Стол-мойка		шт.	1
14.5	Сушильный стеллаж		шт.	2
14.6	Стол пристенный высокий на сплошной опорной тумбе		шт.	3
14.7	Стол пристенный высокий на сплошной опорной тумбе с технологическим стеллажом		шт.	1
14.8	Стол пристенный высокий с технологическим стеллажом		шт.	1
14.9	Стол пристенный низкий		шт.	6
14.10	Тумба подкатная низкая		шт.	6
14.11	Стол островной высокий с технологическим стеллажом		шт.	2
14.12	Стол островной высокий на опорных тумбах		шт.	1
14.13	Шкаф со стеклом		шт.	2
14.14	Шкаф для хранения		шт.	4
14.15	Шкаф для одежды		шт.	1
14.16	Табурет высокий		шт.	5
14.17	Стул-кресло низкое		шт.	14
14.18	Верстак		шт.	1
14.19	Магнитная маркерная доска		шт.	1
14.20	Сетевой удлинитель 3м (6 розеток)		шт.	10
14.21	Корзина		шт.	3
14.22	Журнал учета прекурсоров		шт.	1
15.	Компьютерное и презентационное оборудование		компл.	1

15.1	Интерактивная панель	<p>Размер экрана по диагонали: не менее 1880 мм Разрешение экрана: не менее 3840x2160 пикселей Встроенные акустические системы: требуется Количество одновременно распознаваемых касаний сенсорным экраном: не менее 20 касаний Высота срабатывания сенсора экрана: не более 3 мм от поверхности экрана Встроенные функции распознавания объектов касания (палец или безбатарейный стилус): требуется Количество поддерживаемых безбатарейных стилусов одновременно: не менее 2 шт. Возможность использования ладони в качестве инструмента стирания либо игнорирования касаний экрана ладонью: требуется Интегрированный датчик освещенности для автоматической коррекции яркости подсветки: требуется Возможность графического комментирования поверх произвольного изображения, в том числе от физически подключенного источника видеосигнала: требуется Интегрированные функции вывода изображений с экранов мобильных устройств (на платформе Windows, MacOS, Android, ChromeOS), а также с возможностью интерактивного взаимодействия (управления) с устройством-источником: требуется Интегрированный в пользовательский интерфейс функционал просмотра и работы с файлами основных форматов с USB-накопителей или сетевого сервера: требуется</p>	шт.	1
15.2	Мобильное крепление для интерактивного комплекса	<p>Тип: мобильное металлическое крепление, обеспечивающее возможность напольной установки интерактивного комплекса с возможностью регулировки по высоте (в фиксированные положения) Крепление должно обеспечивать устойчивость при работе с установленным интерактивным комплексом: требуется Максимальный вес, выдерживаемый креплением: не менее 60 кг</p>	шт.	1

15.3	Ноутбук с предустановленным ПО	<p>Характеристики:</p> <p>Частота процессора: не менее 2200 МГц;</p> <p>Количество ядер/потоков процессора: не менее 2/ не менее 4;</p> <p>Литография процессора: не более 14нм;</p> <p>Объём кэша L2/L3: не менее 512Кб/ не менее 3Мб;</p> <p>ОС: предустановленная</p> <p>ОЗУ: не ниже DDR4, объём не менее 6Гб;</p> <p>Количество ячеек батареи: не менее 3;</p> <p>Тип аккумуляторной батареи: Li-Ion;</p> <p>Разрешение экрана: не менее 1920x1080;</p> <p>Диагональ экрана ноутбука: не менее 15,6"</p> <p>Тип жесткого диска: SSD/SSD+HDD</p> <p>Суммарный объём жестких дисков: не менее 256Гб;</p> <p>Мышь: в комплекте;</p> <p>Замок kensington: в комплекте</p>	компл.	15
15.4	МФУ (Копир, принтер, сканер), ч/б	<p>Характеристики:</p> <p>количество страниц в месяц не менее 40 000;</p> <p>тип печати: цветная;</p> <p>максимальный формат: не менее А4;</p> <p>Наличие: Wi-Fi 802.11n, RJ-45;</p> <p>Скорость печати: не менее 25 стр/мин (Ч/б А4), не менее 25 стр/мин (Цветн. А4)</p> <p>Автоматическая двусторонняя печать: есть;</p> <p>Поддержка: AirPrint, Прямая печать;</p> <p>Тип сканера: планшетный/протяжный;</p> <p>Устройство автоподачи оригиналов: двустороннее;</p> <p>Объём лотка подачи бумаги: не менее 250 лист</p>	шт.	1

ВНИМАНИЕ! Все встречающиеся ссылки на конкретные товарные знаки, торговые марки читать со словами "или эквивалент"

Примерный перечень оборудования для оснащения детского технопарка "Кванториум" по направлению "Геоквантум"

№ п/п	Наименование	Примерные технические характеристики	Ед. изм.	Кол-во
1.	Профильное оборудование			

1.1	Программно-аппаратный учебный комплекс для школьников для аэросъемки	Программно-аппаратный учебный комплекс в комплекте: квадрокоптер любительский в комплекте - 2 шт. (квадрокоптер с запасными комплектующими (съемка в формате 4к, система предотвращения столкновений), запасная батарейка, штормки для винтов (1 компл), запасные винты (4 компл.), зарядка для батарей, кейс-рюкзак); программно-аппаратный учебный комплекс обработки пространственных данных (включая программное обеспечение для фоторастрометрической обработки (15 лиценз), программное обеспечение для профессиональной обработки материалов аэросъемки - 1 коммерческая лицензия), портативный компьютер (не менее 15.6" Full HD), либо ПК с монитором 27", клавиатурой и мышью - 15 шт. (не хуже Intel Core i7 8750H, 2200 МГц, 16384 Мб, 1000 Гб, 256 Гб SSD, GeForce GTX 1060 6144 Мб, Wi-Fi, Bluetooth, Cam) в комплекте с операционной системой и офисным ПО, дополнительное открытое программное обеспечение для обработки данных, доступ к образовательной геоинформационной онлайн-среде; Программно-аппаратный комплекс для управления квадрокоптером на базе планшета в комплекте с предустановленным программным обеспечением (аналогичное Fly Litchi) - 2 шт.	компл.	1
1.2	Программно-аппаратный учебный комплекс для космосъемки	Программно-аппаратный учебный комплекс для космосъемки в комплекте: программно-аппаратный комплекс (включая образовательную сетевую лицензию на программное обеспечение Веб-ГИС; образовательную сетевую лицензию на 15 мест на программное обеспечение фотограмметрической и тематической обработки спутниковых снимков (полная версия), Слои космической съемки и геопривязанные снимки (фрагменты данных дистанционного зондирования Земли от низкого до сверхвысокого разрешения, демонстрирующих основные природные и техногенные объекты и явления на территории мира (не менее 2 млн. кв.км); - слои с открытыми актуальными спутниковыми данными, академическая лицензия сроком на 1 год), сервер-графическая станция для хранения и обработки космосъемки пространственных данных в комплекте (с монитором не менее 27", клавиатура, мышь, сетевая карта не менее 1Гбит/сек) - 1 шт., доступ к образовательной геоинформационной онлайн-средепредустановленной операционной системой и офисным ПО) - 1 шт	компл.	1

1.3	Программно-аппаратный учебный комплекс для школьников для проведения городских исследований	Программно-аппаратный учебный комплекс в комплекте: мобильный ударопрочный и влагозащищённый программно-аппаратный комплект (планшет) с предустановленным комплектом программного обеспечения (в соответствии с образовательной программой) и модулем спутниковой навигации, доступом к Интернет по сотовой сети (GSM, GPRS, LTE или др.)- 15 шт.; GPS/Глонасс-приемник (навигатор) - 3 шт.; штатив со сферической головкой - 2 шт.; Панорамная головка - 2 шт.; зеркальный фотоаппарат - 7 шт.; широкоугольный объектив "фишай" - 2 шт.; лазерная линейка - 7 шт.), Программный комплекс для полевого сбора данных: (доступ к облачной ГИС с технической поддержкой не менее чем на 3 года, Мобильной ГИС с возможностью онлайн передачи данных на ГИС сервер, ПО для тематических форм сбора данных (NextGIS или аналогичное)), доступ к образовательной геоинформационной онлайн-среде.	компл.	1
1.4	Мультиспектральные космические снимки высокого и сверхвысокого пространственного разрешения	Мультиспектральные оптические данные (от 0,5 до 1,5 м панхроматический и от 2м до 6 м мультиспектральный): - общий объем данных не менее 500 кв. км	компл.	1
2.	Дополнительное оборудование			
2.1	Дополнительное оборудование			
2.1.1	Базовый комплект наглядных пособий и методических материалов по геоинформатике	Наглядные учебные материалы, учебные стенды, исторические карты, учебные стенды по тематике направления, тематическая литература, глобусы и др.	компл.	1
2.1.2	Квадрокоптер полупрофессиональный для аэрофотосъемки	Квадрокоптер для оперативного картографирования, выполнения геодезических работ и кадастровой съемки. Время полета: 40 минут, Площадь съемки до 1 кв.км (разрешение 2.5 см/пикс), Абсолютная точность получаемой модели до 4 см, Геодезический RTK/PPK приёмник Topcon B111 GNSS, Контроль полета на расстоянии до 5 км., Допустимая скорость ветра: 10 м/с, Макс. взлетная масса: 1.7 кг (с фотоаппаратом), Габаритные размеры коптера: 76 × 72 × 19 см (с винтами), Температура эксплуатации: от -15 до +40 °С Камера Sony UMC-R10C с разрешением 20.1 МПикс	компл.	1

2.1.3	Комплекс для получения детальных 3D-моделей локальных объектов и фотомониторинга	Беспилотное воздушное судно (БВС) с наземной станция управления (НСУ). Взлет/посадка вертикально в автоматическом режиме, площадка не менее 5x5 метров Тип двигателя - электрический, не менее 4 двигателей продолжительность полета не менее чем до 60 мин Максимальная протяженность маршрута не менее 25 км Скорость полета 0-50 км/ч Максимальная влетная масса не менее 9,5 кг Минимальная безопасная высота полета не менее 25 м Максимальная безопасная высота полета не менее 500 м	компл.	1
2.1.4	Комплекс для профессиональной аэросъемки	Беспилотное воздушное судно (БВС) с наземной станция управления (НСУ) Взлет/посадка вертикально в автоматическом режиме, площадка не менее 5x5 метров Тип двигателя -электрический, не менее 4 двигателей Продолжительность полета не менее чем до 60 мин Максимальная протяженность маршрута не менее чем 25 км Скорость полета 0-50 км/ч Максимальная влетная масса не менее 9,5 кг Минимальная безопасная высота полета не менее 25 м Максимальная безопасная высота полета не менее 500 м	компл.	1
2.1.5	Комплек для профессиональной аэрофотосъемки самолетного типа	Беспилотное воздушное судно (БВС) с наземной станция управления (НСУ)на базе ноутбука с установленным программным обеспечением для планирования полетного задания. Защищенные транспортировочные кейсы для БВС, НСУ и зарядного устройства. Длительность полета: до 1 часа, Макс. протяженность маршрута: не менее 70 км, Площадь съемки за 1 полет: при масштабе 3-10 см/пикс: 3-9 км ² , Скорость полета: 65-130 км/ч, Макс. взлетная масса: не менее 3 кг, Мин. безопасная высота полета: не более 100 м, Макс. высота полета: не менее 4000 м, Двигатель: электрический, бесколлекторный, Взлет / посадка: с катапульты / на парашоте, в автоматическом режиме	компл.	1
2.1.6	Станция приема и обработки спутниковой информации X-диапазона	Станция приема, обеспечивающая возможность работы в радиоканале X-диапазона частот в диапазоне скоростей демодуляции 0.2-100 Мбод. Возможность работы со спутниками Terra, Aqua, Suomi NPP, JPSS-1 (NOAA-20), FengYun-3A, FengYun-3B, FengYun-3C, FengYun-3D, UK-DMC-2, Аист 2Д.	компл.	1

2.1.7	Станция приема и обработки спутниковой информации X-диапазона	Станция приема и обработки спутниковой информации X-диапазона, обеспечивающая прием данных, передаваемых одновременно по двум каналам сброса, в том числе, в двух разных поляризациях. Позволяет обеспечить возможность работы со спутниками Terra, Aqua, Suomi NPP, JPSS-1 (NOAA-20), FengYun-3A, FengYun-3B, FengYun-3C, FengYun-3D, UK-DMC-2, Аист 2Д, МетеорМ-2, Cosmo-SkyMed-1, Cosmo-SkyMed2, Cosmo-SkyMed-3, Cosmo-SkyMed-4, КанопусВ-1, КанопусВ-2, КанопусВ-ИК, КанопусВ-4, RadarSat2, Ресурс-П1.	компл.	1
2.1.8	Станция приема и обработки спутниковой информации X-диапазона	Станция приема и обработки спутниковой информации X-диапазона в диапазоне скоростей демодуляции 0.2-350 Мбод. Возможность работы со спутниками Terra, Aqua, Suomi NPP, JPSS-1 (NOAA-20), FengYun-3A, FengYun-3B, FengYun-3C, FengYun-3D, UK-DMC-2, Аист 2Д, МетеорМ-2, Cosmo-SkyMed-1, Cosmo-SkyMed2, Cosmo-SkyMed-3, Cosmo-SkyMed-4, КанопусВ-1, КанопусВ-2, КанопусВ-ИК, КанопусВ-4, RadarSat2, Ресурс-П1, TerraSAR-X, Spot-6, Spot-7, LandSat-8.	компл.	1
2.1.9	Комплект космической съёмки сверхвысокого, высокого и среднего пространственного разрешения	Комплект космической съёмки сверхвысокого, высокого и среднего пространственного разрешения на территорию в районе расположения Кванториума для реализации тематических проектов: - итоговый объем данных будет зависеть от характеристик съёмки (пространственное разрешение, мультиспектральные характеристики, актуальность (дата) съёмки), но не менее 3000 кв.км	компл.	1
2.1.10	Мультиспектральная камера и комплектующие	Спектральный диапазон: не менее 550-810 нм, количество спектральных каналов: не менее 4 Память: не менее 64 Гб, возможность установки на БПЛА RGB Камера - разрешение: не хуже 4608x3456, количество пикселей не менее 16 Мп	шт.	1
2.1.11	Тахеометр и комплектующие	Дальность измерения расстояний без отражателя не менее 500 м Точность измерения расстояний без отражателя не хуже 2 мм + 2 ppm, на призму 1.5 мм + 2.0 ppm Интервал измерения расстояний точный режим Безотражательные измерения - 3-6 с; на отражатель - 2.4 с тип центрира - лазерный, не менее 5 уровней яркости точность не хуже 1.5 мм на 1.5 м Створоуказатель наличие Целеуказатель наличие Компенсатор - тип Четырехосевая компенсация, диапазон работы 4' Зрительная труба увеличение не менее 30 крат, подсветка сетки нитей, не менее 10 уровней min расстояние фокусировки не более 1,7 м Питание время работы без подзарядки батареи до 30 ч Управление: клавиатура Буквенно-цифровая дисплей с подсветкой Память не менее 60 000 измерений	шт.	1

2.1.12	Электронный теодолит и комплектующие	Точность не менее 5" Увеличение не менее 30X Наименьшее расстояние визирования не более 1,3 м Угол поля зрения 1°30' Диаметр объектива не менее 45 мм Компенсатор наличие Увеличение (оптический центрир) не менее 3X Угол поля зрения (оптический центрир) 5°	шт.	1
2.1.13	GNSS оборудование	Готовый к работе комплект ровера с контроллером: Геодезический приемник: время инициализации не более 6 секунд, кинематика в реальном времени (Соответствие стандарту ISO17123-8) Hz 8+1·10-6-D / V 15+1·10-6-D Прием спутниковых сигналов GPS (L1, L2, L2C, L5), Glonass (L1, L2, L32), BeiDou (B1, B2, B32), Galileo (E1, E5a, E5b, Alt-BOC, E62), QZSS (L1, L2, L5, LEX2), NavIC L53 , SBAS (WAAS, EGNOS, MSAS, GAGAN) Протоколы обмена данных Leica, Leica 4G, CMR, CMR+, RTCM 2.2, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2 MSM VRS, FKP, iMAX, MAC (RTCM SC 104) Вспышка, компас, акселерометр, датчик угла наклона, лазерный дальномер	шт.	1
2.1.14	Лазерный дальномер с оптической системой наведения	Диапазон измерения: 5–500 м, увеличение, не менее 6 крат, эффективный диаметр объектива не менее 20 мм, Поле зрения не менее 6°, Вынос точки визирования, мм 16,7 Режим измерения Дальняя цель Отображение расстояния, шаг 1 м/ярд Автоматическое выключение (через x секунд) 8	шт.	1
2.1.15	Оптический нивелир и комплектующие	Точность (СКО на 1 км двойного хода) не более 0,7 мм Точность измерения высоты для одного измерения на 30 м не более 0,4 мм Увеличение не менее 30X Крепление К обычному штативу или штативу с шаровой головкой	шт.	1
2.2.	Расходные материалы			
2.2.1	Винты для квадрокоптера (упаковка из 2 шт.)		компл.	2
2.2.2	Защитные шторки для квадрокоптера (упаковка из 4 шт.)		компл.	1
2.2.3	Батарея для квадрокоптера		шт.	1
2.2.4	Космические снимки	Для проектной деятельности. Для реализации потребности ребенка по конкретному проекту	шт.	2

2.2.5	Дополнительное программное обеспечение	Дополнительное программное обеспечение для выполнения отдельных проектов детьми (Одно ПО из списка: Photomod, Golden Software Surfer, SketchUP Pro, 3dsMax, PtGui Pro, Pano2VR Pro, ArcGIS, Геоскан Спутник и др.)	шт.	1
2.2.6	Набор актуальных векторных данных на регион	Поставка набора векторных данных из сервиса OpenStreetMap на один субъект	лиценз.	1
3. Компьютерное и презентационное оборудование, программное обеспечение				
3.1	Компьютерное, периферийное и презентационное оборудование базового комплекта "ГеоКвантум"			
3.1.1	Двухдиапазонный роутер (либо Точка доступа) WiFi 1 Гбит/сек		шт.	1
3.1.2	МФУ формата А3	Количество страниц в месяц не менее 70 000; тип печати: цветная; максимальный формат: не менее А3; Наличие: Wi-Fi 802.11n, RJ-45; Скорость печати: не менее 25 стр/мин (Ч/б А4), не менее 25 стр/мин (Цветн. А4) Автоматическая двусторонняя печать: есть; Поддержка: AirPrint, Прямая печать; Тип сканера: планшетный/протяжный; Устройство автоподачи оригиналов: двустороннее; Объём лотка подачи бумаги: не менее 250 лист	шт.	1
3.1.3	Презентер	Красная лазерная указка Работа на удалении до 30 м ЖК-дисплей с таймером и индикаторами заряда батареи и уровня сигнала Встроенные кнопки управления слайд-шоу Убираемый в корпус приемник Plug-and-play Функция включения/отключения	шт.	1

3.1.4	Интерактивная панель	<p>Размер экрана по диагонали: не менее 1880 мм</p> <p>Разрешение экрана: не менее 3840x2160 пикселей</p> <p>Встроенные акустические системы: требуется</p> <p>Количество одновременно распознаваемых касаний сенсорным экраном: не менее 20 касаний</p> <p>Высота срабатывания сенсора экрана: не более 3 мм от поверхности экрана</p> <p>Встроенные функции распознавания объектов касания (палец или безбатарейный стилус): требуется</p> <p>Количество поддерживаемых безбатарейных стилусов одновременно: не менее 2 шт.</p> <p>Возможность использования ладони в качестве инструмента стирания либо игнорирования касаний экрана ладонью: требуется</p> <p>Интегрированный датчик освещенности для автоматической коррекции яркости подсветки: требуется</p> <p>Возможность графического комментирования поверх произвольного изображения, в том числе от физически подключенного источника видеосигнала: требуется</p> <p>Интегрированные функции вывода изображений с экранов мобильных устройств (на платформе Windows, MacOS, Android, ChromeOS), а также с возможностью интерактивного взаимодействия (управления) с устройством-источником: требуется</p> <p>Интегрированный в пользовательский интерфейс функционал просмотра и работы с файлами основных форматов с USB-накопителей или сетевого сервера: требуется</p>	шт.	1
3.1.5	Мобильное крепление для интерактивного комплекса	<p>Тип: мобильное металлическое крепление, обеспечивающее возможность напольной установки интерактивного комплекса с возможностью регулировки по высоте (в фиксированные положения)</p> <p>Крепление должно обеспечивать устойчивость при работе с установленным интерактивным комплексом: требуется</p> <p>Максимальный вес, выдерживаемый креплением: не менее 60 кг</p>	шт.	1
3.2.	Компьютерное и презентационное оборудование			
3.2.1	ЖК телевизор 55' LED	ЖК-телевизор, QLED, диагональ не менее 55", формат экрана 16:9 разрешение не хуже 3840x2160	шт.	1
3.2.2	Тележка для хранения и транспортировки ноутбуков	<p>Максимальная диагональ устройства: не менее 17,6мм;</p> <p>Количество устройств: не менее 20штг;</p> <p>Возможность зарядки устройств: есть;</p> <p>Функции сейфа: есть</p>	шт.	1
3.2.3	3D очки	Тип 3D линз: Активные затворные, совместимость с устройствами: 3D TVs, 3D Blu-ray	шт.	1
3.2.4	Дополнительный монитор 27"	ЖК-монитор с диагональю не менее 27"	шт.	1
3.2.5	Акустическая система 5.1		шт.	1

3.2.6	Интерактивный стол с тач скрином		шт.	1
3.2.7	Интерактивный флипчарт	Характеристики: Диагональ: не менее 42"; Способы сохранения изображения: Bluetooth, QRкод, NFC, на накопители USB 2.0; Состав: интерактивная доска, не менее 3шт.сухостираемых маркеров, стерка, настенное крепление с крепежом.	шт.	1
3.2.8	VR шлем	Устройство подходит для ПК Вывод изображения собственный экран Разрешение дисплея для каждого глаза не менее 1200×1080 Угол обзора не менее 110° Датчики акселерометр, гироскоп, магнитометр Комплектация Наушники встроенные Геймпад в комплекте наличие Пульт управления в комплекте наличие Внешний датчик положения в пространстве наличие	шт.	1
3.3.	Дополнительное программное обеспечение			1
3.3.1	ПО Цифровой глобус с набором проектов	Цифровой глобус с набором проектов и методическими рекомендациями - интеграция и визуализация в 3D различных пространственных данных, в том числе с беспилотников	шт.	1
3.3.2	ПО для создания сферических панорам	ПО для создания сферических панорам из фотографий. Позволяет создавать панорамы в различных проекциях, скрывать масками ненужные объекты, ручную и автоматически выравнивать фотографии, создавать гигапиксельные панорамы, создавать HDR-панорамы и т.д.	компл.	1
3.3.3	ПО для создания панорамных туров	ПО для создания интерактивных панорамных туров, обработки готовых панорам и туров и их публикации различными способами. Позволяет объединять произвольное количество панорам в тур, связывая их настраиваемыми переходами, создавать собственное оформление интерфейса тура, программировать различные сценарии и т.д.	компл.	1
3.3.4	ПО для 3D моделирования зданий	Программа для моделирования относительно простых трёхмерных объектов — строений, мебели, интерьера.	компл.	1
3.3.5	Пакет геоинформационного программного обеспечения	Семейство геоинформационных программных продуктов, применяющихся для земельных кадастров, в задачах землеустройства, учёта объектов недвижимости, систем инженерных коммуникаций, геодезии и недропользования и других областях. Позволяет создавать различные карты, анализировать пространственные данные, обрабатывать снимки трёхмерные модели, визуализировать пространственные данные и т.д.	лиценз.	1

3.3.6	Цифровая фотограмметрическая система	Позволяет решать весь спектр задач от сбора данных для построения сетей фототриангуляции до создания трехмерных моделей местности. Может использоваться как локальная полнофункциональная цифровая фотограмметрическая станция, распределенная сетевая среда для реализации больших проектов, дополнительные рабочие места к имеющимся фотограмметрическим системам для выполнения наиболее трудоемких процессов.	шт.	1
3.3.7	Программное обеспечение для автоматического создания детализированных трехмерных моделей на основе фотографий	Быстрая разработка детальных 3D-моделей для использования при проектировании, строительстве или в ходе эксплуатации на основе обычных фотографий.	лиценз.	1
3.3.8	2D- и 3D-САПР	Двух- и трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения. Используется для работы с двухмерными чертежами, картами, трёхмерными моделями механизмов, архитектурных сооружений, рельефов, результатов сканирования местности и т.д.	лиценз.	1
3.3.9	ПО для обработки фотографий и др	Многофункциональный графический редактор для обработки изображений, "проявки цифровых негативов" (работа с RAW форматами фотографий), работы с HDR-фотографиями и т.д.	лиценз.	1
3.3.10	Дополнительное ГИС обеспечение	Система для визуализации многомерных геопространственных данных для просмотра высокодетализированных фотореалистичных 3D моделей неограничено большого размера в формате TLS (Agisoft Tiled Model), загрузки и анализа ортофотопланов и цифровых моделей местности в GeoTIFF и Sputnik KMZ, измерения длины, высоты, площади, объёмы и их разности, построения профилей, карт уклонов и TIN-модели	шт.	1
4.	Наименование раздела Мебель			
4.1	Комплект мебели		компл.	1

ВНИМАНИЕ! Все встречающиеся ссылки на конкретные товарные знаки, торговые марки читать со словами "или эквивалент"

Примерный перечень оборудования для оснащения детского технопарка "Кванториум" по направлению "Data-квантум"

№ п/п	Наименование	Примерные технические характеристики	Ед. изм.	Кол-во
1.	Мебель и оборудование для аудитории			
1.1	Комплект мебели		компл.	1
1.2	Доска магнитно-маркерная настенная	Подача лекционного материала. Обсуждение кейсов и работ учащихся.	шт.	1
1.3	Сетевой удлинитель 3м (6 розеток)	Подключение устройств к сети электропитания	шт.	7
1.4	Сетевой фильтр 10м	Подключение устройств к сети электропитания	шт.	2
2.	Компьютерное оборудование			

2.1	Ноутбук с предустановленным ПО	<p>Характеристики:</p> <p>Частота процессора: не менее 2200 МГц;</p> <p>Количество ядер/потоков процессора: не менее 2/ не менее 4;</p> <p>Литография процессора: не более 14нм;</p> <p>Объём кэша L2/L3: не менее 512Кб/ не менее 3Мб;</p> <p>ОС: предустановленная</p> <p>ОЗУ: не ниже DDR4, объём не менее 6Гб;</p> <p>Количество ячеек батареи: не менее 3;</p> <p>Тип аккумуляторной батареи: Li-Ion;</p> <p>Разрешение экрана: не менее 1920x1080;</p> <p>Диагональ экрана ноутбука: не менее 15,6"</p> <p>Тип жесткого диска: SSD/SSD+HDD</p> <p>Суммарный объём жестких дисков: не менее 256Гб;</p> <p>Мышь: в комплекте;</p> <p>Замок kensington: в комплекте</p>	компл.	15
2.2	Офисное программное обеспечение		шт.	15
2.3	Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений		лиценз.	10
2.4	МФУ (Копир, принтер, сканер), ч/б	<p>Характеристики:</p> <p>количество страниц в месяц не менее 40 000;</p> <p>тип печати: цветная;</p> <p>максимальный формат: не менее А4;</p> <p>Наличие: Wi-Fi 802.11n, RJ-45;</p> <p>Скорость печати: не менее 25 стр/мин (Ч/б А4), не менее 25 стр/мин (Цветн. А4)</p> <p>Автоматическая двусторонняя печать: есть;</p> <p>Поддержка: AirPrint, Прямая печать;</p> <p>Тип сканера: планшетный/протяжный;</p> <p>Устройство автоподачи оригиналов: двустороннее;</p> <p>Объём лотка подачи бумаги: не менее 250 лист;</p>	шт.	1
2.5	Наушники полноразмерные (usb)	Компьютерное оборудование	шт.	15
2.6	Акустическая система		шт.	1
2.7	WEB-камера	Организация видеосвязи	шт.	1
3.	Презентационное оборудование			

3.1	Интерактивная панель	<p>Размер экрана по диагонали: не менее 1880 мм</p> <p>Разрешение экрана: не менее 3840x2160 пикселей</p> <p>Встроенные акустические системы: требуется</p> <p>Количество одновременно распознаваемых касаний сенсорным экраном: не менее 20 касаний</p> <p>Высота срабатывания сенсора экрана: не более 3 мм от поверхности экрана</p> <p>Встроенные функции распознавания объектов касания (палец или безбатарейный стилус): требуется</p> <p>Количество поддерживаемых безбатарейных стилусов одновременно: не менее 2 шт.</p> <p>Возможность использования ладони в качестве инструмента стирания либо игнорирования касаний экрана ладонью: требуется</p> <p>Интегрированный датчик освещенности для автоматической коррекции яркости подсветки: требуется</p> <p>Возможность графического комментирования поверх произвольного изображения, в том числе от физически подключенного источника видеосигнала: требуется</p> <p>Интегрированные функции вывода изображений с экранов мобильных устройств (на платформе Windows, MacOS, Android, ChromeOS), а также с возможностью интерактивного взаимодействия (управления) с устройством-источником: требуется</p> <p>Интегрированный в пользовательский интерфейс функционал просмотра и работы с файлами основных форматов с USB-накопителей или сетевого сервера: требуется</p>	шт.	1
3.2	Мобильное крепление для интерактивного комплекса	<p>Тип: мобильное металлическое крепление, обеспечивающее возможность напольной установки интерактивного комплекса с возможностью регулировки по высоте (в фиксированные положения)</p> <p>Крепление должно обеспечивать устойчивость при работе с установленным интерактивным комплексом: требуется</p> <p>Максимальный вес, выдерживаемый креплением: не менее 60 кг</p>	шт.	1
3.3	Интерактивный флипчарт	<p>Характеристики:</p> <p>Диагональ: не менее 42";</p> <p>Способы сохранения изображения: Bluetooth, QRкод, NFC, на накопители USB 2.0;</p> <p>Состав: интерактивная доска, не менее 3шт.сухостираемых маркеров, стерка, настенное крепление с крепежом.</p>	шт.	1
3.4	Пульт для дистанционного переключения слайдов беспроводной	Переключение слайдов, функция лазерной указки	шт.	1

ВНИМАНИЕ! Все встречающиеся ссылки на конкретные товарные знаки, торговые марки читать со словами "или эквивалент"

Примерный перечень оборудования для оснащения детского технопарка "Кванториум" по направлению "Космоквантум"

№ п/п	Наименование	Примерные технические характеристики	Ед. изм.	Кол-во
1	Профильное оборудование (базовый набор)			
1.1	Учебный конструктор мини-спутников	Практикумы по спутникостроению на команды по 3-5 учащихся	шт.	5
1.2	Подвес для спутников	Дополнительное оборудование к учебному конструктору миниспутников	шт.	3
1.3	Образовательное оборудование для запуска моделей ракет	Вводный курс по ракетомоделированию на 15 учащихся (твердотопливные ракеты)	шт.	4
1.4	Конструктор водных моделей ракет с пусковым устройством	Вводный курс по ракетомоделированию на 15 учащихся (водные ракеты) Участие в соревнованиях	шт.	2
1.5	Образовательный комплекс для изучения темы баллистика	Вводный курс по баллистике на 15 учащихся	шт.	2
1.6	Образовательный комплекс для изучения исполнительных устройств космического аппарата	Вводный курс по спутникостроению на 15 учащихся	шт.	2
1.7	Образовательный комплекс для изучения электропитания космического аппарата	Вводный курс по электропитанию на 15 учащихся	шт.	2
1.8	Образовательный комплект для изучения тепловых режимов космического аппарата	Вводный курс по тепловым режимам на 15 учащихся	шт.	2
1.9	Образовательный комплект для изучения механических конструкций космических аппаратов	Вводный курс по механическим конструкциям в невесомости на 15 учащихся	шт.	2
1.10	Образовательный комплект для изучения датчиков, используемых на спутнике	Вводный курс по датчикам космических аппаратов на 15 учащихся	шт.	2
1.11	Образовательный комплект для изучения приема данных со спутников	Вводный курс по приему космических данных в УКВ-диапазоне	шт.	2
1.12	Образовательный комплекс для изучения напланетной робототехники	Вводный курс по конструированию напланетных аппаратов на 15 учащихся - Участие в соревнованиях	шт.	3
1.13	Образовательное робототехническое практическое пособие для знакомства с космонавтикой		компл.	2
1.14	Программное обеспечение симулятора космических полетов с режимом соревнований	Расширение практикумов по баллистике и орбитальной механике Подготовка к соревнованиям Организация зачетов и соревнований, лицензия не менее чем на 1 год	шт.	1
2	Профильное оборудование (расширенный набор)			
2.1	Оборудование для подготовки к соревнованиям			
2.1.1	Лабораторная оснастка для работы с учебными моделями спутников	Практикумы по спутникостроению на команды по 3-5 учащихся	шт.	1
2.1.2	Набор для конструирования твердотопливной ракеты (без двигателя)	Изучение ракет и реактивной тяги, принципов работы и устройства ракет, видах полезной нагрузки и систем спасения.	шт.	1
2.1.3	Набор для участия в соревнованиях КанСат Лиги Юниоров	Для разработки системы спасения полезной нагрузки, для получения по радиоканалу параметров полета ракеты	шт.	5

2.2	Приёмная станция спутниковых данных	на выбор		
2.2.1	Учебная приёмная станция спутниковых данных УКВ-диапазона		шт.	1
2.2.2	Учебная станция-конструктор L-диапазона (расширенная поставка)		шт.	1
2.2.3	Учебная станция приема данных и управления спутниками		шт.	1
2.2.4	Станция приема спутниковых данных X-диапазона (расширенная поставка)		шт.	1
2.3	Комплекс планетария			
2.3.1	Набор для учебной деятельности в области астрономии с возможностью демонстрации произвольного купольного видео		шт.	1
2.3.2	Подготовка помещения для демонстрации полнокупольного видео	Опционально	шт.	1
2.3.3	Программное обеспечение тестирования по астрономии, лицензия на 1 рабочее место		лиценз.	15
2.4	Телескоп (на выбор)			
2.4.1	Телескоп с объективом от 125 мм	Диаметр объектива: не менее 125 мм Макс. полезное увеличение: не менее 295x Предельная зв. величина: не менее 13,0m Угловое разрешение: не хуже 1" Искатель: наличие База данных: не менее 30,000 небесных объектов Скорость наведения: не более 5°/с	шт.	1
2.4.2	Телескоп с объективом от 150 мм	Диаметр объектива: не менее 150 мм Макс. полезное увеличение: не менее 354x Предельная зв. величина: не менее 13,0m Угловое разрешение: не хуже 0,8" Искатель: наличие База данных: не менее 30,000 небесных объектов Скорость наведения: не более 5°/с	шт.	1
2.4.3	Телескоп с объективом от 250 мм	Диаметр объектива: не менее 250 мм Макс. полезное увеличение: не менее 650x Предельная зв. величина: не менее 14,0m Экранирование объектива: - по площади: не хуже 12% - по диаметру: не хуже 34%□ Искатель: наличие База данных: не менее 40,000 небесных объектов Скорость наведения: не более 5°/с	шт.	1
2.5	Конструктор наноспутника (на выбор)			
2.5.1	Учебный конструктор наноспутников формата CubeSat		шт.	1
2.5.2	Платформа наноспутников формата CubeSat 3U	Летная версия	шт.	1

2.6	Стенд наземной отработки системы ориентации и стабилизации наноспутников формата CubeSat (опционально / на выбор)			
2.6.1	Имитатор магнитного поля Земли трехосный	Для имитации магнитного поля вдоль траектории движения спутника по орбите	штг.	1
2.6.2	Имитатор Солнца светодиодный	Для создания светового потока, аналогичного излучению Солнца по мощности, параллельности и равномерности светового пятна	штг.	1
2.6.3	Аэродинамический подвес малой грузоподъемности	Имитатор невесомости. Обеспечивает движение по трем степеням свободы	штг.	1
2.6.4	Подвижная платформа		штг.	1
2.6.5	Система независимых измерений	Для проверки работы системы ориентации и стабилизации	штг.	1
3	Компьютерное оборудование - базовый набор		КОМПЛ.	1
3.1	Ноутбук преподавателя	Частота процессора: не менее 2400 МГц; Количество ядер/потоков процессора: не менее 2/ не менее 4; Литография процессора: не более 14нм; Объём кэша L2/L3: не менее 512Кб/ не менее 3Мб; ОС: предустановленная ОЗУ: не ниже DDR4, объём не менее 6Гб; Количество ячеек батареи: не менее 3; Тип аккумуляторной батареи: Li-Ion; Разрешение экрана: не менее 1920x1080; Диагональ экрана ноутбука: не менее 15,6" Тип жесткого диска: SSD/SSD+HDD Суммарный объём жестких дисков: не менее 256Гб; Мышь: в комплекте; Замок kensington: в комплекте	штг.	1
3.2	Ноутбук	Частота процессора: не менее 2200 МГц; Количество ядер/потоков процессора: не менее 2/ не менее 4; Литография процессора: не более 14нм; Объём кэша L2/L3: не менее 512Кб/ не менее 3Мб; ОС: предустановленная ОЗУ: не ниже DDR4, объём не менее 6Гб; Количество ячеек батареи: не менее 3; Тип аккумуляторной батареи: Li-Ion; Разрешение экрана: не менее 1920x1080; Диагональ экрана ноутбука: не менее 15,6" Тип жесткого диска: SSD/SSD+HDD Суммарный объём жестких дисков: не менее 256Гб; Мышь: в комплекте; Замок kensington: в комплекте	штг.	15
3.3	Тележка для зарядки и хранения ноутбуков	Максимальная диагональ устройства: не менее 17,6мм; Количество устройств: не менее 20штг; Возможность зарядки устройств: есть; Функции сейфа: есть	штг.	1

3.4	МФУ	<p>количество страниц в месяц не менее 40 000; тип печати: цветная; максимальный формат: не менее А4; Наличие: Wi-Fi 802.11n, RJ-45; Скорость печати: не менее 25 стр/мин (Ч/б А4), не менее 25 стр/мин (Цветн. А4) Автоматическая двусторонняя печать: есть; Поддержка: AirPrint, Прямая печать; Тип сканера: планшетный/протяжный; Устройство автоподачи оригиналов: двустороннее; Объём лотка подачи бумаги: не менее 250 листов;</p>	шт.	1
3.5	Интерактивная панель	<p>Размер экрана по диагонали: не менее 1880 мм Разрешение экрана: не менее 3840x2160 пикселей Встроенные акустические системы: требуется Количество одновременно распознаваемых касаний сенсорным экраном: не менее 20 касаний Высота срабатывания сенсора экрана: не более 3 мм от поверхности экрана Встроенные функции распознавания объектов касания (палец или безбатарейный стилус): требуется Количество поддерживаемых безбатарейных стилусов одновременно: не менее 2 шт. Возможность использования ладони в качестве инструмента стирания либо игнорирования касаний экрана ладонью: требуется Интегрированный датчик освещенности для автоматической коррекции яркости подсветки: требуется Возможность графического комментирования поверх произвольного изображения, в том числе от физически подключенного источника видеосигнала: требуется Интегрированные функции вывода изображений с экранов мобильных устройств (на платформе Windows, MacOS, Android, ChromeOS), а также с возможностью интерактивного взаимодействия (управления) с устройством-источником: требуется Интегрированный в пользовательский интерфейс функционал просмотра и работы с файлами основных форматов с USB-накопителей или сетевого сервера: требуется</p>	шт.	1
3.6	Мобильное крепление для интерактивного комплекса	<p>Тип: мобильное металлическое крепление, обеспечивающее возможность напольной установки интерактивного комплекса с возможностью регулировки по высоте (в фиксированные положения) Крепление должно обеспечивать устойчивость при работе с установленным интерактивным комплексом: требуется Максимальный вес, выдерживаемый креплением: не менее 60 кг</p>	шт.	1
3.7	Удлинители USB 3.0 3-метровые	<p>Интерфейс: USB 3.0 Длина: не менее 3 м</p>	шт.	5
3.8	Удлинители USB 2.0 3-метровые	<p>Интерфейс: USB 2.0 Длина: не менее 3 м</p>	шт.	5
3.9	Кабели USB A - USB B 3-метровые	<p>Тип: USB A - USB B</p>	шт.	5

4	Учебное и лабораторное оборудование - базовый набор		компл.	1
4.1	Осциллограф	Тип: цифровой Полоса пропускания: не менее 50 МГц Количество каналов: не менее 4 Частота дискретизации: не менее 1 Гвыб/с Особенности: наличие математических функций	шт.	2
4.2	Аккумуляторы универсальные	Емкость: не менее 3400 мАч Напряжение: не менее 3,6 В Ток: не более 5 А	шт.	15
4.3	Аккумуляторы АА	Типоразмер: АА Емкость: не менее 2000 мАч	упак.	5
4.4	Аккумуляторы Крона	Типоразмер: НГ8 Емкость: не менее 250 мАч	упак.	2
4.5	Блок питания	Количество каналов: не менее 2 Количество регулируемых каналов: не менее 2 Диапазон тока и напряжения: 0...30 В / 0 ... 3 А Разрешение: 1 мВ / 1 мА	шт.	3
4.6	Весы	Цена деления: не более 1г НПВ: не менее 4кг	шт.	2
4.7	Дрель аккумуляторная	Тип: аккумуляторная Тип аккумулятора: Li-Ion Мах диаметр сверления по металлу: не менее 15 Мах диаметр сверления по дереву: не менее 20 Тип патрона: быстрозажимной	шт.	2
4.8	Дрель 220В	Тип: ударная Тип патрона: ключевой Мах диаметр сверления по металлу: не менее 13 Мах диаметр сверления по дереву: не менее 25	шт.	3
4.9	Инструмент для зачистки провода от 0.2 до 0.8мм	Инструмент для зачистки проводов диаметром от 0.2 до 1 мм	шт.	5
4.10	Канцелярский нож	Нож 18 мм, металлический	шт.	5
4.11	Компас	Цена деления: не более 5 градусов Время успокоения стрелки: не более 5 сек	шт.	3
4.12	Набор губцевого инструмента	Комплектация: плоскогубцы комбинированные, удлиненные прямые, удлиненные изогнутые, кусачки боковые, торцевые Материал рабочей части: сталь Материал ручек: прорезиненная	шт.	6
4.13	Лазерная указка	Форма луча: точка	шт.	10
4.14	Лобзик	Тип: электролобзик сетевой или аккумуляторный Мах толщина дерева: не менее 40 мм Мах толщина металла: не менее 5 мм	шт.	1
4.15	Лупа с зажимом для проводов	Лупа: увеличение x2.5 и x7.5 Наличие подсветки: да Наличие подставки под паяльник: да	шт.	3

4.16	Металлическая линейка	Материал: металл Длина: 1000мм	шт.	4
4.17	Металлическая линейка	Материал: металл Длина: 600 мм	шт.	10
4.18	Металлическая линейка	Материал: металл Длина: 300 мм	шт.	4
4.19	Набор напильников по металлу	Тип: по металлу Количество предметов: не менее 3	шт.	3
4.20	Настольная лампа	Мощность: не менее 40 Вт	шт.	3
4.21	Ножницы по бумаге	Длина: не менее 180 мм Материал: сталь Длина лезвия: не менее 78 мм	шт.	10
4.22	Паяльная станция	Фен горячего воздуха: Минимальная рабочая температура: не более 100 °С Максимальная рабочая температура: не менее 450°С Производительность нагнетателя воздуха: не более 100 л/мин Паяльник: Минимальная рабочая температура: не более 200 °С Максимальная рабочая температура: не менее 450°С Блок питания: Максимальное значение напряжения на выходе: не менее 15 В; Максимальное значение тока на выходе: не менее 2 А; Максимальное значение измерения напряжения: не менее 100 В.	шт.	3
4.23	Дымоуловитель	Выходная мощность: не менее 120Вт Производительность: не менее 180 куб.м/час Уровень шума: не более 60Дб Эффективность очистки для частиц 0.3мкм: не хуже 99%	шт.	1
4.24	Пила	Назначение: по металлу Длина полотна, мм: 300	шт.	5
4.25	Пинцет	Пинцет прямой, 125 мм	шт.	10
4.26	Рулетки	Длина, м: не менее 5	шт.	5
4.27	Струбцины	Струбцина универсальная F-образная	шт.	5
4.28	Транспортёр	Длина разметки: не менее 10 см	шт.	5
4.29	Штангенциркуль	Тип: цифровой Длина, мм: не менее 150 Точность, мм: не более 0,03 Диапазон измерений, мм: 0-150 Шаг измерения, мм: не более 0.01	шт.	2
4.30	Флипчарт	Тип опоры: на роликах Размеры: не менее 700x1000 мм	шт.	1
5	Учебное и лабораторное оборудование (доп. опции)		компл.	1

5.1	3d-принтер	Станок с ЧПУ для послойного создания деталей Материал, используемый для 3D печати: PLA, ABS, PLA flexible, PVA, PC, Nips, Nylon, Laywood Диаметр нити: 1.75мм Область печати: не менее 200 x 200 x 200 мм; Минимальная толщина слоя: не более 50 микрон Наличие подогреваемой платформы: Да; Диаметр сопла: 0,3 мм; Количество печатающих головок: не менее 1; Совместимость с программным обеспечением: Windows, Linux, Mac; Поддерживаемые форматы: STL	шт.	1
5.2	1-портовый преобразователь USB-232/422/485 в USB MOXA UPORT 1110	Стандарт USB: совместим с USB 2.0 Разъем USB: USB Type A Скорость: не менее 12 Мбит/с Количество портов: не менее 1 Разъем последовательного порта: DB9 "папа" Тип интерфейса: RS-232 Передаваемые сигналы RS-232: Tx, Rx, RTS, CTS, DTR, DSR	шт.	5
5.3	SDR-приемник	Назначение: Приемник спутникового телевидения Поддержка: USB2.0, DAB, FM, RTL, SDR	шт.	2
5.4	Антистатические настольные комплекты	Размеры: не менее 60 x 90 см Время стекания заряда от 5000 В до 50 В: не более 0,04 сек Поверхностное и сквозное сопротивление: не менее 105 Ом	шт.	2
5.5	Универсальное зарядное устройство	Тип заряжаемых элементов: Ni-XX, Li-PO, Li-Ion, Li-Fe, Pb	шт.	1
5.6	Зарядное устройство	Поддержка следующих типоразмеров аккумуляторов: - Li-ion: 26650, 22650, 18650, 17670, 18490, 18500, 17500, 17355, 16340 (RCR123), 14500, 10440 - Ni-MH/Ni-Cd: AA, AAA, A, SC, C, D	шт.	3
5.7	Одноплатный компьютер	Linux мини-компьютер	шт.	3
5.8	Одноплатный компьютер со встроенным модулем Bluetooth и Wi-Fi	Одноплатный компьютер Процессор: Broadcom BCM2835 ARM11 или аналог Частота процессора: не менее 1 ГГц WiFi/ Bluetooth контроллер: наличие Оперативная память: не менее 512 Мб microSD слот: наличие mini-HDMI порт: наличие Разъем microUSB: не менее 2	шт.	5

5.9	Модуль GPS	Модуль спутниковой навигации, Поддержка: SBAS (WAAS, EGNOS, MSAS, GAGAN) Количество каналов позиционирования: не менее 40 Скорость обновления местоположения: не более 5Hz Температурный режим работы: от -40 до 85°C Разъем UART TTL: наличие Сохранение настроек: да Аккумулятор: наличие Встроенная антенна: наличие Совместимость с RoHS: да	шт.	7
5.10	Плата микроконтроллера на базе ATmega32uP	Микроконтроллер: ATmega32u4 или аналог Объем Flash-памяти (кБ): не менее 32 Количество цифровых входов/выходов: не менее 20	шт.	5
5.11	Плата микроконтроллера на базе микроконтроллера ATmega328P	Микроконтроллер: ATmega328p или аналог Количество цифровых входов/выходов: не менее 20 Количество аналоговых входов: не менее 6 Объем Flash-памяти (кБ): не менее 32 Тактовая частота (МГц): не менее 16 Количество аппаратных serial-портов: не менее 1 USB-разъем: Type B	шт.	7
5.12	Провода Мама-мама (40 шт в упаковке)	Длина кабеля: не менее 20 см Тип разъема: МАМА-МАМА	упак.	10
5.13	Провода Мама-папа (40 шт в упаковке)	Длина кабеля: не менее 20 см Тип разъема: ПАПА-МАМА	упак.	10
5.14	Провода Папа-папа (40 штук в упаковке)	Длина кабеля: не менее 20 см Тип разъема: ПАПА-ПАПА	упак.	10
5.15	Набор датчиков (набор из 30 датчиков)	Совместимость с Arduino: да	набор	3
5.16	Панель солнечных батарей	Тип: монокристаллическая Мощность: не менее 20 Вт Напряжение: не менее 12 В	шт.	2
5.17	Солнечные элементы	Количество солнечных элементов: не менее 30 Мощность СЭ (Вт): не менее 3 Напряжение в режиме КЗ: не менее 0.5 В	шт.	2
5.18	Ручная радиостанция	Частотный диапазон: 136-174/400-470 Количество каналов: не менее 120 Мониторинг каналов: наличие Шумоподавитель: наличие Сканирование каналов: наличие	шт.	2

5.19	Токовые клещи/ мультиметр	Для измерения тока без разрыва цепи, в которой измеряется ток и без электрического контакта с ней Датчик Холла: наличие Механизм губок: никель-стальной Максимальное значение постоянного/переменного тока: не менее 200 А Максимальное значение постоянного/ переменного напряжения: не менее 600В Базовая погрешность при измерении постоянного напряжения: не более 1% Базовая погрешность при измерении переменного напряжения: не более 2% Базовая погрешность при измерении постоянного/ переменного тока: не более 2% Базовая погрешность при измерении сопротивления: не более 2% Звуковая прозвонка: наличие Разрешение измерения тока: не более 10 мА	шт.	3
5.20	Фен строительный	Максимальная температура: не менее 300 °С Защита от перегрева: наличие Регулировка температуры: наличие	шт.	1
5.21	Фотоаппарат	Тип камеры: компактная Фокусное расстояние: - минимальное значение: не более 35 мм - максимальное значение: не менее 170 мм Оптический Zoom: не менее 6x Диафрагма: - минимальное значение: не более F3.2 - максимальное значение: не менее F6.9 Общее число пикселей: не менее 20.5 млн Auto ISO: наличие	шт.	1
5.22	Чемодан с инструментом	Ключи комбинированные: не менее 9 Шестигранные ключи: не менее 9 Молоток: наличие Пассатижи: наличие Комплект отверток: наличие Ключ разводной: наличие Комплект бит: наличие	шт.	2
5.23	Штатив	Максимальная нагрузка: не менее 2.5 кг Минимальная рабочая высота: не более 50 см Максимальная рабочая высота: не менее 130 см	шт.	1
6	Расходные материалы и запасные части (базовый набор)		компл.	1
6.1	Набор крепежа	Набор крепежа согласно спецификации	набор	1
6.2	Полотна для электролобзика	Тип: универсальные Количество в наборе: не менее 5 Совместимость с электролобзиком: да	набор	20

6.3	Полотна для ножовки по металлу	Тип: одностороннее Длина: 300мм	шт.	20
6.4	Провод МГТФЭ 0.14	Сечение: 0.14 мм Рабочее переменное напряжение до 250В частотой 5000 Гц или 350В постоянного тока. Температура эксплуатации от - 60 до + 220 градусов по Цельсию.	м	200
6.5	Провод МГТФЭ 0.2	Сечение: 0.2 мм Рабочее переменное напряжение до 250В частотой 5000 Гц или 350В постоянного тока. Температура эксплуатации от - 60 до + 220 градусов по Цельсию.	м	200
6.6	Набор монтажных проводов	Сечение провода: не менее 0,2мм ² Тип провода: многожильный Количество цветов: не менее 2	м	500
6.7	Тумблер ON-OFF (10A 250VAC) SPST 2P	Функциональное назначение: переключатель тумблерный Рабочее напряжение, В: 250 Рабочий ток, А: 10 Количество контактных групп: 1 Способ монтажа: на панель Алгоритм работы: on-off	шт.	10
6.8	Тумблер с подсветкой ON-OFF (20A 12VDC) SPST 3P	Функциональное назначение: переключатель тумблерный Рабочее напряжение, В: 12 Рабочий ток, А: 20 Количество контактных групп: 1 Подсветка: есть Способ монтажа: на панель Алгоритм работы: on-off	шт.	10
6.9	Тумблер ON-ON (3A 250VAC) SPDT 3P	Функциональное назначение: переключатель тумблерный Рабочее напряжение, В: 250 Рабочий ток, А: 3 Количество контактных групп: 1 Подсветка: нет Способ монтажа: на панель Алгоритм работы: on-on	шт.	10
6.10	Тумблер ON-OFF-ON (3A 250VAC) DPDT 6P	Функциональное назначение: переключатель тумблерный Рабочее напряжение, В: 250 Рабочий ток, А: 3 Количество контактных групп: 2 Подсветка: нет Способ монтажа: на панель Алгоритм работы: on-off-on	шт.	10

6.11	Тумблер ON-OFF-ON (1.5A 250VAC) SPDT 3P	Функциональное назначение: переключатель тумблерный Рабочее напряжение, В: 250 Рабочий ток, А: 1.5 Количество контактных групп: 1 Подсветка: нет Способ монтажа: на панель Алгоритм работы: on-off-on	шт.	10
6.12	Тумблер MTL-101 А-2 на плату	Функциональное назначение: переключатель тумблерный Рабочее напряжение, В: 250 Рабочий ток, А: 1.5 Количество контактных групп: 1 Подсветка: нет Способ монтажа: на плату Алгоритм работы: on-off	шт.	5
6.13	Переключатель движковый бр.ON-ON 3A 250V	Способ монтажа: под пайку Тип исполнения: прямой Количество контактных групп: 2 Количество контактов в контактной группе: 3 Алгоритм работы: 2хпереключающий Сопротивление изолятора не менее, МОм: 100 Сопротивление контактов не более, Ом: 0.1 Рабочее напряжение, В: 250 Предельное напряжение, В: 1100 в переменного тока в теч 1 мин Рабочий ток, А: 3 Рабочая температура, С: -50...55 Фиксация: есть	шт.	10
6.14	Переключатель мини 3 конт. типб	Рабочий ток: 0.5А Рабочее напряжение: 50В	шт.	5
6.15	Переключатель черный ON-OFF (6A 250VAC) SPST 2P	Функциональное назначение: переключатель клавишный Цвет: черный Подсветка: нет Количество контактов в контактной группе: 2 Количество контактных групп: 1 Алгоритм работы: on-off Рабочее напряжение, В: 250 Рабочий ток, А: 6 Предельное напряжение, В: 1500 в перем.тока в течение 1 мин	шт.	10
6.16	Кнопка миниатюрная с фиксацией, 5.8x5.8 мм (0.1A 30VDC) (PS580L)	Рабочий ток: 0.3А Рабочее напряжение : 30В Предельное напряжение: 250 В перем. тока в течение 1 мин.	шт.	5
6.17	Кисти для флюса	Диаметр - 3 мм Длина - 200 мм Материал - стеклопластик	шт.	25

6.18	Разъем DB25F	<p>Функциональное назначение: розетка Форма контактов: прямые Способ монтажа: пайка на кабель Количество рядов: 2(обыч.плотности) Количество контактов: 25 Материал корпуса: сталь.покрытая цинком или оловом Материал изолятора: полистирол усиленный стекловолокном Сопротивление изолятора не менее,МОм: 1000 Материал контактов: фосфористая бронза Покрытие контактов: олово Сопртивление контактов не более,Ом: 0.1 Предельный ток,А: 5 Предельное напряжение не менее,В: 1000 в перем.тока в течение 1 мин Рабочая температура,°С: -55...105</p>	шт.	50
6.19	Разъем DB25M	<p>Функциональное назначение: вилка Форма контактов: прямые Способ монтажа: пайка на кабель Количество рядов: 2(обыч.плотности) Количество контактов: 25 Материал корпуса: сталь.покрытая цинком или оловом Материал изолятора: полистирол усиленный стекловолокном Сопротивление изолятора не менее,МОм: 1000 Материал контактов: фосфористая бронза Покрытие контактов: олово Сопртивление контактов не более,Ом: 0.1 Предельный ток,А: 5 Предельное напряжение не менее,В: 1000 в перем.тока в течение 1 мин Рабочая температура,°С: -55...105</p>	шт.	50
6.20	Припой	<p>Марка: ПОС61 Толщина: не менее 1 мм Наличие канифоли: да</p>	г	1 500
6.21	Флюс	Тип: спирто-канифольный (СКФ)	шт.	10
6.22	Компаунд	<p>Время полной вулканизации: не более 72 ч Жизнеспособность: не менее 1.05 ч Цвет: прозрачный</p>	л	10
6.23	Изолента разных цветов	<p>Диапазон рабочих температур: – 50°С +80°С Толщина изоленты: не менее 0,15 мм Комплектация: синий, черный, красный, зеленый, желтый, белый, желто-зеленый.</p>	шт.	10
6.24	Скотч обычный	<p>Плотность (мкм): не менее 40 Ширина, мм: не менее 50 Цвет клейкой ленты: прозрачный</p>	м	2 500

6.25	Скотч бумажный	Ширина клейкой ленты: не менее 48 мм Тип клейкой ленты: малярная (бумажная) Плотность: не мене 130 мкм Ширина, мм: не менее 48	м	950
6.26	Скотч двусторонний	Максимальный вес предмета для монтажных клейких лент: не менее 500 г Тип клейкой ленты: монтажная (двусторонняя) Основа: полипропиленовая Плотность: не менее 80 мкм Ширина, мм: не менее 38	м	500
6.27	Запасные лампы для прожекторов-имитаторов солнца	Тип лампы: Галогенная Тип цоколя: GX16d Мощность, Вт: 1000 Напряжение, В: 230	шт.	6
6.28	Набор клемм разных видов и цветов	Функциональное назначение: набор клемм Наличие изоляции: есть Количество цветов: не менее 2	шт.	2
6.29	Разъем типа "банан", цвет черный	Вид разъема: штекер Цвет: черный Способ монтажа: на кабель	шт.	30
6.30	Разъем типа "банан", цвет красный	Вид разъема: штекер Цвет: красный Способ монтажа: на кабель	шт.	30
6.31	Набор зажимов типа "крокодил"	Тип: изоляция поверх зажима Рабочий ток, А: 5	шт.	2
6.32	Наждачная бумага ГОСТ P80	Зернистость: P80 Материал основания: ткань	м2	1
6.33	Наждачная бумага ГОСТ P180	Материал основания: ткань Зернистость: P180	м2	1
6.34	Наждачная бумага ГОСТ P320	Материал основания: водостойкая бумага Зернистость: P320	м2	1
6.35	Наждачная бумага ГОСТ P1000	Материал основания: водостойкая бумага Зернистость: P1000	м2	1
6.36	Клей универсальный типа Момент	Назначение: для склеивания пвх, дерева, резины, бумаги, пластика, поролона, стекла, оргстекла и керамики Тип: универсальный	мл	900
6.37	Супер-клей	Тип: универсальный	мл	1 200
6.38	Набор пружин разного сечения и размеров	Пружины растяжения: не менее 50 шт, пружины сжатия: не менее 50 шт, материал: сталь	шт.	10
6.39	Набор прокладок резиновых	Минимальный диаметр прокладки: не более 10 мм Максимальный диаметр прокладки: не менее 30 мм Количество в наборе: не менее 200 шт	шт.	5
6.40	Набор булавок	Материал изготовления: металл Длина: не менее 30 мм Количество в упаковке: не менее 200 шт.	шт.	10

6.41	Бумага для флипчарта	Размер блока: 67.5x98 см Количество листов в блоке: не менее 50 шт. Цвет: белый в клетку Плотность материала блока: не менее 80 г/кв.м	упак.	5
6.42	Бумага для флипчарта	Размер блока: 67.5x98 см Количество листов в блоке: не менее 50 шт. Цвет: белый Плотность материала блока: не менее 80 г/кв.м	упак.	5
6.43	Маркеры для флипчарта	Количество в упаковке: не менее 4 шт Количество цветов: не менее 2	упак.	10
6.44	Дупета - нить	Диаметр нити не менее 0,33 мм, разрывная нагрузка не менее 20 кг, размотка	шт.	1
6.45	Набор металлопроката	Набор алюминиевых труб различных диаметров, алюминиевые шины толщиной 3 и 5 мм, алюминиевые уголки 10x10	набор	1
6.46	Оргстекло листовое, толщина 3 мм	Тип: экструзионное или поликарбонат Цвет: прозрачный Толщина: 3 мм	лист	4
6.47	Оргстекло листовое, толщина 5 мм	Тип: экструзионное или поликарбонат Цвет: прозрачный Толщина: 5 мм	лист	4
6.48	Лист ПВХ, толщина 2 мм	Тип ПВХ: жёсткий Толщина: не более 2 мм Размер: не менее 1500x1500	лист	4
6.49	Лист ПВХ, толщина 5 мм	Тип ПВХ: жёсткий Толщина: не менее 5 мм Размер: не менее 1500x1500	лист	4
7	Расходные материалы и запасные части к специальному оборудованию		компл.	4
7.1	Запчасти и расходники для конструктора моделей спутников		набор	2
7.2	Расходные материалы к курсу космической профориентации на 15 учащихся		набор	1
8	Расходные материалы и запасные части (доп. комплект)		компл.	1
8.1	Перчатки антистатические	A-0004 с фрикционным резиновым покрытием ладони и пальцев	пара	100
8.2	Набор выводных резисторов CF-25, 10 Ом-91 Ом	Тип компонентов в наборе: выводной Штук каждого номинала в наборе: не менее 10 Номин.мощность,Вт: 0.25 Количество номиналов: не менее 24	шт.	20
8.3	Набор выводных резисторов CF-25, 1 Ом-9,1 Ом	Тип компонентов в наборе: выводной Штук каждого номинала в наборе: не менее 10 Номин.мощность,Вт: 0.25 Количество номиналов: не менее 24	шт.	20
8.4	Эпоксидный клей	Время отверждения: не более 24 ч Жизнеспособность клея: не менее 1,5 ч	кг	3
8.5	Фумлента	Ширина: не менее 19 мм Толщина: не менее 0,2 мм	шт.	10

8.6	Набор металлопроката		набор	1
9	Мебель			
9.1	Пластиковые контейнеры на 10 литров	Объем: не менее 10 литров Материал: пластик Наличие крышки: да	шт.	10
9.2	Пластиковые контейнеры на 20 литров	Объем: не менее 20 литров Материал: пластик Наличие крышки: да	шт.	10
9.3	Пластиковые контейнеры на 30 литров	Объем: не менее 30 литров Материал: пластик Наличие крышки: да	шт.	10
9.4	Прозрачные контейнеры для хранения приборов	Объем: не менее 36 л Длина, мм: не менее 500 Материал: пластик	шт.	10
9.5	Комплект мебели		компл.	1
9.6	Контейнеры для крепежа		шт.	5
9.7	Контейнеры для хранения приборов и материалов		шт.	5

ВНИМАНИЕ! Все встречающиеся ссылки на конкретные товарные знаки, торговые марки читать со словами "или эквивалент"

Примерный перечень оборудования для оснащения детского технопарка "Кванториум" по направлению "Наноквантум"

№ п/п	Наименование	Примерные технические характеристики	Ед. изм.	Кол-во
1	Учебное и лабораторное оборудование			
1.1	Металлографический микроскоп исследовательского класса	Область применения микроскопа – анализ микроструктур непрозрачных объектов, металлических деталей, фотошаблонов, определение величины и расположения зерен металла, контроль состояния структуры поверхностного слоя исследуемого объекта, выявление микродефектов, выявление дефектов кристаллического строения. Методы исследований: отраженный свет, светлое поле, темное поле, поляризация, ДИК контраст	шт.	1
1.2	Оптический микроскоп	Методы исследования: в проходящем и отраженном свете в светлом поле, поляризация	шт.	1
1.3	Прямой оптический микроскоп	Методы исследований: флуоресценция, ДИК-контраст, фазовый контраст (позитивный и негативный), темное поле, поляризация, работа в отраженном и проходящем свете	шт.	1
1.4	Инвертированный оптический микроскоп	Методы исследований: светлое поле, фазовый контраст, флуоресценция (люминесценция)	шт.	1
1.5	Фотоаппарат	Фотоаппарат для подключения к оптическим микроскопам, без объективов, система переходников для видеопортов микроскопов и для подключения к системе управления с компьютера	шт.	3

1.6	Аналитические весы	Предназначены для точных измерений массы, позволяют контролировать изменения массы с точностью 0,01 мг.	шт.	1
1.7	Прецизионные весы	Предназначены для точных измерений массы, позволяют контролировать изменения массы с точностью 1 мг.	шт.	1
1.9	Спектрофотометр	Предназначен для определения оптической плотности, коэффициентов пропускания и концентрации разнообразных растворов	шт.	1
1.10	Диспергатор универсальный	Гомогенизатор с герметичными пробирками. Возможность перемешивать пестиком, ротор-статором и стеклянными или металлическими шариками.	шт.	1
1.11	Дистиллятор лабораторный	Дистиллятор электрический для получения дистиллированной воды для нужд лаборатории автоматизированный, проточный.	шт.	1
1.12	Ультразвуковая мойка	Предназначена для очистки образцов, а также небольших лабораторных предметов, ультразвуковая пробоподготовка образцов.	шт.	1
1.13	Центрифуга	Мини центрифуга для задач микрофильтрации и разделения в рабочем диапазоне (до 6000 об/мин)	шт.	1
1.14	Магнитная мешалка с подогревом	Предназначена для работ с жидкостями, процессами растворения, приготовления однородных суспензий и эмульсий, штатив в комплекте, инструмент пробоподготовки	шт.	6
1.15	Нагревательная плитка	Плитка нагревательная лабораторная с индикацией температуры и регулировками, инструмент пробоподготовки	шт.	2
1.16	Водяная баня	Предназначена для решения задач термостатирования, не требующих высокой точности поддержания температуры и однородности температурного поля в рабочем объеме. Применяется для термостатирования образцов и проб в стаканах, колбах и другой лабораторной посуде	шт.	2
1.17	Сушильный шкаф	Лабораторный сушильный шкаф для нагрева, высушивания и тепловой обработки различных материалов в воздушной среде при температурах до +350°C	шт.	1
1.18	Источник питания	Предназначен для проведения опытов по физике и электрохимии. Качество выходного тока позволяет использовать его в микроэлектронике	шт.	1
1.19	Источник питания	Предназначен для проведения опытов по физике и электрохимии	шт.	6
1.20	Рефрактометр	Предназначенный для определения показателей преломления неагрессивных прозрачных жидкостей и растворов	шт.	1
1.21	Сосуд Дьюара	Сосуд Дьюара предназначен для длительного хранения, транспортирования и использования небольших количеств жидкого азота	шт.	1
1.22	Муфельная печь	Лабораторная муфельная печь для подготовки проб в химическом анализе, проведения нагрева, закалки и обжига материалов в воздушной среде при температурах до +1000 °C	шт.	1

1.23	Установка для центрифужного формования покрытий (спин-коатер)	Нанесение покрытий на стекле, металле, полупроводниках и других твердых материалах методом центрифугирования Скорость вращения 100 – 8000 об/мин Ускорение 40 - 4000 об/мин/сек Камера 8" - 10" Рекомендуемые, дополнительные параметры: Вакуумный держатель подложек Возможность продувки рабочей камеры инертным газом Возможность нагрева подложки	шт.	1
1.24	Трубчатая печь	Высокоэффективная теплоизоляция корпуса Корпус печи изготовлен из высококачественной листовой стали и окрашен термостойкой порошковой краской Максимальная температура нагрева, °С: не менее +1000°С Стабильность температуры в установившемся тепловом режиме, °С: ±10 Время разогрева до максимальной температуры, не более, мин: 120 Размер внутреннего диаметра реактора, не менее 3 см Номинальное напряжение питания, В: 220 Длина зоны нагрева : не менее 20 см	шт.	1
2	Высокоточное и технологическое оборудование			1

2.1	Сканирующий зондовый микроскоп с измерительной головкой, работающей с зондовыми датчиками на основе вольфрамовой иглы и на основе кремниевого кантилевера	<p>Основной модуль сканирующего зондового микроскопа с измерительной головкой, работающей с вольфрамовым зондом и кремниевым зондом (кантилевером). Оптическая и механическая юстировка после замены зондовых датчиков не требуется. Режимы работы: резонансная полуконтактная силовая микроскопия, в том числе с фазовым контрастом, зондовая литография, сканирующая туннельная микроскопия при постоянном токе и постоянной высоте. Площадь сканирования не менее 20 мкм x 20 мкм.</p> <p>1.1 Измерительная головка, адаптированная к работе с зондовыми датчиками на основе вольфрамовой иглы и на основе кремниевого кантилевера</p> <p>1.2 Система автоматического подвода нанозонда к образцу</p> <p>1.3. Подача потенциала на образец</p> <p>1.4. Максимальный диапазон сканирования: по осям X, Y не менее 65 мкм</p> <p>1.5. Максимальный диапазон сканирования: по оси Z не менее 10 мкм</p> <p>1.6. Метод сканирования - образцом</p> <p>1.8. Пространственное разрешение для зондового датчика с вольфрамовой иглой по осям X, Y - не более 50 нм</p> <p>2. Цифровой контроллер управления</p> <p>3. Вычислительный комплекс (персональный компьютер с предустановленной ОС)</p> <p>4. Программное обеспечение (ПО) для управления сканирующим зондовым микроскопом</p> <p>5. Виртуальный тренажер</p>	шт.	1
-----	---	--	-----	---

2.2	Оптический микроскоп с СЗМ-объективом на револьверном устройстве	Основной модуль сканирующего зондового микроскопа с измерительной головкой, работающей с вольфрамовым зондом и кремниевым зондом (кантилевером); Режимы работы: резонансная полуконтактная силовая микроскопия, в том числе с фазовым контрастом, зондовая литография; Система автоматического подвода нанозонда к образцу; совместимость работы с цифровым оптическим микроскопом; Цифровой оптический микроскоп (1 шт.); Режимы работы в проходящем свете и на отражение; Револьверное устройство не менее, чем на 5 объективов. Количество объективов 5 шт.; Количество окуляров 2 шт.; Увеличение объективов не менее 90х и не более 5х; Увеличение окуляров не менее 16 х и не более 10х; Диапазон перемещений стола: по оси X – 60 мм, по оси Y – 60 мм. Мощность источника света: для отраженного света – 30 Вт, для проходящего света – 30 Вт; Наличие тринокулярной визуальной насадки; Наличие видеокуляра с разрешением не менее 8 МП, подключение к ПК через USB разъем.	шт.	1
2.3	Рентгенофлуоресцентный анализатор	Энергетический диапазон 1-35 кэВ, энергетическое разрешение <150 эВ, Максимальное напряжение на РТ 40 кВ, максимальное время анализа 5 с	шт.	1
2.4	Установка магнетронного напыления слоев	Обеспечение напыления металлических слоев (Au, Ag, Pa, Pt)	шт.	1
2.5	Автоматизированная установка изготовления нанозондов с электронным программатором технологических режимов.	Моторизованная автоматизированная установка изготовления нанозондов; Вытягивание проволоки по время травления с помощью шагового двигателя; Вертикальное перемещение вольфрамовой заготовки с помощью шагового двигателя; Минимальный шаг вертикального перемещения заготовки не более 2.5 мкм; Материал нанозондов – вольфрамовая проволока; Метод заточки нанозондов – электрохимическое травление в капле раствора щелочи; Радиусы закругления вершин зондов – не менее 50 нм и не более 100 нм.- Контроллер для программирования технологических режимов заточки игл и автономного управления или с управлением от ПК по USB интерфейсу ; Специализированное программное обеспечение (ПО) технологической установки изготовления наноигл	шт.	1
2.6	Настольный электронный микроскоп, совмещенный со сканирующим зондовым микроскопом (СЗМ)	Сканирующий электронный микроскоп со встроенным модулем сканирующего зондового микроскопа. 3D визуализация и исследование микро- и наноструктур на различных поверхностях, визуализация микро- и нанотрещин, границ зерен и ямок травления	шт.	1
2.7	Автоматический титратор для измерения pH	Автоматический титратор для измерения титруемой кислотности и pH	шт.	1

2.8	Учебно-методический набор «Высокие давления» с микроскопом	Учебный набор для работы с высокими статическими давлениями до 2 ГПа, состоящий из камеры высокого давления, микроскопа со 100-кратным увеличением и возможностью видеофиксации и набора образцов с визуально наблюдаемыми фазовыми переходами.	набор	2
2.9	Рамановский спектрометр	Портативный рамановский спектрометр для анализа органических соединений, оптических индикаторных систем	шт.	1
3	Компьютерное оборудование			1
3.1	Ноутбук	Частота процессора: не менее 2200 МГц; Количество ядер/потоков процессора: не менее 2/ не менее 4; Литография процессора: не более 14нм; Объём кэша L2/L3: не менее 512Кб/ не менее 3Мб; ОС: предустановленная ОЗУ: не ниже DDR4, объём не менее 6Гб; Количество ячеек батареи: не менее 3; Тип аккумуляторной батареи: Li-Ion; Разрешение экрана: не менее 1920x1080; Диагональ экрана ноутбука: не менее 15,6" Тип жесткого диска: SSD/SSD+HDD Суммарный объём жестких дисков: не менее 256Гб; Мышь: в комплекте; Замок kensington: в комплекте	шт.	15
3.2	Тележка для зарядки и хранения ноутбуков	Максимальная диагональ устройства: не менее 17,6мм; Количество устройств: не менее 20шт; Возможность зарядки устройств: есть; Функции сейфа: есть	шт.	1
3.3	МФУ	количество страниц в месяц не менее 40 000; тип печати: цветная; максимальный формат: не менее А4; Наличие: Wi-Fi 802.11n, RJ-45; Скорость печати: не менее 25 стр/мин (Ч/б А4), не менее 25 стр/мин (Цветн. А4) Автоматическая двусторонняя печать: есть; Поддержка: AirPrint, Прямая печать; Тип сканера: планшетный/протяжный; Устройство автоподачи оригиналов: двустороннее; Объём лотка подачи бумаги: не менее 250 лист	шт.	1
3.4	Офисное программное обеспечение (образовательная лицензия)		шт.	19
4	Презентационное оборудование			1

4.1	Интерактивная панель	<p>Размер экрана по диагонали: не менее 1880 мм</p> <p>Разрешение экрана: не менее 3840x2160 пикселей</p> <p>Встроенные акустические системы: требуется</p> <p>Количество одновременно распознаваемых касаний сенсорным экраном: не менее 20 касаний</p> <p>Высота срабатывания сенсора экрана: не более 3 мм от поверхности экрана</p> <p>Встроенные функции распознавания объектов касания (палец или безбатарейный стилус): требуется</p> <p>Количество поддерживаемых безбатарейных стилусов одновременно: не менее 2 шт.</p> <p>Возможность использования ладони в качестве инструмента стирания либо игнорирования касаний экрана ладонью: требуется</p> <p>Интегрированный датчик освещенности для автоматической коррекции яркости подсветки: требуется</p> <p>Возможность графического комментирования поверх произвольного изображения, в том числе от физически подключенного источника видеосигнала: требуется</p> <p>Интегрированные функции вывода изображений с экранов мобильных устройств (на платформе Windows, MacOS, Android, ChromeOS), а также с возможностью интерактивного взаимодействия (управления) с устройством-источником: требуется</p> <p>Интегрированный в пользовательский интерфейс функционал просмотра и работы с файлами основных форматов с USB-накопителей или сетевого сервера: требуется</p>	шт.	1
4.2	Мобильное крепление для интерактивного комплекса	<p>Тип: мобильное металлическое крепление, обеспечивающее возможность напольной установки интерактивного комплекса с возможностью регулировки по высоте (в фиксированные положения)</p> <p>Крепление должно обеспечивать устойчивость при работе с установленным интерактивным комплексом: требуется</p> <p>Максимальный вес, выдерживаемый креплением: не менее 60 кг</p>	шт.	1
4.3	Магнитная маркерная доска	Маркетная доска белая	шт.	1
4.4	Сетевой удлинитель (6 розеток)	Используется для подключения к электросети мощных приборов	шт.	5
5	Прочее оборудование			
5.1	Простые измерительные приборы		набор	1
5.1.1	Электронный термометр	Электронный термометр с щупом и удобным интерфейсом	шт.	8
5.1.2	Ph-метр карманный	Быстрое определение pH растворов	шт.	8
5.1.3	Кондуктометр карманный	<p>Определение проводимости, а также содержания солей в воде и коэффициента общей жесткости/Диапазон измерения проводимости, не менее 0–20 мСм/см, погрешность не более 2%, герметичный корпус, автоматическая термокомпенсация</p>	шт.	1

5.1.4	Кондуктометр-солемер карманный	Определение проводимости, а также содержания солей в воде и коэффициента общей жесткости/Диапазон измерения проводимости, не менее 0–20 мСм/см, погрешность не более 2%, герметичный корпус, автоматическая термокомпенсация	шт.	6
5.1.5	Автоматические микропипетки переменного объема, мкл: 0,5–10	Автоматические микропипетки переменного объема, мкл: 0,5–10	шт.	1
5.1.6	Автоматические микропипетки переменного объема, мкл: 10–100	Автоматические микропипетки переменного объема, мкл: 10–100	шт.	1
5.1.7	Автоматические микропипетки переменного объема, мкл: 100–1000	Автоматические микропипетки переменного объема, мкл: 100–1000	шт.	1
5.1.8	Автоматические микропипетки постоянного объема, мкл: 5	Автоматические микропипетки постоянного объема, мкл: 5	шт.	2
5.1.9	Автоматические микропипетки постоянного объема, мкл: 10	Автоматические микропипетки постоянного объема, мкл: 10	шт.	2
5.1.10	Автоматические микропипетки постоянного объема, мкл: 100	Автоматические микропипетки постоянного объема, мкл: 100	шт.	2
5.1.11	Автоматические микропипетки постоянного объема, мкл: 1000	Автоматические микропипетки постоянного объема, мкл: 1000	шт.	2
5.1.12	Вискозиметр 0,34	Вискозиметр стеклянный предназначен для определения кинематической вязкости прозрачных жидкостей □	шт.	2
5.1.13	Вискозиметр 0,56	Вискозиметр стеклянный предназначен для определения кинематической вязкости прозрачных жидкостей □	шт.	2
5.1.14	Набор ареометров	Предназначен для измерения плотности	набор	1
5.1.15	Термометр спиртовой	Прибор для измерения температуры в лаборатории	шт.	2
5.1.16	Барометр	Прибор для измерения атмосферного давления в лаборатории	шт.	2
5.1.17	Психрометр гигрометр	Предназначен для определения уровня влажности воздуха в помещении	шт.	2
5.1.18	Психрометр гигрометр	Предназначен для определения уровня влажности воздуха в помещении	шт.	2
5.1.19	Термогигрометр электронный	Прибор для определения температуры и влажности воздуха.	шт.	1
5.1.20	Измеритель давления и расхода (трубка ПИТО)	Прибор для измерения давления	шт.	1
5.1.21	Манометр	Прибор для измерения давления жидкостей и газов	шт.	1
5.1.22	Штангенциркуль	Цифровой штангенциркуль	шт.	8
5.1.23	Мультиметр	Цифровой, с автоматическим выбором пределов измерения, и с измерением температуры, термопара и комплект проводов в дополнительном комплекте	шт.	8
5.2	Лабораторная посуда			
5.2.1	Банка для реактивов из пластика	Горло широкое, завинчивающаяся крышка Материал: пластик Объем, мл: 100	шт.	100
5.2.2	Банка для реактивов из пластика	Горло широкое, завинчивающаяся крышка Материал: пластик Объем, мл: 250	шт.	100

5.2.3	Банка для реактивов из пластика	Горло широкое, завинчивающая крышка Материал: пластик Объем, мл: 500	шт.	100
5.2.4	Банка для реактивов из пластика	Горло широкое, завинчивающая крышка Материал: пластик Объем, мл: 1000	шт.	85
5.2.5	Бокс штатив пластиковый малый	На 50 предметных стекол Материал: полистирол	шт.	15
5.2.6	Бокс штатив пластиковый большой	На 100 предметных стекол Материал: полистирол	шт.	15
5.2.7	Бутыль/склянка для реактивов с притертой пробкой	Материал – темное стекло Горло бутылки узкое Крышка завинчивающаяся Объем, мл: 100	шт.	24
5.2.8	Бутыль/склянка для реактивов с притертой пробкой	Материал – темное стекло Горло бутылки узкое Крышка завинчивающаяся Объем, мл: 500	шт.	12
5.2.9	Бутыль/склянка для реактивов с притертой пробкой	Материал – темное стекло Горло бутылки узкое Крышка завинчивающаяся Объем, мл: 1000	шт.	12
5.2.10	Виалы для образцов	Стеклянные с крышками Объем, мл: 3,85 - 5	шт.	50
5.2.11	Виалы для образцов	Стеклянные с крышками Объем, мл: 5,5 - 7	шт.	50
5.2.12	Виалы для образцов	Стеклянные с крышками Объем, мл: 9,5 -12	шт.	50
5.2.13	Виалы для образцов	Стеклянные с крышками Объем, мл: 12,5 -15	шт.	50
5.2.14	Воронка Бюхнера	Диаметр, мм: 60	шт.	10
5.2.15	Воронка Бюхнера	Диаметр, мм: 80	шт.	5
5.2.16	Воронка малая стеклянная	Размер, мм: диаметр - 56, высота - 80	шт.	24
5.2.17	Воронка большая стеклянная	Размер, мм: диаметр 100 , высота - 150	шт.	16
5.2.18	Воронка средняя стеклянная	Размер, мм: диаметр - 75, высота - 110	шт.	24
5.2.19	Воронка средняя полипропиленовая	Размер, мм: диаметр - 50- 75, высота 60– 110 Материал: полипропилен	шт.	30
5.2.20	Выпарительная чашка	Материал – фарфор Объем, мл: 25 - 40	шт.	20
5.2.21	Выпарительная чашка	Материал – фарфор Объем, мл: 50-70	шт.	20
5.2.22	Выпарительная чашка	Материал – фарфор Объем, мл: 100-125	шт.	20
5.2.23	Ёршик для мытья колб	Лабораторный ёршик, большой	шт.	6

5.2.24	Ёршик для мытья пробирок	Лабораторный ёршик, малый	шт.	6
5.2.25	Канистры для дистиллированной воды с крышкой (полипропилен)	Материал – полипропилен Объем, л: 5	шт.	2
5.2.26	Капельницы для индикаторов (Шустера)	Объем, мл: 50	шт.	5
5.2.27	Колба	Объем, мл: 100 Дно плоское, коническая без шлифа	шт.	48
5.2.28	Колба	Объем, мл: 250 Дно плоское, коническая без шлифа	шт.	72
5.2.29	Колба	Объем, мл: 500 Дно плоское, коническая без шлифа	шт.	72
5.2.30	Колба	Объем, мл: 250 Круглодонная, без шлифа	шт.	72
5.2.31	Колба	Объем, мл: 500 Круглодонная, без шлифа	шт.	48
2.2.32	Пробки к колбам	Пробки на 10/19 шлиф - 50 шт, 14/23 И 26/29 шлифы - по 10 штук	шт.	70
5.2.33	Кристаллизатор (Чашка кристаллизационная)	Объем, мл: 1000	шт.	5
5.2.34	Кристаллизатор (Чашка кристаллизационная)	Объем, мл: 300	шт.	5
5.2.35	Мензурка	Объем, мл: 250	шт.	10
5.2.36	Мензурка	Объем, мл: 500	шт.	10
5.2.37	Мерные цилиндры	Объем, мл: 10	шт.	12
5.2.38	Мерные цилиндры	Объем, мл: 25	шт.	12
5.2.39	Мерные цилиндры	Объем, мл: 50	шт.	12
5.2.40	Мерный кувшин с делениями	Объем, л: 1	шт.	4
5.2.41	Набор покровных стекол	В каждый набор входит 1000 стекол размером 18x18 мм	шт.	5
5.2.42	Набор предметных стекол	В набор входит 100 стекол размером 26x76 мм, толщиной 1 мм	шт.	50
5.2.43	Промывалка	промывалка 250 мл, п/э	шт.	6
5.2.44	Одноразовые пипетки Пастера	Объем, мл: 3 Упаковка - 100 шт.	упак.	5
5.2.45	Пипетка стеклянная, измерительная	Объем, мл: 10-25	шт.	20
5.2.46	Пробирка химическая	Размер, мм 14	шт.	200
5.2.47	Пробирка химическая	Размер, мм 16	шт.	200
5.2.48	Пробирка химическая	Размер, мм 21	шт.	200
5.2.49	Пробки к пробиркам на 14 мм	Материал: пластик или резина	шт.	100
5.2.50	Пробки к пробиркам на 16 мм	Материал: пластик или резина	шт.	100
5.2.51	Пробки к пробиркам на 21 мм	Материал: пластик или резина	шт.	100
5.2.52	Пробирка центрифужная	Объем, мл 15	шт.	200
5.2.53	Пробирка центрифужная	С завинчивающейся крышкой и юбкой устойчивости Объем, мл: 50 Материал – полипропилен	шт.	100
5.2.54	Пробирка Эпшендорфа	Объем, мл: 2 -5 мл	шт.	200
5.2.55	Пробирка, культуральная	Янтарная, плоскодонная, с винтовой крышкой и прокладкой Объем, мл 30	шт.	40
5.2.56	Склянка	Светлое стекло Объем, мл: 2500	шт.	2

5.2.57	Склянка	Светлое стекло Объем, мл: 1000	шт.	4
5.2.58	Спиртовка тип СЛ-2	Объем, мл: 1000 Материал: стекло	шт.	10
5.2.59	Химический стакан высокий	Со шкалой, с носиком Объем, мл: 50	шт.	100
5.2.60	Химический стакан высокий	Со шкалой, с носиком Объем, мл: 150	шт.	140
5.2.61	Химический стакан высокий	Со шкалой, с носиком Объем, мл: 250	шт.	160
5.2.62	Химический стакан высокий	Объем, мл: 500/600	шт.	60
5.2.63	Химический стакан высокий	Объем, мл: 1000	шт.	60
5.2.64	Стекланные палочки	Для перемешивания	шт.	20
5.2.65	Ступка с пестом	Материал – фарфор, пест в комплекте Диаметр, мм: 60	шт.	30
5.2.66	Ступка с пестом	Материал – фарфор, пест в комплекте Диаметр, мм: 80	шт.	20
5.2.67	Ступка с пестом	Материал – фарфор, пест в комплекте Диаметр, мм: 100	шт.	20
5.2.68	Ступка с пестом агатовая	Подходит для измельчения стекол Материал – агат, пест в комплекте Диаметр, мм: 60	шт.	1
5.2.69	Тигель алундовый	Подходят для отжига в печах, Материал - алунд, Объем, мл: 30/50	шт.	20
5.2.70	Тигель высокий	Материал - фарфор Объем, мл: 30/50	шт.	20
5.2.71	Тигель высокий	Материал - фарфор Объем, мл: 90/125	шт.	20
5.2.72	Тигель низкий	Материал – фарфор Объем, мл: 30/50	шт.	30
5.2.73	Тигель низкий	Материал – фарфор Объем, мл: 8/15	шт.	20
5.2.74	Тигель низкий	Материал – фарфор Объем, мл: 100/125	шт.	20
5.2.75	Чашка Петри	Материал – стекло Диаметр, мм: 60	шт.	200
5.2.76	Чашка Петри	Материал – стекло Размер, мм: 100x20	шт.	200
5.2.77	Чашка Петри	Материал – пластик Диаметр, мм: 60	шт.	200
5.2.78	Чашка Петри	Материал – пластик Диаметр, мм: 90	шт.	200
5.2.79	Эксикатор без крана	Материал – стекло Диаметр, мм: 180/250	шт.	5
5.2.80	Эксикатор с краном	Материал – стекло. Наличие отверстия для насоса Диаметр, мм: 240/300	шт.	5

5.2.81	Эксикатор с краном	Материал – стекло. Наличие отверстия для насоса Диаметр, мм: 100/125	шт.	5
5.2.82	Пластиковые стаканы	Упаковка по 50 шт. разных размеров, прозрачные	упак.	10
5.2.83	Ложка-шпатель длина 200/210 мм, нержавеющая сталь	Длина 200/210 мм, нержавеющая сталь	шт.	20
5.2.84	Ложка-шпатель фарфоровая, длина 120 мм	Фарфоровая, длина 120 мм	шт.	10
5.2.85	Ложка-шпатель длина 180/200 мм, пластик	Длина 180/200 мм, пластик	шт.	30
5.2.86	Спринцовка-груша объем 25/30 мл	объем 25/30 мл	шт.	10
5.3	Общелабораторные принадлежности		набор	1
5.3.1	Конструктор молекулярных моделей	Комплект для сборки моделей молекул различных веществ (органических и неорганических).	шт.	6
5.3.2	Конструктор МАТРЕШКА Z	Комплект для построения электрических цепей и управления измерениями	шт.	5
5.3.3	Конструктор НЕОКУБ	Конструктор магнитных шариков. Для моделирования кластеров и кристаллических структур твердых тел	шт.	10
5.3.4	Набор трубок для изучения эффекта Ленца	металлические медные и алюминиевые трубки, длина 1 м	шт.	1
5.3.5	Набор магнитов	Неодимовые, разных размеров и форм	набор	1
5.3.6	Набор грузов	В упаковке - 10 штук грузов, весом по 50 грамм каждый	упак.	5
5.3.7	Радиометр механический	Прибор для демонстрации давления света	шт.	1
5.3.8	Набор для электролиза	кувета с металлическими пластинами	шт.	10
5.3.9	Индикаторная бумага универсальная набор (100 полосок)	Индикаторная бумага универсальная для определения pH растворов	шт.	10
5.3.10	Фильтровальная бумага весовая	Фильтровальная бумага для качественного анализа	кг	3
5.3.11	Фильтровальная бумага «Красная лента», белая лента, синяя лента, круги, радиус 11 см	Фильтровальная бумага для качественного анализа	шт.	120
5.3.12	Игла препаровальная металлическая	Игла для препарирования металлическая	шт.	10
5.3.13	Скальпель со сменными лезвиями в комплекте	Скальпель, 5 упаковок сменных лезвий в комплекте	шт.	20
5.3.14	Держатель для пробирок диаметром 10-25 мм из нерж стали	Держатель для пробирок диаметром 10 – 25 мм, из нержавеющей стали	шт.	20
5.3.15	Щипцы для тиглей длина от 200 до 400 мм	Щипцы лабораторные, сталь, длина от 200 до 400 мм	шт.	10
5.3.16	Штативы лабораторные	Предназначен для закрепления химической посуды и оборудования	шт.	10
5.3.17	Штатив для пипеток	Штатив для установки и хранения пипеток	шт.	2
5.3.18	Универсальный штатив-стойка для механических дозаторов		шт.	3
5.3.19	Штатив под пробирки Эппендорфа	Штатив под пробирки	шт.	10
5.3.20	Штатив для пробирок на 10 пробирок		шт.	30
5.3.21	Штатив для пробирок на 20 пробирок		шт.	20
5.3.22	Термос из нержавеющей стали, 500 мл, вакуумный		шт.	4
5.3.23	Полотенца бумажные	Полотенца для диспенсора Бумажные, листовые	упак.	4
5.3.24	Мыло жидкое		л	2
5.3.25	Диспенсор для мыла наливной		шт.	1
5.3.26	Диспенсер для бумажных полотенец	Материал пластик, крепления в комплекте	шт.	1
5.3.27	Перчатки нитриловые размер S	Упаковка – 100 шт.	упак.	3
5.3.28	Перчатки нитриловые размер M	Упаковка – 100 шт.	упак.	3
5.3.29	Перчатки нитриловые размер L	Упаковка – 100 шт.	упак.	3
5.3.30	Защитные очки	Очки защитные прозрачные для лабораторных работ	шт.	15
5.3.31	Халат лабораторный	Защитная одежда, хлопчатобумажные, разных размеров	шт.	40

5.4	Специализированные осветители		набор	1
5.4.1	Осветитель	Источник постоянного искусственного освещения	шт.	2
5.4.2	Набор лазерных указок (не менее 3-х в наборе)		набор	6
5.4.3	Фонарь ультрафиолетовый	Фонарь UV	шт.	2
5.4.4	Светофильтр поляризационной	Светофильтр поляризационной	шт.	1
5.4.5	Светофильтр ИК	Светофильтр ИК	шт.	1
5.4.6	Светофильтр УФ	Светофильтр УФ	шт.	1
5.4.7	Светофильтр градиентный	Светофильтр градиентный	шт.	1
5.4.8	Диод	10 шт./упак., 3 В	упак.	10
5.4.9	Набор светодиодов	разноцветные, 10 шт./упак., 3 В	упак.	1
5.4.10	Аккумуляторы 18650		шт.	14
5.4.11	Зарядное устройство для 18650		шт.	1
5.4.12	Аккумуляторы ААА		шт.	18
5.4.13	Зарядное устройство для ААА		шт.	1
5.5	Расходные материалы для оборудования		набор	1
5.5.1	Набор кремниевых зондов для СЗМ	Набор кремниевых зондов для полуконтактной, контактной методик, магнитных зондов 45 штук	набор	1
5.5.2	Набор зондовых датчиков для СЗМ	Зондовые датчики для вольфрамовых зондов с пьезотрубками	набор	1
5.5.3	Вольфрамовая проволока	Вольфрамовая проволока диаметром 0.15 мм	м	1
5.5.4	Набор подложек из легконамагничивающегося материала для СЗМ	Подложки металлические, мм: 10x10	шт.	100
5.5.5	Пинцет прецизионный антимагнитный	Антимагнитный	шт.	2
5.5.6	Пинцет прецизионный антистатический	Антистатический	шт.	2
5.5.7	Стекла предметные	Стекло с метками для оптической микроскопии	шт.	3
5.5.8	Мешальники для магнитной мешалки	Мешальники во фторопластовой оболочке, разных размеров и форм, комплект	упак.	1
5.5.9	Извлекатель магнитных перемешивающих элементов	разных размеров	шт.	2
5.5.10	Термопара для мультиметров выносная	термопара выносная	шт.	8
5.5.11	Одноразовые носики для микропипетки 10 мкл	Кол-во в упаковке, шт.: 96	упак.	1
5.5.12	Одноразовые носики для микропипетки 100/200 мкл	Кол-во в упаковке, шт.: 96	упак.	1
5.5.13	Одноразовые носики для микропипетки 1000 мкл	Кол-во в упаковке, шт.: 96	упак.	1
5.5.14	Одноразовые носики для микропипетки 0,5-250 мкл	Кол-во в упаковке, шт.: 96	упак.	5
5.5.15	Одноразовые носики для микропипетки 100-1000 мкл	Кол-во в упаковке, шт.: 96	упак.	5
5.5.16	Кюветы для хроматографии	Оптическая длина пути 10 мм	шт.	12
5.5.17	Буферный раствор pH 4,01, уп. по 20 мл	упаковка по 20 мл	упак.	25
5.5.18	Буферный раствор pH 7,01, уп. по 20 мл.	упаковка по 20 мл	упак.	25
5.5.19	Буферный раствор для хранения pH-метра		л	2
5.5.20	Набор пробирок для диспергатора	пробирка пластиковая с мешалкой — 25 шт. в упаковке	упак.	1
5.5.21	Набор пробирок для диспергатора	пробирка пластиковая с мешалкой — 10 шт. в упаковке	упак.	1
5.5.22	Набор пробирок для диспергатора	пробирка пластиковая с элементом «ротор-статор»— 20 шт. в упаковке	упак.	1
5.5.23	Набор пробирок для диспергатора	пробирка пластиковая с элементом «ротор-статор»— 10 шт. в упаковке	упак.	1
5.5.24	Набор пробирок для диспергатора	пробирка пластиковая для стеклянных шариков — 10 шт. в упаковке	упак.	1
5.5.25	Набор пробирок для диспергатора	пробирка пластиковая для стальных шариков — 10 шт. в упаковке	упак.	1

5.5.26	Стальные шарики для диспергатора	Для перемалывания; обработки материалов в жидкостях	упак.	2
5.5.27	Стеклянные шарики для диспергатора	Для перемалывания; обработки материалов в жидкостях	упак.	2
5.5.28	Стеклорез алмазный	Для резки стекла	шт.	10
5.5.29	Стеклянные пластины с покрытием ITO	Покрытие из оксида индия-олова. Для исследований токопроводимости. По 50 шт. в упаковке, размер не менее 50x25 мм, толщина пластина не более 1,1 мм, сопротивление - не менее 10 Ом/кв.	упак.	2
5.5.30	Стеклянные пластины с покрытием FTO	Покрытие из фторированного оксида олова. 50 шт. в упаковке, размер не менее 50x25 мм, толщина пластина не более 1,1 мм, удельное сопротивление - не более 20 Ом/кв.	упак.	2
6	Расходные материалы и реактивы		набор	1
6.1	Дисплей магнитного поля	Полимерная плёнка для визуализации магнитного поля, для демонстрации силовых линий □	шт.	4
6.2	Пластина пирографита		шт.	5
6.3	Фторопластовая пластина	Расходные материалы	шт.	1
6.4	Фторопластовый уплотнительный материал	фумлента	упак.	5
6.5	Нитиноловая проволока	Определенной температуры активации	м	20
6.6	Нитиноловая пружина	Разной температуры активации	шт.	30
6.7	Набор металлических пластин, медь	Размер не менее 1 см*5 см	шт.	150
6.8	Набор металлических пластин, алюминий	Размер не менее 1 см*5 см	шт.	150
6.9	Набор металлических пластин, сталь	Размер не менее 1 см*5 см	шт.	150
6.10	Наждачная бумага	Разной шероховатости	шт.	10
6.11	Термоусадочные трубки	трубки в наборе 25 шт	упак.	2
6.12	Провода с зажимами крокодил	Ток не менее 4 А, двухцветные	шт.	100
6.13	Солнечная панель	Солнечная панель с usb	шт.	2
6.14	Солнечная панель	Пластины кремниевые	шт.	10
6.15	Элемент Пельтье	элемент Пельте, ток 2-4 А	шт.	10
6.16	Воздушный радиатор	радиатор небольшой мощности для охлаждения	шт.	10
6.17	Грифели графита разной твердости	Разной твердости	упак.	10
6.18	Термопаста	Расходные материалы	шт.	5
6.19	Силиконовая лента	Расходные материалы	шт.	3
6.20	Набор кристаллических тел №1	Набор минералогический, природный- шкала Маоса	шт.	1
6.21	Набор кристаллических тел №2	Набор минералогический, природный, коллекционный	шт.	1
6.22	Кристаллики опалов	Расходные материалы	шт.	3
6.23	Кристаллики цитринов	Расходные материалы	г	100
6.24	Слюда	Кристалл – биопит или флогопит	г	100
6.25	Пластина полимерная	Пластина с памятью формы	шт.	2
6.26	Полимерный пластик	Пластик самозатвердевающий	кг	0,5
6.27	Осушитель силикагель	гель кремниевой кислоты	г	200
6.28	Образцы полиэтиленов, разных видов	ПЭВД и ПЭНД	кг	0,5
6.29	Гидрогели шарики	На основе акрилата калия	кг	1
6.30	Гидрогели измельченные макро	На основе акрилата калия	кг	1
6.31	Гидрогели измельченные микро	На основе акрилата калия	кг	1

6.32	Термохромные градусники	Термохромный градусник. Клейкая полоса с градацией температуры от 18 до 34 °С (64–93 °F) шагом 2 градуса	шт.	25
6.33	Термохромные краски	Пигменты разных цветов	г	140
6.34	Индикаторы влажности	Бумажные индикаторы влажности.	шт.	20
6.35	Хамелеон пигмент.	Пигменты разных цветов	г	140
6.36	Жемчужный пигмент.	Светоотражающий порошок	г	100
6.37	Светоотражающий пигмент.	(цветной пигмент) с добавками слюды	г	100
6.38	Светоотражающий пигмент.	Светоотражающий порошок (цветной пигмент) — стеклянные микросферы	г	100
6.39	Флуоресцентный порошок	Пигменты разных цветов	г	200
6.40	3D магнитный порошок	Пигменты разных цветов	г	50
6.41	Алмазный порошок	Разной степени измельченности, не менее двух видов	г	25
6.42	Фотохромный порошок	Пигменты разных цветов	г	210
6.43	Линза фотохромная	Общелабораторные принадлежности	шт.	2
6.44	Канифоль сосновая		кг	1
6.45	Желатиновые пластины пищевые	Расходные материалы	упак.	10
6.46	Пищевые красители	натуральные, набор 5 шт.	упак.	5
6.47	Раствор йода аптечный	Раствор спиртовой 5%	мл	100
6.48	Фотобумага	Фотобумага общего назначения матовая или глянцевая, 25 листов	упак.	2
6.49	Пленка для принтеров	прозрачная по 10 листов	упак.	5
6.50	Крахмал пищевой	Расходные материалы	кг	5
6.51	Цеолиты	Расходные материалы	кг	5
6.52	Камфора кристаллическая	Расходные материалы	кг	1,5
6.53	Сухое горючее	хоз.	упак.	10
6.54	Уголь активированный	мед	упак.	20
6.55	Бензин	хоз. , очищенный	л	2
6.56	Индий	металл	г	100
6.57	Галлий	металл	г	100
6.58	Аммиак водный	ч/хч/чда	л	1
6.59	Аммоний ванадиевокислый	ч/хч/чда	кг	0.5
6.60	Аммоний двуххромовокислый	ч/хч/чда	Кг	1
6.61	Аммоний фосфорнокислый	ч/хч/чда	кг	1
6.62	Аммония роданид	ч/хч/чда	кг	1
6.63	Аммония хлорид (Хлористый аммоний)	ч/хч/чда	кг	3
6.64	Ацетат цинка ((CH3COO)2Zn)	ч/хч/чда	кг	1
6.65	Ацетон	хоз.	л	2
6.66	Борная кислота	ч/хч/чда	Кг	1
6.67	Гексан		л	1
6.68	Гидрокарбонат натрия NaHCO3 (Натрий углекислый кислый)	ч/хч/чда	кг	3

6.69	Двуххромовокислый калий (K ₂ Cr ₂ O ₇)	ч/хч/чда	кг	1
6.70	Железа оксалат		Кг	2
6.71	Железо серноокислое 7-водное	ч/хч/чда	кг	3
6.72	Железо хлорное III, 6-водное	ч/хч/чда	кг	3
6.73	Железо хлорное III, 6-водное	ч/хч/чда	кг	3
6.74	Калий железосинеродистый (желтая кровяная соль)	ч/хч/чда	кг	3
6.75	Жидкое стекло	хоз.	л	3
6.76	Йод кристаллический	ч/хч/чда	г	100
6.77	Калий бромистый	ч/хч/чда	Кг	2
6.78	Калий бромноватокислый	ч/хч/чда	Кг	1
6.79	Калий йодистый	технический	кг	3
6.80	Калия гидроксид	ч/хч/чда	кг	2
6.81	Калия нитрат	ч/хч/чда	кг	2
6.82	Калия перманганат, кристаллический	ч/хч/чда	кг	0,1
6.83	Кальция нитрат	ч/хч/чда	кг	1
6.84	Квасцы алюмоаммонийные	ч/хч/чда	кг	5
6.85	Квасцы алюмокалиевые	ч/хч/чда	кг	5
6.86	Квасцы железоаммонийные	ч/хч/чда	кг	5
6.87	Квасцы хромокалиевые	ч/хч/чда	кг	5
6.88	Кобальт азотнокислый	ч/хч/чда	кг	1
6.89	Кобальт сернокислый семиводный	ч/хч/чда	кг	1
6.90	Кобальт хлористый, 6-водный	ч/хч/чда	кг	1
6.91	Калий железосинеродистый (Красная кровяная соль)	ч/хч/чда	кг	5
6.92	Лимонная кислота	ч/хч/чда	кг	1
6.93	Литий азотнокислый	ч/хч/чда	кг	1
6.94	Магния сульфат, 7-водный	ч/хч/чда	кг	1
6.95	Медь сернокислая 5-водная	ч/хч/чда	кг	2
6.96	Медь хлорная, 2-водная	ч/хч/чда	кг	2
6.97	Метиленовый синий (голубой)	ч/хч/чда	г	50
6.98	Метиловый оранжевый	ч/хч/чда	г	50
6.99	Натрий серноватистокислый, 5-водный	ч/хч/чда	кг	2
6.100	Натрий тетраборнокислый (бура)	ч/хч/чда	кг	1
6.101	Натрий углекислый	ч/хч/чда	кг	2
6.102	Натрий фосфорнокислый однозамещенный	ч/хч/чда	кг	2
6.103	Натрий фосфорнокислый трёхзамещённый	ч/хч/чда	кг	2
6.104	Натрий хлористый	ч/хч/чда	кг	3
6.105	Натрия ацетат, 3-водный	ч/хч/чда	кг	5
6.106	Натрия гидроксид	ч/хч/чда	кг	3
6.107	Натрия нитрат	ч/хч/чда	кг	2
6.108	Натрия сульфат	ч/хч/чда	кг	3
6.109	Никель хлористый	ч/хч/чда	кг	1
6.110	Нитрат серебра	ч/хч/чда	г	300
6.111	Оксалат натрия	ч/хч/чда	Кг	1
6.112	Оксид алюминия	ч/хч/чда	кг	1
6.113	Оксид железа	ч/хч/чда	кг	1

6.114	Оксид магния	ч/хч/чда	кг	1
6.115	Оксид марганца	ч/хч/чда	кг	1
6.116	Оксид меди	ч/хч/чда	кг	1
6.117	Оксид свинца	ч/хч/чда	кг	1
6.118	Перекись водорода, 37%	мед	л	0,5
6.119	Раствор хлорида кальция	мед, по 10 ампул	упак.	3
6.120	Салициловая кислота	ч/хч/чда	кг	2
6.121	Свинец азотнокислый	ч/хч/чда	Кг	1
6.122	Серная кислота, концентрированная	ч/хч/чда	л	3
6.123	Соляная кислота концентрированная	ч/хч/чда	л	2
6.124	Сульфосалициловая кислота	ч/хч/чда	кг	1
6.125	Тимоловый синий	ч/хч/чда	г	50
6.126	Титан четырёххлористый (сухой)	ч/хч/чда	Кг	1
6.127	Уксусная кислота ледяная	ч/хч/чда	кг	2
6.128	Уксусная кислота пищевая, бутылка 0,2 л		шт.	1
6.129	Фенолфталеин	ч/хч/чда	г	150
6.130	Фиксанал серной кислоты	ч/хч/чда	упак.	10
6.131	Фиксанал соляной кислоты	ч/хч/чда	упак.	10
6.132	Фуксин	ч/хч/чда	г	200
6.133	Церий азотнокислый	ч/хч/чда	Кг	1
6.134	Цинк гранулированный	ч/хч/чда	кг	1
6.135	Цинк сернокислый 7-водный	ч/хч/чда	кг	2
6.136	Цитрат аммония-железа зеленый	ч/хч/чда	кг	2
6.137	Резинки	упаковочные	кг	0,5
6.138	Стретч-пленка	оберточная	шт.	3
6.139	Фольга, упаковка	аллюминиевая	шт.	3
6.140	Zip-пакеты	разных размеров	шт.	500
6.141	Шприц трехкомпонентный	Шприц трехкомпонентный 5 мл	упак.	100
6.142	Шприцевые фильтры №1	шприцевые фильтры гидрофильные Ø 450 нм, 100 шт./упак.	упак.	1
6.143	Шприцевые фильтры №2	шприцевые фильтры гидрофильные Ø 200 нм, 100 шт./упак.	упак.	1
6.144	Ватные палочки	лабораторные работы	упак.	5
6.145	Ватные диски	лабораторные работы	упак.	5
6.146	Стикеры разных цветов тонкие, 5 шт. в упаковке	тонкие, универсальные	упак.	50
6.147	Карандаш/маркер по стеклу	карандаши/маркеры для стекла разных цветов	шт.	20
6.148	Скотч двухсторонний	двухсторонний широкий	шт.	10
6.149	Скотч односторонний	разных размеров	шт.	10
6.150	Ткань х/б	Ткань х/б без пропиток, рисунков для разработки пропитки	м	2
6.151	Ионообменная смола	катионообменная смола для очистки раствора от катионов	кг	1
6.152	Полимерная композиция PEDOT:PSS	Водный раствор PEDOT:PSS (1,0-1,7%), 50 мл	упак.	1
6.153	Лак бесцветный	хозяйственный	упак.	10
7	Принадлежности для хранения			1
7.1	Лотки лабораторные	Лотки универсального спектра применения, пластиковые	шт.	30
7.2	Ящик для инструментов	Пластиковые ящики для инструментов с ручкой, лоток, отсеки, ящик для хранения	шт.	2
7.3	Органайзер пластиковый, малый	Ящик-органайзер малый с отделениями и надежными креплениями	шт.	40

7.4	Органайзер пластиковый, большой	Ящик-органайзер большой с отделениями и надежными креплениями	шт.	30
7.5	Коробки пластиковые	Коробки для хранения, пластиковые, прозрачные	шт.	40
7.6	Ящик для хранения универсальный	Объем 15-18 л, пластиковый, прозрачный	шт.	30
7.7	Ящик для хранения универсальный	Объем 8-10 л, пластиковый, прозрачный	шт.	30
7.8	Тубус	тубусы пластиковые	шт.	2
8	Лабораторная мебель	Базовый набор для помещений площадью до 85 м2		
8.1	Стол весовой антивибрационный (маленький)		шт.	2
8.2	Стол весовой антивибрационный (большой)		шт.	1
8.3	Шкаф вытяжной (маленький)		шт.	1
8.4	Шкаф вытяжной (большой)		шт.	1
8.5	Стол-мойка		шт.	1
8.6	Сушильный стеллаж		шт.	2
8.7	Стол пристенный высокий на сплошной опорной тумбе		шт.	3
8.8	Стол пристенный высокий на сплошной опорной тумбе с технологическим стеллажом		шт.	1
8.9	Стол пристенный высокий с технологическим стеллажом		шт.	1
8.10	Стол пристенный низкий		шт.	6
8.11	Тумба подкатная низкая		шт.	6
8.12	Стол островной высокий с технологическим стеллажом		шт.	2
8.13	Стол островной высокий на опорных тумбах		шт.	1
8.14	Шкаф со стеклом		шт.	2
8.15	Шкаф для хранения		шт.	4
8.16	Шкаф для одежды		шт.	1
8.17	Табурет высокий		шт.	14
8.18	Стул-кресло низкое		шт.	12
8.19	Верстак	Модульная конструкция высокой прочности, предназначенная для слесарных и ремонтных мастерских, профильных учебных заведений	шт.	1

ВНИМАНИЕ! Все встречающиеся ссылки на конкретные товарные знаки, торговые марки читать со словами "или эквивалент"

Примерный перечень оборудования для оснащения детского технопарка "Кванториум" по направлению "Промдизайн-квантум"

№ п/п	Наименование	Примерные технические характеристики	Ед. изм.	Кол-во
1.	Профильное оборудование			
1.1	3D-принтер	Для прототипирования	шт.	2
1.2	3Д принтер с двумя экструдерами	Принтер предназначен для печати двухцветных моделей, а также сложных моделей с растворяющимися поддержками	шт.	1

1.3	3D сканер	Инструмент для сканирования существующих предметов для дальнейшей печати	шт.	1
1.4	3D-сканер ручной для сканирования объектов большого размера	Инструмент для ручного сканирования существующих предметов для дальнейшей печати	шт.	1
	3D-сканер ручной для создания моделей сложной формы	Инструмент для ручного сканирования существующих предметов для дальнейшей печати	шт.	1
1.5	3D-ручка	Инструмент для рисования пластиком	шт.	16
1.6	Набор маркеров профессиональных (72 шт)		шт.	2
1.7	Коврики для резки бумаги А3		шт.	16
1.8	Линейка металлическая 500 мм.		шт.	16
1.9	Линейка металлическая 1000 мм.		шт.	2
1.10	Набор для скетчинга	Для создания быстрых рисунков (зарисовок). Включает в себя набор объектов из разных материалов и методическое пособие для обучения дизайн-скетчингу.	набор	15
1.11	Гипсовые фигуры (Набор из 7-и предметов `Геометрические тела`)		шт.	1
1.12	Гипсовые фигуры (Орнамент № 22)		шт.	1
1.13	Гипсовые фигуры (Орнамент № 10)		шт.	1
1.14	Клеевой пистолет 11 мм.		шт.	16
1.15	Набор напильников		шт.	4
1.16	Набор надфилей		шт.	4
1.17	Держатель для наждачной бумаги		шт.	16
1.18	Нож макетный 18 мм.		шт.	16
1.19	Нож-циркуль	Диаметр лезвия: 18 мм Радиус выполняемых кругов: 1,9 - 11 см	шт.	3
1.20	Ножницы		шт.	16
1.21	Цифровой зеркальный фотоаппарат	Общее число пикселей не менее 20.9 млн, число эффективных пикселей - не менее 20.2 млн	шт.	1
1.22	Объектив для фотоаппарата	объектив 24-70 2.8	шт.	1
1.23	Карта памяти для фотоаппарата	SD, SDHC, SDXC не менее 128Gb	шт.	2
1.24	Штатив для фотокамеры		шт.	1
1.25	Комплект осветительного оборудования		шт.	1
2.	Дополнительное оборудование			
2.1	Дополнительное профильное оборудование (в случае отсутствия в Хайтеке)			
2.1.1	3D-принтер порошковый СJP	3D-печать с высоким разрешением	шт.	1
2.1.2	Фотополимерный принтер	Для создания высокоточных моделей	шт.	1
2.1.3	3D-принтер с большой рабочей областью	3D-печать крупных деталей и моделей	шт.	1
2.2.	Расходные материалы			
2.2.1	Комплект письменных принадлежностей маркерной доски		шт.	2
2.2.2	Мастихин	Для снятия моделей со стола 3D-принтера	шт.	2
2.2.3	Бумага А4 для рисования и распечатки		шт.	20
2.2.4	Бумага А3 для рисования		шт.	12
2.2.5	Набор простых карандашей		шт.	20

2.2.6	Набор цветных карандашей		шт.	5
2.2.7	Набор черных шариковых ручек		шт.	1
2.2.8	Лезвия для ножа сменные 18 мм.		шт.	3
2.2.9	Лезвие для раскройного ножа		шт.	3
2.2.10	Клей ПВА, 250 гр		шт.	12
2.2.11	Клей карандаш		шт.	30
2.2.12	Скотч матовый		шт.	30
2.2.13	Скотч прозрачный		шт.	15
2.2.14	Скотч бумажный		шт.	30
2.2.15	Скотч двусторонний		шт.	20
2.2.16	Картон для макетирования		шт.	30
2.2.17	Гофркартон для макетирования		шт.	30
2.2.18	Пенокартон для макетирования 10 мм.		шт.	15
2.2.19	Пенокартон для макетирования 5 мм.		шт.	15
2.2.20	Набор бамбуковых шампуров		шт.	10
2.2.21	Пенополистирол 50 мм.		шт.	1
2.2.22	Пенополистирол 100 мм.		шт.	1
2.2.23	Наждачная бумага 100		шт.	1
2.2.24	Наждачная бумага 200		шт.	1
2.2.25	Наждачная бумага 320		шт.	1
2.2.26	Наждачная бумага 500		шт.	1
2.2.27	Губка абразивная 100		шт.	10
2.2.28	Клей для клеевого пистолета 11 мм.		шт.	5
2.2.29	Связующий материал для 3 д принтера, 1 л		шт.	1
2.2.30	Композитный материал, 8 кг		шт.	1
2.2.31	PLA пластик черный	диаметр нити зависит от приобретаемых моделей 3д принтеров	шт.	5
2.2.32	PLA пластик красный	диаметр нити зависит от приобретаемых моделей 3д принтеров	шт.	5
2.2.33	PLA пластик оранжевый	диаметр нити зависит от приобретаемых моделей 3д принтеров	шт.	5
2.2.34	PLA пластик бирюзовый	диаметр нити зависит от приобретаемых моделей 3д принтеров	шт.	5
2.2.35	Пластик нейлон		шт.	10
2.2.36	Пластик бронза		шт.	5
2.2.37	PLA пластик 2.85мм белый		шт.	10
2.2.38	PLA пластик 2.85мм серебристый		шт.	10
2.2.39	PLA пластик 2.85мм натуральный		шт.	5
2.2.40	PVA пластик 2.85мм натуральный	Для печати моделей с поддержками	шт.	5
2.2.41	Заправки к маркерам профессиональным		шт.	72
3.	Компьютерное и презентационное оборудование, программное обеспечение			
3.1	ИБП	Источник бесперебойного питания (ИБП/UPS), 650ВА/390Вт	шт.	15

3.2	МФУ	<p>Характеристики: количество страниц в месяц не менее 70 000; тип печати: цветная; максимальный формат: не менее А3; Наличие: Wi-Fi 802.11n, RJ-45; Скорость печати: не менее 25 стр/мин (Ч/Б А4), не менее 25 стр/мин (Цветн. А4) Автоматическая двусторонняя печать: есть; Поддержка: AirPrint, Прямая печать; Тип сканера: планшетный/протяжный; Устройство автоподачи оригиналов: двустороннее; Объем лотка подачи бумаги: не менее 250 лист</p>	шт.	1
3.3	Высокопроизводительная графическая станция с предустановленной ОС		шт.	15
3.4	Интерактивная панель	<p>Размер экрана по диагонали: не менее 1880 мм Разрешение экрана: не менее 3840x2160 пикселей Встроенные акустические системы: требуется Количество одновременно распознаваемых касаний сенсорным экраном: не менее 20 касаний Высота срабатывания сенсора экрана: не более 3 мм от поверхности экрана Встроенные функции распознавания объектов касания (палец или безбатарейный стилус): требуется Количество поддерживаемых безбатарейных стилусов одновременно: не менее 2 шт. Возможность использования ладони в качестве инструмента стирания либо игнорирования касаний экрана ладонью: требуется Интегрированный датчик освещенности для автоматической коррекции яркости подсветки: требуется Возможность графического комментирования поверх произвольного изображения, в том числе от физически подключенного источника видеосигнала: требуется Интегрированные функции вывода изображений с экранов мобильных устройств (на платформе Windows, MacOS, Android, ChromeOS), а также с возможностью интерактивного взаимодействия (управления) с устройством-источником: требуется Интегрированный в пользовательский интерфейс функционал просмотра и работы с файлами основных форматов с USB-накопителей или сетевого сервера: требуется</p>	шт.	1

3.6	Мобильное крепление для интерактивного комплекса	Тип: мобильное металлическое крепление, обеспечивающее возможность напольной установки интерактивного комплекса с возможностью регулировки по высоте (в фиксированные положения) Крепление должно обеспечивать устойчивость при работе с установленным интерактивным комплексом: требуется Максимальный вес, выдерживаемый креплением: не менее 60 кг	шт.	1
3.7	Графический планшет	Габариты не более 486 × 350 × 82 мм Габариты (планшета) не более 430 × 287 × 8 мм Вес (без упаковки) не более 1,3 кг Формат рабочей области не менее А4 Количество уровней нажима не менее 8192	шт.	9
3.8	Интерактивный флипчарт	Характеристики: Диагональ: не менее 42"; Способы сохранения изображения:	шт.	1
3.9	Ноутбук	для преподавателя на системе IOS для подготовки к печати	шт.	1
3.10	Очки виртуальной реальности	Для выстраивания современной системы дизайн-проектирования (3D-моделирования и рисования в виртуальной реальности). В комплекте с контроллерами	шт.	2
3.11	Монитор 27"	ЖК-монитор с диагональю не менее 27" тип матрицы экрана TFT AH-IPS разрешение 2560x1440 (16:9) подсветка без мерцания (Flicker-Free) подключение: HDMI, MHL, DisplayPort, Mini DisplayPort яркость 350 кд/м2 контрастность 1000:1 время отклика 8 мс USB-хаб	шт.	9
3.12	Сетевой удлинитель	Сетевой удлинитель	шт.	5
3.13	Офисное программное обеспечение		лиценз.	15
3.14	Программное обеспечение для работы с графикой, эскизирование, обработка фотографий, создание портфолио, верстка презентаций и печатной продукции, лицензия на 1 год		лиценз.	15
3.15	Облачный инструмент САПР/АСУП, охватывающий весь процесс работы с изделиями — от проектирования до изготовления.		лиценз.	15
3.16	Программное обеспечение фотореалистичная визуализация и анимация трехмерных моделей.	Фотореалистичная визуализация и анимация трехмерных моделей.	шт.	15
3.17	Программное обеспечение для 3D-моделирования в очках виртуальной реальности	3D-моделирование в очках виртуальной реальности	лиценз.	2
3.18	Программное обеспечение для рисования в очках виртуальной реальности	Рисование в очках виртуальной реальности	лиценз.	2
3.19	Программное обеспечение фотореалистичная визуализация и анимация трехмерных моделей.	Фотореалистичная визуализация и анимация трехмерных моделей.	лиценз.	15
4.	Мебель			
4.1	Столы для компьютеров и планшетов		шт.	7

4.2	Столы для рисования	8 столов образуют остров для рисования, проектирования и макетирования, 3 стола для 3d-принтеров и 1 преподавательский стол	шт.	12
4.3	Светильник LED		шт.	4
4.4	Стулья		шт.	32
4.5	Кресло-мешок			3
4.6	Стеллажи 1500x1500		шт.	2
4.7	Стеллажи 770x1500		шт.	2
4.8	Тумба под принтер	Под принтер А3 совместить 2 низких стеллажа, или приобрести тумбу 600x600 мм с выдвижными ящиками	шт.	2
4.9	Магнитно-маркерная доска	размер не менее 120x180 см	шт.	1

ВНИМАНИЕ! Все встречающиеся ссылки на конкретные товарные знаки, торговые марки читать со словами "или эквивалент"

Примерный перечень оборудования для оснащения детского технопарка "Кванториум" по направлению "Промробоквантум"

№ п/п	Наименование	Примерные технические характеристики	Ед. изм.	Кол-во
1.	0. Модуль "Инженерно-техническое творчество"			
1.1	Основы робототехники и программирования			
1.1.1	Базовый набор для инженерного творчества	Робототехнический конструктор по началам робототехники в начальной школе с интеллектуальным блоком управления и графическим программным обеспечением. В состав конструктора входят не менее 270 пластиковых деталей - кубики, пластины, оси, колеса, шестерни, а также следующие электронные компоненты: 1. Микрокомпьютер, снабженный: - не менее двумя разъёмами для подключения электромоторов и датчиков. лампочек, четырьмя разъёмами для датчиков, - светодиодом с программируемой подсветкой Микрокомпьютер должен поддерживать не менее одного протокола беспроводной передачи данных. 2. Датчик движения. Он позволяет обнаруживать объекты на расстоянии до 15 см. 3. Датчик наклона. Он позволяет определять различные типы перемещения модели: наклоны в стороны, перемещение вверх или вниз, тряску. Программное обеспечение должно обеспечивать графический интерфейс для программирования робота и содержать примеры программ.	шт.	10
1.1.2	Ресурсный набор для инженерного творчества	Ресурсный набор должен содержать пластиковые конструктивные элементы, совместимые с элементами базового набора и позволяющие разрабатывать фиксированные и подвижные соединения.	шт.	10

1.1.3	Аккумуляторная батарея базового набора	Специализированный модуль аккумуляторной батареей , являющийся конструктивно и электрически совместимым с элементной базой и устройствами (программируемый блок управления) базового набора.	шт.	10
1.1.4	Зарядное устройство	Зарядное устройство для зарядки аккумуляторной батареи базового набора.	шт.	10
1.1.5	Средний мотор базового набора для инженерного творчества	Специализированный мотор, предназначенный для применения с устройствами, входящими в состав базового набора, а также конструктивно совместимый с пластиковыми элементами базового набора.	шт.	10
2.	1. Модуль "Введение в робототехнику"			
2.1	Автономные мобильные роботы			
2.1.1	Базовый робототехнический набор начального уровня	Базовый робототехнический набор предназначен для проектирования и конструирования подвижных программируемых моделей роботов и производственных механизмов. В состав набора должен входить программируемый контроллер, не менее 2х сервомоторов, датчики. Программирование должно осуществляться в среде блочно-графического типа.	шт.	15
2.1.2	Ресурсный робототехнический набор начального уровня	Ресурсный робототехнический набор должен содержать пластиковые конструктивные элементы, элементы механических передач, колеса и диски, совместимые с элементами базового робототехнического набора.	шт.	15
2.1.3	Датчик цвета базового робототехнического набора начального уровня	Датчик цвета должен быть электрически и конструктивно совместим с элементами и устройствами базового робототехнического набора. Датчик цвета должен различать до 7 различных оттенков цветов.	шт.	15
2.1.4	Ультразвуковой датчик базового робототехнического набора начального уровня	Ультразвуковой датчик должен быть электрически и конструктивно совместим с элементами и устройствами базового робототехнического набора. Ультразвуковой датчик должен обеспечивать режим поиска активных ультразвуковых излучателей.	шт.	15
2.2	Автономные мобильные роботы			
2.2.1	Робототехнический набор промежуточного уровня	Робототехнический набор промежуточного уровня предназначен для проектирования и конструирования подвижных программируемых моделей роботов и производственных механизмов. В состав набора должен входить программируемый контроллер, не менее 2х сервомоторов, датчики. Программирование должно осуществляться в среде блочно-графического типа.	шт.	10
2.3	Мобильные мехатронные системы с техническим зрением			
2.3.2	Дополнительный набор для конструирования роботов из пластика для соревнования	Дополнительный набор должен содержать пластиковые конструктивные элементы и элементы механических передач для разработки механизированных моделей роботов и производственных механизмов, систему технического зрения обучаемую на распознавание цвета и геометрического примитива.	шт.	3
3.	2. Модуль "Мехатроника и робототехника"			
3.1	Проектирование и конструирование мехатронных систем роботов			

3.1.1	Набор для конструирования образовательных моделей промышленных и мобильных роботов	Набор представляет собой металлическую платформу для конструирования моделей мобильных и промышленных роботов, оснащенных программируемым контроллером типа Arduino. Набор обеспечивает электрическую и конструктивную преемственность с аппаратными платформами Arduino , а также конструктивную преемственность с наборами Lego. Отличительная особенность набора в сочетании различных типов приводов и сервоприводов в конструкции одной модели робота.	шт.	6
3.1.2	Набор для изучения информационных систем и устройств учебных промышленных роботов	Набор должен включать в себя электронные компоненты для разработки схемотехнических решений систем управления робототехническими комплексами, программируемый контроллер типа Arduino, программируемый одноплатный микрокомпьютер, привода и сервопривода различного типа. Набор предназначен для детального изучения различной элементной базы, применяемой для разработки систем управления робототехнических комплексов. Должен содержать конструктивные элементы, привода, информационные и сенсорные устройства.		6
3.2	Проектирование и конструирование мобильных роботов			
3.2.1	Набор для конструирования моделей промышленных робототехнических комплексов	Набор для проектирования сложных мехатронных систем учебных мобильных и промышленных роботов на основе металлических конструктивных элементов и металлических элементов механических передач. В состав набора входят двигатели постоянного тока с редукторами, сервопривода различных размеров, комплект оппн-колес, комплект цилиндрических колес, силовые управляющие модули, джойстик. Элементы для разработки конвейерных линий. Элементы для разработки малостепенных манипуляторов с захватными устройствами и точностью позиционирования до миллиметров. Шины повышенной проходимости. Отличительная особенность набора заключается в возможности разработки мобильных роботов, обладающих повышенной грузоподъемностью, оснащенных манипуляционными и захватными устройствами.	шт.	2
4.	3. Модуль "Интеллектуальные робототехнические комплексы и системы"			
4.1	Автономные мобильные робототехнические системы			
4.1.1	Образовательный робототехнический комплект для разработки многокомпонентных мобильных и промышленных роботов	Образовательный робототехнический комплект ,позволяющий применять его для индивидуальных и групповых занятий, в том числе для одновременной разработки двух роботов на базе контроллеров различного типа и разработки систем управления групповым взаимодействием робототехнических комплексов.	шт.	6

4.1.2	Ресурсный робототехнический комплект для разработки многокомпонентных мобильных и промышленных роботов	Робототехнический комплект для изучения принципов проектирования робототехнических систем, состоящих из ряда различных подсистем, изучения основ системного анализа, изучения принципов функционирования элементной базы робототехнических комплексов, используемых в профессиональной деятельности.	шт.	6
4.2	Промышленные мехатронные системы			
4.2.1	Набор для конструирования мехатронных моделей промышленных роботов	Универсальная платформа для разработки робототехнических комплексов повышенной грузоподъемности. В состав набора входит комплект для разработки мобильной платформы и манипуляционного робота, а также два типа устройств управления - программируемый контроллер и встраиваемый одноплатный компьютер. В состав набора должен входить дополнительный комплект для разработки пневматических систем.	шт.	3
4.3	Многокомпонентные робототехнические системы			
4.3.1	Образовательный робототехнический комплект для разработки многокомпонентных робототехнических систем со сложной кинематикой, манипуляционных и андройдных роботов	Двухуровневая образовательная система для изучения базовых основ проектирования робототехнических систем и развития углубленных профориентационных знаний в области многокомпонентных робототехнических систем, антропоморфных и гуманоидных роботов. В состав комплекта должны входить интеллектуальные сервомодули с интерфейсом управления на базе последовательной шины, что обеспечивает возможность подключения к программируемому контроллеру до 250 различных устройств. В состав комплекта должны входить три типа программируемых контроллера, модуль технического зрения, сенсорные устройства. Комплект должен позволять разработать макет промышленной автоматизированной ячейки на базе трех манипуляционных роботов, синхронизированно работающих в процессе выполнения промышленной задачи.	шт.	3
4.5	Автономные мобильные робототехнические комплексы			
4.5.1	Образовательный робототехнический комплект для создания	Комплект на базе платформы myRIO и среды графической разработки. Комплект должен состоять из деталей и комплектующих для сборки модели механического робота, промышленного программируемого контроллера и программного обеспечения для управления. Два режима работы робота: 1. Ручной - управляет оператор, все действия контролируются оператором. Управление происходит за счет пульта управления. 2. Автономный - управляет сам робот за счет алгоритма прошитого в контроллере управления.	шт.	2
5.	4. Модуль "Промышленные робототехнические системы"			
5.1	Автономные мобильные робототехнические системы			

5.1.1	Учебный комплект для разработки и изучения автономных мобильных роботов и транспортно-логистических систем	<p>Комплект должен позволять разрабатывать модель автономного мобильного робота, оснащенного двумя интеллектуальными сервомодулями со встроенной системой автоматического управления, лазерным сканирующим дальномером и системой стереозрения. Автономный мобильный робот должен обладать функциональными возможностями и встроенным программным обеспечением для сбора информации о состоянии окружающей обстановки, построения карты окружающего пространства, планирования и следования по оптимальному маршруту. Конструкция мобильного робота должна быть выполнена по блочно-модульному типу и должна содержать библиотеки конструктивных элементов для прототипирования отдельных элементов с целью расширения функциональных возможностей мобильного робота и установки на него манипуляционных систем.</p> <p>В состав комплекта должно входить программное обеспечение для программирования в текстовом редакторе на подобии Arduino IDE, программировании с помощью скриптов на языке Python, разработки систем управления на основе ROS. Так же в состав комплект должна входить виртуальная модель манипулятора для моделирования алгоритмов систем управления с помощью графической среды.</p>	шт.	2
5.2	Промышленные робототехнические систем. Базовый уровень.			

5.2.1	<p>Учебно-лабораторный комплект для разработки и изучения манипуляционных роботов с угловой кинематикой.</p>	<p>Комплект должен позволять разрабатывать модель манипуляционного робота с угловой кинематикой. В состав комплекта должны входить интеллектуальные сервомодули трех различных типов. Интеллектуальные сервомодули должны представлять собой модуль, включающий привод постоянного тока, интегрированную систему управления с тремя контурами автоматического регулирования и датчиком положения вала.</p> <p>Интеллектуальные сервомодули должны иметь последовательный интерфейс управления для коммутации друг с другом посредством последовательной шины. В состав комплекта должен входить схват манипулятора (захватное устройство) с крепежным элементом для установки модуля технического зрения. Модуль технического зрения должен представлять собой устройство со встроенной оптической системой и микроконтроллером, выполняющим все основные вычисления на борту, а так же передачу данных по последовательной интерфейсной шине, совместимой с шиной управления сервомодулями. В состав комплекта должно входить программное обеспечение для программирования, программировании с помощью скриптов на языке Python, разработки систем управления на основе ROS. Так же в состав комплекта должна входить виртуальная модель манипулятора для моделирования алгоритмов систем управления с помощью графической среды.</p> <p>Комплект предназначен для организации учебно-лабораторных занятий в старших классах школы, техникумах и ВУЗах, а также для участия в соревнованиях по регламенту WorldSkills.</p>	шт.	2
-------	--	---	-----	---

		<p>Комплект должен позволять разрабатывать модель манипуляционного робота с плоско-параллельной кинематикой. В состав комплекта должны входить интеллектуальные сервомодули трех различных типов. Интеллектуальные сервомодули должны представлять собой модуль, включающий привод постоянного тока, интегрированную систему управления с тремя контурами автоматического регулирования и датчиком положения вала. Интеллектуальные сервомодули должны иметь последовательный интерфейс управления для коммутации друг с другом посредством последовательной шины.</p> <p>В состав комплекта должен входить схват манипулятора (захватное устройство) с крепежным элементом для установки модуля технического зрения. Модуль технического зрения должен представлять собой устройство со встроенной оптической системой и микроконтроллером, выполняющим все основные вычисления на борту, а так же передачу данных по последовательной интерфейсной шине, совместимой с шиной управления сервомодулями. В состав комплекта должно входить программное обеспечение для программирования в текстовом редакторе на подобии Arduino IDE, программировании с помощью скриптов на языке Python, разработки систем управления на основе ROS. Так же в состав комплекта входит виртуальная модель манипулятора для моделирования алгоритмов систем управления с помощью графической среды.</p> <p>Комплект предназначен для организации учебно-лабораторных занятий в старших классах школы, техникумах и ВУЗах, а также для участия в соревнованиях по регламенту WorldSkills.</p>	шт.	2
5.2.2	Учебно-лабораторный комплект для разработки и изучения м			
5.3.2	Учебно-лабораторный комплект для разработки и изучения м	Комплект должен позволять разрабатывать модель манипуляционного робота	шт.	1
5.3.3	Учебно-лабораторный комплект для разработки и изучения промышленных линий	<p>Комплект должен представлять собой набор для разработки конвейерных линий, синхронизируемых друг с другом и с учебно-лабораторными комплектами для разработки манипуляционных роботов.</p> <p>В состав комплекта должно входить программное обеспечение для программирования в текстовом редакторе, программировании с помощью скриптов на языке Python, разработки систем управления на основе ROS. Так же в состав комплекта должна входить виртуальная модель манипулятора для моделирования алгоритмов систем управления с помощью графической среды.</p>	шт.	1
5.3	Промышленные робототехнические системы. Продвинутый уровень.			
5.3.1	Учебный комплект на базе промышленного ангулярного манипуляционного робота	Учебная ячейка на базе шестистепенного промышленного манипулятора, оснащенная дополнительным навесным оборудованием: иммитатор дуговой сварки, иммитатор лазерной сварки, электромеханический захват, пневматическая присоска, магнитный захват, инструмент для рисования на магнитной доске, система технического зрения. Поставляется в комплекте с САМ системой и учебно-методическим комплексом.	шт.	1

5.3.4	Учебный комплект на базе манипуляционного робота SCARA	Учебная ячейка на базе промышленного манипулятора SCARA, должна быть оснащена дополнительным навесным оборудованием: иммитатор дуговой сварки, иммитатор лазерной сварки, электромеханический захват, пневматическая присоска, магнитный захват, инструмент для рисования на магнитной доске, система технического зрения. В комплекте с САМ системой и учебно-методическим комплексом.	шт.	1
5.4	Системы технического зрения			
5.4.1	Процессорный модуль для систем технического зрения	Энергоэффективный вычислительный модуль с комплектом разработчика NVIDIA Jetson AGX Xavier Developer Kit или аналог для создания автономных роботов с искусственным интеллектом.	шт.	1
5.4.2	Датчик считывания жестов.	Датчик позволяет считывать жесты оптическим способом Leap Motion или аналог.	шт.	2
5.4.3	HD Web-камера	1080p при частоте 30 кадров в секунду	шт.	3
5.4.4	Роутеры	Для передачи данных с роботов на ноутбуки	шт.	2
5.4.5	WI-FI-адаптеры	Для подключения ноутбуков к высокочастотным Wi-Fi 5ГГц	шт.	2
5.4.6	Удлинитель usb	Для подключения web-камер	шт.	2
5.4.7	Ethernet-кабели	Для подключения ip-камер к роутеру	шт.	2
5.4.8	IP-камеры	Для применения видеозрения удаленно	шт.	2
5.4.9	Камера объемного зрения	Для применения технологий объемного зрения	шт.	5
5.5	Пневматические и мехатронные системы робототехнических комплексов.			
5.5.1	Базовый набор для изучения мехатроники и пневматики промышленных РТК	В состав комплекта должен входить короб для хранения элементов, компрессор, пластиковая трубка, ресивер в сборе с лампами, распределитель 3/2, катушка, коннектор со светодиодом, кабель коннектора, 2 распределителя 5/2 моностабильные золотникового типа, 4 распределителя 5/2 бистабильные золотникового типа, 10 разъемов для распределителей 5/2, плата для распределителей 5/2, 3 заглушки для плиты распределителей, ножницы для пневматических пластиковых трубок, схват с параллельными губками, схват с неполным углом раскрытия, пневмоцилиндры двустороннего действия, направляющая для цилиндра, пневмоцилиндры с противоположной платформой, лампы для цилиндров, фланец передний, кронштейн, вилка, шаровой кончик, шаровой кран, регулятор давления, фильтр-регулятор, манометр предохранительный клапан, самозаклинивающиеся прямые соединения с металлической цангой, самозаклинивающиеся Т-образные соединения с металлической цангой, самозаклинивающиеся У-образные соединения с металлической цангой, заглушки резьбовые, заглушки для цанги, дроссер с обратным клапаном для цилиндра, самозаклинивающиеся Г-образные соединения с металлической цангой, лента уплотнительная PTFE, отсечные клапана, коллекторы на 4 выхода, герконы, крепления геркона, глушители, дроссели с обратным каналом, блок питания.	шт.	2

5.5.2	Ресурсный набор для изучения мехатроники и пневматики промышленных РТК	В состав комплекта должны входить: присоски плоские круглые и овальные разных характеристик, присоски сильфонные круглые, вакуумные эжекторы, пружинные плунжеры, запорные клапаны, вакуумные фильтры, соединения прямые, соединения прямые, Г-образные, Т-образные, крестообразные для установки в цангу, заглушки для цанги, самозаклинивающееся соединение (постотельный болт с тремя серьями) с металлической цангой, трубу пластиковые 4 мм, распределители 2/2, катушки, разъемы со светодиодом, обратные клапана, цифровые индикаторы вакуума, адаптеры для панельного монтажа цифрового индикатора вакуума, пневмодрессель, электронное реле давления и вакуума, монтажный кронштейн для электронного реле.	шт.	1
5.5.3	Дополнительный комплект для изучения мехатроники и пневматики промышленных РТК	В состав комплекта должны входить оптический, индуктивный и емкостной датчик приближения объекта, датчик давления с дисплеем, дискретными и аналоговыми выходами.	шт.	2
6.	5. Модуль "Проектирование и конструирование роботов"			
6.2	DIY робототехника			
6.1.1	Учебный комплект начального уровня для проектирования и конструирования роботов	Универсальный комплект различной элементной базы для DIY проектирования мобильных и манипуляционных роботов на основе вариативной и свободно распространяемой элементной базы. В состав комплекта должны входить привода и сервомоторы трех различных типов, набор Arduino - совместимых модулей и сенсорных устройств, программируемые контроллеры типа Arduino и встраиваемый одноплатный микрокомпьютер RPI.	шт.	6
6.1.2	Учебный комплект продвинутого уровня для проектирования и конструирования шасси роботов с omni и месапип кинематикой	Универсальный комплект различной элементной базы полупрофессионального типа, применяемой как в учебных целях, так и для разработки моделей роботов, применяемых в профессиональной и исследовательской деятельности. В состав комплекта должны входить два шасси для разработки мобильных роботов с различными типом кинематики, привод постоянного тока с датчиком положения вала, силовой модуль, программируемый контроллер для управления исполнительными механизмами шасси, встраиваемый одноплатный компьютер, лазерный сканирующий дальномер, система стереозрения, коммуникационный модуль, модуль беспроводной связи, система бортового питания и т.п.	шт.	1

6.1.3	Учебный комплект продвинутого уровня для проектирования и конструирования колесных и гусеничных роботов	<p>Универсальный комплект различной элементной базы полупрофессионального типа, применяемой как в учебных целях, так и для разработки моделей роботов, применяемых в профессиональной и исследовательской деятельности.</p> <p>В состав комплекта должны входить два шасси для разработки мобильных роботов с различными типом кинематики, привод постоянного тока с датчиком положения вала, силовой модуль, программируемый контроллер для управления исполнительными механизмами шасси, встраиваемый одноплатный компьютер, лазерный сканирующий дальномер, система стереозрения, коммуникационный модуль, модуль беспроводной связи, система бортового питания и т.п.</p>	шт.	1
6.2	DIY производство			
6.1.2	Набор для создания универсальной производственной ячейки с 3D печатью, лазерной и фрезерной гравировкой и резкой		шт.	1
7.	6. Модуль "Сервисные робототехнические комплексы"			
7.1	Сервисные коллаборативные робототехнические комплексы.			
7.1.1	Учебный комплект для изучения сервисных коллаборативных роботов	<p>Модульный набор, позволяющий разработать интеллектуальный сервисный робот - модель робота на базе колесного шасси и антропоморфного торса, обладающего двумя руками с не менее 5 степенями подвижности, головой с не менее 2 степенями подвижности.</p> <p>Робот должен обладать встроенной системой удаленного телеуправления и может применяться для дистанционного образования учащихся .</p> <p>Робот должен представляет собой универсальный учебный комплекс по интеллектуальной робототехнике, включающий в состав комплект управляющей электроники и программно-аппаратных комплексов, представляющих собой учебно-лабораторное оборудование для изучения основ проектирования и конструирования мобильных роботов, автоматизированного электропривода, информационных систем и устройств.</p> <p>Учебный робототехнический комплекс должен представлять собой платформу для программирования робототехнических комплексов сервисного назначения, углубленного изучения состава робототехнических систем и изучения принципов функционирования профессионального оборудования используемого в робототехнических системах.</p>	шт.	1
8.	Расходные материалы			
8.1	Расходные материалы для учебного и проектного оборудования			
8.1.1	Аккумуляторы АА		шт.	30
8.1.2	Батарейки "Крона"		шт.	30
8.1.3	Батарейки CR2032		шт.	30
8.1.4	Батарейки АА		шт.	100

8.1.5	Батарейки ААА		шт.	30
8.1.6	Биполярный транзистор		шт.	50
8.1.7	Изолента		шт.	5
8.1.8	Клей для клеевого пистолета		упак.	5
8.1.9	Клей столярный		шт.	3
8.1.10	Программируемый контроллер на базе ATmega 2560		шт.	12
8.1.11	Отладочная плата, адаптированная для работы с макетными платами		шт.	16
8.1.12	Программируемый контроллер на базе ATmega328		шт.	20
8.1.13	Маркеры перманентные с тонким стержнем		шт.	6
8.1.14	Монтажные платы, печатные		шт.	20
8.1.15	Набор резисторов		набор	5
8.1.16	Набор светодиодов		набор	10
8.1.17	Набор электролитических конденсаторов		набор	10
8.1.18	Однопереходный транзистор		шт.	50
8.1.19	Оргстекло 3 мм.	3 мм / 1,00 x 1,00 м	шт.	6
8.1.20	Переменный резистор (потенциометр)		шт.	50
8.1.21	Перчатки	Перчатки х/б с текстурированным латексным покрытием	шт.	50
8.1.22	Пластик для 3D-принтера		шт.	2
8.1.23	Пластик для 3D-принтера PLA		шт.	5
8.1.24	Припой ПОС-61	Катушка 200 гр., 1мм	шт.	10
8.1.25	Провода монтажные	Сечение 0.5 кв. мм, КПСВВ	м	10
8.1.26	Провода соединительные (папа-папа)		упак.	10
8.1.27	Светодиод RGB		шт.	100
8.1.28	Супер-клей		шт.	15
8.1.29	Трубка термоусадочная (3 - 10 мм)		упак.	10
8.1.30	Флюс ЛТИ-120		шт.	10
8.1.31	Фольгированный стеклотекстолит односторонний		шт.	20
8.1.32	Фоторезистор		шт.	50
8.1.33	Халат рабочий, детский		шт.	20
8.1.34	Хлорное железо		банка	2
8.1.35	Провода соединительные (мама-мама)		упак.	10
8.1.36	Провода соединительные (папа-мама)		упак.	10
8.1.37	Li-Po аккумуляторы 18650		шт.	30
8.1.38	Li-Po аккумуляторы		шт.	10
8.1.39	Зарядное устройство для Li-Po аккумуляторов		шт.	1
9.	Компьютерное и презентационное оборудование, программное обеспечение			
9.1	Компьютеры и периферия			

9.1.1	Интерактивная панель	<p>Размер экрана по диагонали: не менее 1880 мм Разрешение экрана: не менее 3840x2160 пикселей Встроенные акустические системы: требуется Количество одновременно распознаваемых касаний сенсорным экраном: не менее 20 касаний Высота срабатывания сенсора экрана: не более 3 мм от поверхности экрана Встроенные функции распознавания объектов касания (палец или безбатарейный стилус): требуется Количество поддерживаемых безбатарейных стилусов одновременно: не менее 2 шт. Возможность использования ладони в качестве инструмента стирания либо игнорирования касаний экрана ладонью: требуется Интегрированный датчик освещенности для автоматической коррекции яркости подсветки: требуется Возможность графического комментирования поверх произвольного изображения, в том числе от физически подключенного источника видеосигнала: требуется Интегрированные функции вывода изображений с экранов мобильных устройств (на платформе Windows, MacOS, Android, ChromeOS), а также с возможностью интерактивного взаимодействия (управления) с устройством-источником: требуется Интегрированный в пользовательский интерфейс функционал просмотра и работы с файлами основных форматов с USB-накопителей или сетевого сервера: требуется</p>	шт.	1
9.1.2	Мобильное крепление для интерактивного комплекса	<p>Тип: мобильное металлическое крепление, обеспечивающее возможность напольной установки интерактивного комплекса с возможностью регулировки по высоте (в фиксированные положения) Крепление должно обеспечивать устойчивость при работе с установленным интерактивным комплексом: требуется Максимальный вес, выдерживаемый креплением: не менее 60 кг</p>	шт.	1
9.1.3	Интерактивный флипчарт	<p>Диагональ: не менее 42"; Способы сохранения изображения: Bluetooth, QRкод, NFC, на накопители USB 2.0; Состав: интерактивная доска, не менее 3шт.сухостираемых маркеров, стерка, настенное крепление с крепежом.</p>	шт.	1

4.10	МФУ (Копир, принтер, сканер), ч/б	Характеристики: количество страниц в месяц не менее 40 000; тип печати: цветная; максимальный формат: не менее А4; Наличие: Wi-Fi 802.11n, RJ-45; Скорость печати: не менее 25 стр/мин (Ч/б А4), не менее 25 стр/мин (Цветн. А4) Автоматическая двусторонняя печать: есть; Поддержка: AirPrint, Прямая печать; Тип сканера: планшетный/протяжный; Устройство автоподачи оригиналов: двустороннее; Объём лотка подачи бумаги: не менее 250 лист	шт.	1
7.1	Ноутбук	Частота процессора: не менее 2200 МГц; Количество ядер/потоков процессора: не менее 2/ не менее 4; Литография процессора: не более 14нм; Объём кэша L2/L3: не менее 512Кб/ не менее 3Мб; ОС: предустановленная ОЗУ: не ниже DDR4, объём не менее 6Гб; Количество ячеек батареи: не менее 3; Тип аккумуляторной батареи: Li-Ion; Разрешение экрана: не менее 1920x1080; Диагональ экрана ноутбука: не менее 15,6" Тип жесткого диска: SSD/SSD+HDD Суммарный объём жестких дисков: не менее 256Гб; Мышь: в комплекте; Замок kensington: в комплекте	шт.	15
9.1.6	Документ-камера		шт.	1
9.1.7	Вебкамера USB		шт.	1
9.1.8	Колонки для компьютера		шт.	1
9.1.10	Карта памяти	Для хранения программ и переноса информации	шт.	3
9.1.11	Накопитель для хранения информации	Для хранения программ и переноса информации	шт.	6
9.1.12	Тележка для хранения ноутбуков	Максимальная диагональ устройства: не менее 17,6мм; Количество устройств: не менее 20шт; Возможность зарядки устройств: есть; Функции сейфа: есть	шт.	1
9.1.13	Планшеты	Для разработки мобильных приложений для ОС Android	шт.	3
9.1.14	Телефоны	Для создания роботов, управляемых смартфонами	шт.	3
9.1.15	USB зарядный удлинитель		шт.	3
9.1.16	Кабель USB Type-C		шт.	3
9.1.17	Высокопроизводительные ноутбуки	Для использования машинного обучения и видеозрения в проектной деятельности, по одному на команду	шт.	1
9.1.18	Мини-компьютер для андройдных РТК	Для интегрирования производительного компьютера в роботов	шт.	1
9.1.19	Мини-компьютер для андройдных РТК	Для интегрирования производительного компьютера в роботов	шт.	1
9.1.20	Bluetooth клавиатура с тачпадом	Для работы с одноплатными компьютерами	шт.	2
9.2	Програмное обеспечение			

9.2.1	Виртуальные миры	Визуализация исполнения программ роботами, подготовка к соревнованиям, симуляция спортивных полигонов робототехнических соревнований.	лиценз.	1
9.2.2	Программное обеспечение RobotC	Программное обеспечение позволяет программировать робототехнические модели, собранные из базового робототехнического набора, на текстовом языке программирования. Лицензия, входящая в комплект, позволяет установить ПО на не менее 12 компьютеров.	лиценз.	1
9.2.3	Офисное программное обеспечение		лиценз.	
9.2.4	САМ система для offline программирования для промышленных роботов	Лицензия на 15 рабочих мест. 1 лицензия для генерации кода.	лиценз.	1
9.2.5	По для offline программирования промышленных роботов без привязки к вендору.	По для offline программирования промышленных роботов без привязки к вендору.	лиценз.	1
9.3	Дополнительное учебное оборудование			
9.3.1	Оловоотсосы	Общего назначения	шт.	20
9.3.2	Осциллографы	Общего назначения	шт.	1
9.3.3	Пинцеты	Общего назначения	шт.	30
9.3.4	Скальпели	Общего назначения	шт.	3
10.	Мебель			
10.1	Стандартная мебель для учебной аудитории			
10.1.1	Доска мобильная магнитно-маркерная двусторонняя поворотная, вертикальная 60x90 см, с подставкой, на колесиках		шт.	1
10.1.2	Шкаф для документов с замком		шт.	2
10.1.3	Шкаф для документов узкий		шт.	1
10.1.4	Шкаф для одежды		шт.	1
10.1.5	Стол рабочий на О-опорах		шт.	15
10.1.6	Стул		шт.	15
10.1.7	Кресло		шт.	1
10.1.8	Стол педагога		шт.	1
10.1.9	Стол для оргтехники на О-опорах		шт.	1
10.1.10	Доска магнитно-маркерная поворотная 100x150 см лаковое покрытие алюминиевая рама		шт.	1
10.2	Специализированная мебель для направления			
10.2.1	Комплект полей для занятий робототехникой и соревнований роботов		компл.	1
10.2.2	Соревновательное поле пластиковое	Игровое поле, сборное, пластик	шт.	1
10.2.3	Соревновательное поле пазл		шт.	1

ВНИМАНИЕ! Все встречающиеся ссылки на конкретные товарные знаки, торговые марки читать со словами "или эквивалент"

Примерный перечень оборудования для оснащения детского технопарка "Кванториум" по направлению "Хайтек"

№ п/п	Наименование	Примерные технические характеристики	Ед. изм.	Кол-во
1.	Профильное оборудование			
1.1.	Лазерные технологии			
1.1.1	Лазерный гравер учебный с рамой на колесах	Лазерный гравер, обеспечивающий высокоскоростную гравировку и резку	шт.	1
1.1.2	Вращатель для гравировки цилиндрических изделий с конусом	Дополнительное приспособление для станка позволяющее осуществлять работы с телами вращения	шт.	1
1.2.	Аддитивные технологии			
1.2.1	3D-принтер фотополимерный с источником бесперебойного питания	Для изготовление изделий SLA технологии	шт.	1
1.2.2	3D-принтер расширенного формата с источником бесперебойного питания	Для изготовление изделий FDM технологии	шт.	1
1.2.3	3D-принтер с двумя экструдерами с источником бесперебойного питания	Для изготовление изделий FDM технологии двумя материалами одновременно	шт.	1
1.2.4	3D-принтер учебный с принадлежностями		шт.	10
1.2.5	3D-сканер с источником бесперебойного питания		шт.	1
1.3.	Промышленные технологии			
1.3.1	Фрезерный станок с ЧПУ учебный с принадлежностями, набор фрез и комплект цанг		шт.	1
1.3.2	Поворотная ось		шт.	1
1.3.3	Сканирующая головка		шт.	1
1.3.4	Фрезер учебный с ЧПУ с принадлежностями		шт.	10
1.3.5	Токарный станок		шт.	1
1.3.6	тумба для токарного станка		шт.	1
1.3.7	комплект приспособлений и резцов для токарного станка		компл.	1
1.3.8	Сверлильный станок		шт.	1
1.3.9	комплект приспособлений и сверл для сверлильного станка		компл.	1
1.3.10	Промышленный пылесос	для подключения к электроинструменту для сбора пыли и стружек	шт.	1
1.4.	Оборудование для работы с электронными компонентами			
1.4.1	Весы электронные не менее 2 кг, точность 0,1 гр		шт.	5
1.4.2	Генератор сигналов		шт.	1
1.4.3	Генератор сигналов/осциллограф/мультиметр портативный		шт.	1
1.4.4	Гильотина по металлу для резки текстолита		шт.	1
1.4.5	Держатель третья рука с лупой x2.5, LED подсветка		шт.	15
1.4.6	Длинногубцы-кусачки полукруглые 125мм		шт.	10
1.4.7	Емкость для травления плат		компл.	2
1.4.8	Индукционная паяльная система		шт.	1
1.4.9	Клеевой пистолет с набором стержней		шт.	15
1.4.10	Лабораторный источник питания программируемый 1 кан, до 30 В, до 5 А		шт.	1
1.4.11	Лабораторный источник питания,30В,5АТочность рег. 0.1В		шт.	5

1.4.12	Логический анализатор с USB интерфейсом 16 лог. кан, полоса пропускания 100 МГц		шт.	1
1.4.13	Логический анализатор с USB интерфейсом декодирование и анализ сигналов: I2C, UART, SPI, 1-WIRE, SSI, HDQ, CAN, MICROWIRE, I2S, PS/2, Lin Bus		шт.	1
1.4.14	Мультиметр		шт.	5
1.4.15	Компактный мультиметр		шт.	10
1.4.16	Настольный мультиметр		шт.	1
1.4.17	Осциллограф		шт.	1
1.4.18	Паяльная станция		шт.	10
1.4.19	Паяльная станция для точечной сварки		шт.	1
1.4.20	Подложка листовая пробковая 6мм		шт.	30
1.4.21	Прецизионный пинцет		шт.	10
1.4.22	Прецизионный пинцет угловой		шт.	10
1.4.23	Промышленный пылесос		шт.	1
1.4.24	Респираторы, 5 шт.		компл.	20
1.4.25	Ручные ножницы по металлу (для резки текстолита).		шт.	5
1.4.26	Сверлильный настольный станок		шт.	1
1.4.27	Тиски, совместимые со станком, под размер заготовки 85 мм		шт.	2
1.4.28	Токовые клещи/ мультиметр		шт.	2
1.4.29	Утюг		шт.	3
1.5.	Ручной инструмент			
1.5.1	Аккумуляторный многофункциональный инструмент (мультигул)	Инструменты	шт.	5
1.5.2	Заточка сверл	Станок для заточки сверл	шт.	1
1.5.3	Комплект сверл		компл.	5
1.5.4	Металлическая линейка 1000 мм	1000мм	шт.	5
1.5.5	Металлическая линейка 30 см	30 см	шт.	20
1.5.6	Металлическая линейка 60 см	60 см	шт.	10
1.5.7	Микрометр механический	Тип: микрометр, вес, кг:0.5 , материал: сталь Назначение: используется для проведения высокоточных замеров мелких деталей и заготовок	шт.	5
1.5.8	Многофункциональный инструмент		шт.	2
1.5.9	Молоток большой	Инструменты	шт.	5
1.5.10	Молоток малый	Инструменты	шт.	5
1.5.11	Набор бит и сверл 104 предмета, в кейсе	Инструменты	шт.	2
1.5.12	Набор инструментов в чемодане	Инструменты	шт.	10
1.5.13	Набор ключей		набор	7
1.5.14	Набор метчиков и плашек в пластиковом кейсе, 40 предметов		набор	3
1.5.15	Набор напильников		набор	2
1.5.16	Набор надфилей		набор	10
1.5.17	Набор из 3 отверток	3 отвертки с прямым шлицем: SL8x150мм, SL6x100мм и SL3x75мм 2 крестовые отвертки: PH2x100 мм и PH0x76мм 1 отвёртка «позидрив»: PZ1x75мм	компл.	5

1.5.18	Набор из 44 отверток расширенный	Набор размещается на специальном стенде. Общее количество предметов: 44 шт.	компл.	3
1.5.19	Набор из 6 отверток ударных	Набор отверток ударных (6 шт.)	компл.	5
1.5.20	Набор полотен для ножовки		набор	10
1.5.21	Ножовка по металлу		шт.	10
1.5.22	Отвертка динамометрическая		шт.	1
1.5.23	Пила торцовочная		шт.	1
1.5.24	Промышленная тележка, подкатная		шт.	1
1.5.25	Профессиональный набор аккумуляторных инструментов		шт.	1
1.5.26	Профессиональный набор инструментов		шт.	3
1.5.27	Ручные инструменты (набор)		шт.	5
1.5.28	Сабельная пила		шт.	1
1.5.29	Сет для мелочей GRAND 5 секций		шт.	10
1.5.30	Станок сверлильный с тисками		шт.	1
1.5.31	Струбцины		шт.	30
1.5.32	Тиски слесарные стационарные		шт.	8
1.5.33	Точило		шт.	1
1.5.34	Точило с плоской лентой		шт.	1
1.5.35	Точило с охлаждением		шт.	1
1.5.36	Тумба инструментальная		шт.	1
1.5.37	Универсальное зажимное устройство	Рычажно-цепное устройство для зажима заготовок и деталей различного размера и форм	шт.	2
1.5.38	Штангенциркуль		шт.	10
1.5.39	Штангенциркуль электронный		шт.	15
1.5.40	Шуруповерт		шт.	5
1.5.41	Электролобзик		шт.	5
1.5.42	Ящик для инструментов		шт.	5
1.5.43	Рулетка 5 м		шт.	10
1.5.44	Рулетка 10 м		шт.	5
1.5.45	Очки защитные		шт.	50
1.5.46	Урна с крышкой		шт.	6
1.5.47	Контейнер для мусора 240 литров		шт.	3
1.5.48	Щетка-сметка		шт.	5
1.5.49	Пластиковый евроконтейнер штабелируемый □		шт.	30
1.5.50	Кассетница серии 550 в комплекте с прозрачными ячейками (24 шт.)		шт.	10
1.5.51	Контейнер с крышкой, 8 л, синий		шт.	20
1.5.52	Органайзер ORG 18-1		шт.	8
1.5.53	Комплект органайзеров		шт.	50
1.5.54	Респираторы, 5 шт.		компл.	20
1.5.55	Защитная одежда (халат) антистатический		шт.	20
1.5.56	Набор перчаток х/б с ПВХ, 6 пар в упаковке		набор	100
1.5.57	Защитная одежда (халат)		шт.	30
2.	Дополнительное оборудование			

2.1	Лазерные технологии			
2.1.1	Станок для лазерной резки большого формата с размещением на раме с колесами	Лазерная резка рам, креплений и др. деталей	шт.	1
2.1.2	Вращатель для гравировки цилиндрических изделий с конусами	Дополнительное приспособление для станка позволяющее осуществлять работы с телами вращения	шт.	1
2.1.3	Вытяжная система для лазерного станка фильтрующая	Вариативная система выбирается при отсутствии вытяжной система с параметрами не менее 300 м3 /час	шт.	1
2.2.	Комплект контроля доступа			
2.2.1	Комплект аппаратно-программный ККД к оборудованию, мониторинга и создания единой сети базы пользователей и учету компетенций "Лайт" версия только на Хайтек цех		компл.	1
2.2.2	Система контроля доступа к оборудованию(дверь)	Периферийная система контроля доступа к оборудованию, осуществляет контроль функционирования оборудования, доступ компетентных сотрудников, учет рабочего времени станка, обеспечивает безопасность работы оборудования в том числе с ОЗВ	компл.	2
2.2.3	Система контроля доступа к оборудованию(оборудование)		компл.	15
2.3.	Наименование подраздела (Расходные материалы)			
2.3.1	PLA пластик для 3D принтера, цвет белый	Материал представляет собой катушку с пластиковой нитью на основе натурального сырья.	шт.	15
2.3.2	PLA пластик для 3D принтера, цвет серый	Материал представляет собой катушку с пластиковой нитью на основе натурального сырья.	шт.	15
2.3.3	PLA пластик для 3D принтера, цвет синий	Материал представляет собой катушку с пластиковой нитью на основе натурального сырья.	шт.	15
2.3.4	PLA пластик для 3D принтера, цвет салатовый	Материал представляет собой катушку с пластиковой нитью на основе натурального сырья.	шт.	15
2.3.5	PLA пластик для 3D принтера, цвет оранжевый	Материал представляет собой катушку с пластиковой нитью на основе натурального сырья.	шт.	15
2.3.6	PLA пластик для 3D принтера, цвет красный	Материал представляет собой катушку с пластиковой нитью на основе натурального сырья.	шт.	15
2.3.7	PLA пластик для 3D принтера, цвет фиолетовый	Материал представляет собой катушку с пластиковой нитью на основе натурального сырья.	шт.	15
2.3.8	ABS пластик для 3D принтера	Хорошие физико-механические свойства ABS пластика позволяют использовать его для печати деталей, находящихся в наружных узлах	шт.	15
2.3.9	FLEX пластик для 3D принтера	3D филамент, объединяющий в себе свойства пластика и резины .	шт.	10
2.3.10	PVA пластик для 3D принтера	Используется в качестве опорного материала при печати моделей сложной геометрической формы.	шт.	15
2.3.11	Расходные материалы для фото полимерного принтера (картриджи)	Поддерживаемое разрешение печати: 50 и 100 мкм.	л	3
2.3.12	Листовой пластик металлизированный, золото	не менее 1500x4000 толщина 3мм, алюминий 0.3	шт.	6
2.3.13	Листовой пластик металлизированный, серебро	не менее 1500x4000 толщина 3мм, алюминий 0.3	шт.	6
2.3.14	Стеклотекстолит 1-сторонний, фольгированный	FR4 100x200мм 18/0 (2мм, 18мкм)	шт.	30
2.3.15	Стеклотекстолит 2-сторонний, фольгированный	FR4 100x200мм 18/18 (2мм, 18мкм)	шт.	20
2.3.16	Канифоль сосновая марки "А" в банке (20г)		шт.	15
2.3.17	Флюс безотмывочный, 30мл		шт.	5

2.3.18	Флюс универсальный безотмывочный		шт.	15
2.3.19	Флюс-паста 20 г		шт.	20
2.3.20	Припой	ПОС 61 Тр d=1.0мм 1кг катушка	шт.	1
2.3.21	Припой	ПОС 90 Тр d=1.5мм 100г катушка	шт.	10
2.3.22	Припой	ПОСК 50-18 Тр d=1.5мм 100г катушка	шт.	10
2.3.23	Наждачная бумага Р 120		шт.	40
2.3.24	Наждачная бумага Р 240		шт.	40
2.3.25	Наждачная бумага Р 320		шт.	40
2.3.26	Наждачная бумага Р 600		шт.	30
2.3.27	Наждачная бумага Р 800		шт.	20
2.3.28	Наждачная бумага Р 1000		шт.	20
2.3.29	Наждачная бумага Р 1500		шт.	20
2.3.30	Наждачная бумага Р 2000		шт.	20
2.3.31	Оргстекло 1мм	1250x2050 Прозрачный	шт.	3
2.3.32	Оргстекло 1.5мм	1250x2050 Прозрачный	шт.	10
2.3.33	Оргстекло 2мм	1250x2050 Прозрачный	шт.	10
2.3.34	Оргстекло 3мм	1250x2050 Прозрачный	шт.	10
2.3.35	Оргстекло 4мм	1250x2050 Прозрачный	шт.	10
2.3.36	Оргстекло 5мм	1250x2050 Прозрачный	шт.	10
2.3.37	Оргстекло 6мм	1250x2050 Прозрачный	шт.	10
2.3.38	Оргстекло 8мм	1250x2050 Прозрачный	шт.	3
2.3.39	Оргстекло 10мм	1250x2050 Прозрачный	шт.	3
2.3.40	Оргстекло цветное черный	1250x2050 толщина3мм	шт.	2
2.3.41	Оргстекло цветное белый	1250x2050 толщина3мм	шт.	2
2.3.42	Оргстекло цветное красный	1250x2050 толщина3мм	шт.	2
2.3.43	Оргстекло цветное синий	1250x2050 толщина3мм	шт.	2
2.3.44	Оргстекло цветное желтый	1250x2050 толщина3мм	шт.	2
2.3.45	Оргстекло цветное зеленый	1250x2050 толщина3мм	шт.	2
2.3.46	Оргстекло цветное Салатовый	1250x2050 толщина3мм	шт.	2
2.3.47	Оргстекло цветное ультрамарин	1250x2050 толщина3мм	шт.	2
2.3.48	Оргстекло цветное оранжевый	1250x2050 толщина3мм	шт.	2
2.3.49	Оргстекло цветное голубой	1250x2050 толщина3мм	шт.	2
2.3.50	Оргстекло цветное коричневый	1250x2050 толщина3мм	шт.	2
2.3.51	Фанера 3мм	Фанера ФК 2/3 сорт шлифованная Длина: 750 мм Ширина: 500 мм Толщина: 3 мм □	лист	30
2.3.52	Фанера 4мм	Фанера ФК 2/3 сорт шлифованная Длина: 750 мм Ширина: 500 мм Толщина: 4 мм □	шт.	30
2.3.53	Фанеры 6мм	Фанера ФК 2/3 сорт шлифованная Длина: 750 мм Ширина: 500 мм Толщина: 6 мм □	шт.	20

2.3.54	Фанеры 8мм	Фанера ФК 2/3 сорт шлифованная Длина: 1525 мм Ширина: 1528 мм Толщина: 8 мм □	шт.	5
2.3.55	Фанеры 10мм	Фанера ФК 2/3 сорт шлифованная Длина: 1525 мм Ширина: 1525 мм Толщина: 10 мм □	шт.	5
2.3.56	Двухслойный пластик	Толщина 1.4 (мм) Ширина 600.0 (мм) Длина 1200.0 (мм) Цвет серебро царapanое/черный	шт.	5
2.3.57	Двухслойный пластик	Толщина 1.4 (мм) Ширина 600.0 (мм) Длина 1200.0 (мм) Цвет золото глянцевоe/черный	шт.	5
2.3.58	Двухслойный пластик	Толщина 1.4 (мм) Ширина 600.0 (мм) Длина 1200.0 (мм) Цвет Белый	шт.	5
2.3.59	Двухслойный пластик	Толщина 1.4 (мм) Ширина 600.0 (мм) Длина 1200.0 (мм) Цвет красный/ черный	шт.	5
2.3.60	Комплект модельного пластика	Плотность: 500 кг/м3 Размер: 1500x500x50 см Прочность на сжатие: 17 Н/мм2 Прочность на изгиб: 19 Н/мм2	шт.	2
2.3.61	Комплект модельного пластика	Плотность: 1200 кг/м3 Размер: 1500 x 500 x 50 мм Прочность на сжатие: 82 Н/мм2 Прочность на изгиб: 94 Н/мм2	шт.	1
2.3.62	Экструзионный пенополистирол	50*585*1185 плотность кг/м3 60	шт.	10
2.3.63	Провод монтажный 30 метров, цветной	ММП (АМП)30-0.75	шт.	1
2.3.64	Провод монтажный	МГТФ 0.05 кв.мм	м	50
2.3.65	Провод монтажный 30 метров, цветной	ММП (АМП)30-1.0	шт.	3
2.3.66	Резистор 220 Ом	Максимальное рабочее напряжение 350 В	шт.	200
2.3.67	Резистор 1 кОм	Максимальное рабочее напряжение 350 В	шт.	200
2.3.68	Резистор 10 кОм	Максимальное рабочее напряжение 350 В	шт.	200
2.3.69	Резистор 100 кОм	Максимальное рабочее напряжение 350 В	шт.	200
2.3.70	Конденсаторы керамические на 100 нФ	Рабочее напряжение 25В	шт.	200
2.3.71	Конденсаторы электролитические на 10 мкФ	Рабочее напряжение 25В	шт.	200
2.3.72	Конденсаторы электролитические на 220 мкФ	Рабочее напряжение 25В	шт.	200
2.3.73	Пьезоэл.диафр.d=20мм 6.3кГц		шт.	30
2.3.74	Излучатель звука 9 мм 3В		шт.	30

2.3.75	Динамик 500-20кГц 0.5Вт		шт.	30
2.3.76	Очиститель контактов 520мл (=KОНТАКТ 60)		шт.	2
2.3.77	Очиститель от жира и масла, аэрозоль, 400мл.		шт.	2
2.3.78	Очиститель для электронного оборудования, аэрозоль, 400мл.		шт.	3
2.3.79	пинцет антимагнитный с загнут. концами 110мм		шт.	5
2.3.80	сверхпрочный пинцет 165мм		шт.	5
2.3.81	Пинцет обратного действия (160мм)		шт.	5
2.3.82	Пинцет обратного действия (160мм)		шт.	5
2.3.83	Набор отверток (5шт)		шт.	5
2.3.84	Кусачки антистатические 120мм		шт.	3
2.3.85	Лупа круглая с LED под., D=90мм, 2.5х/4.5/25х/55х.		шт.	3
2.3.86	Цифровой FM-радиоприемник		шт.	120
2.3.87	Индикатор уровня заряда		шт.	120
2.3.88	Конденсаторы электролитические К50-35 или аналог		шт.	200
2.3.89	Конденсаторы электролитические 47 мкФ		шт.	200
2.3.90	Конденсаторы электролитические 100 мкФ		шт.	200
2.3.91	Конденсаторы электролитические 1000 мкФ		шт.	200
2.3.92	Микросхема 555 или аналог		шт.	30
2.3.93	Микросхема L293D или аналог		шт.	30
2.3.94	Микросхема CD4026 или аналог		шт.	30
2.3.95	Микросхема К155ЛА1 или аналог		шт.	30
2.3.96	Микросхема К155ЛА3 или аналог		шт.	30
2.3.97	Микросхема К155ЛА8 или аналог		шт.	30
2.3.98	Микросхема К155ЛА12 или аналог		шт.	30
2.3.99	Микросхема К155ЛЕ3 или аналог		шт.	30
2.3.10 0	Микросхема К155ЛЕ5 или аналог		шт.	30
2.3.10 1	Микросхема К155ЛЛ1 или аналог		шт.	30
2.3.10 2	Микросхема К155ЛН1 или аналог		шт.	30
2.3.10 3	Микросхема К155ТЛ1 или аналог		шт.	30
2.3.10 4	Микросхема К155ТМ5 или аналог		шт.	30
2.3.10 5	Микросхема К155ИР13 или аналог		шт.	30
2.3.10 6	Микросхема 74НС4017 или аналог		шт.	30
2.3.10 7	Микросхемы LM358N или аналог		шт.	30
2.3.10 8	Микросхемы LM393 или аналог		шт.	30

2.3.10 9	Микросхемы LM7805 или аналог		шт.	30
2.3.11 0	Микросхемы LM7809 или аналог		шт.	30
2.3.11 1	Микросхемы LM7812 или аналог		шт.	30
2.3.11 2	Микросхемы LM7905 или аналог		шт.	30
2.3.11 3	Микросхемы LM7909 или аналог		шт.	30
2.3.11 4	Микросхемы LM7912 или аналог		шт.	30
2.3.11 5	Микросхемы SN74HC00 или аналог		шт.	30
2.3.11 6	Микросхемы SN74HC02 или аналог		шт.	30
2.3.11 7	Микросхемы SN74HC132 или аналог		шт.	30
2.3.11 8	Микросхемы 74HC74 или аналог		шт.	30
2.3.11 9	Транзистор КТ209А		шт.	80
2.3.12 0	Транзистор 2N3904		шт.	80
2.3.12 1	Транзистор 2N3906		шт.	80
2.3.12 2	Транзистор 2N4401		шт.	80
2.3.12 3	Транзистор КТ337Б		шт.	80
2.3.12 4	Транзистор КТ349БМ		шт.	80
2.3.12 5	Транзистор КТ352Б		шт.	80
2.3.12 6	Кнопка тактовая IT-1102W		шт.	100
2.3.12 7	Переключатель КВВ40-2P2W on-on		шт.	50
2.3.12 8	Переключатель SS03		шт.	30
2.3.12 9	Переключатель клавишный	micro on-off черный	шт.	50
2.3.13 0	Переключатель клавишный	on-off красный	шт.	15

2.3.13 1	Тумблер on-off		шт.	15
2.3.13 2	Модуль Пельтье 12V/6A 40x40мм		шт.	10
2.3.13 3	Дихлорэтан (30мл/40гр)		шт.	5
2.3.13 4	Аэрозоль Solins Plastik 71 (200мл)		шт.	2
2.3.13 5	Аэрозоль Sramolin Positiv Resist (200мл)		шт.	3
2.3.13 6	Маркер 1.0мм (черный)		шт.	2
2.3.13 7	Масло силиконовое (20мл)		шт.	2
2.3.13 8	Паста ГОИ 35г		шт.	5
2.3.13 9	Трубка термоусадочная Набор термоусадки		шт.	10
2.3.14 0	Хлорное железо (250г)		шт.	3
2.3.14 1	Цапонлак синий (30мл)		шт.	5
2.3.14 2	Аэрозоль Sramolin Graphite (200мл)		шт.	1
2.3.14 3	Светодиодная матрица IC-50W White		шт.	10
2.3.14 4	Лента светодиодная 12V	Blue (3528, 60 LED)	м	50
2.3.14 5	Лента светодиодная 12V	Green (3528, 60 LED)	м	50
2.3.14 6	Лента светодиодная 12V	Red (3528, 60 LED)	м	50
2.3.14 7	Лента светодиодная 12V	White (3528, 60 LED)	м	50
2.3.14 8	Набор разноцветных светодиодов в лотке - 300 шт	В лотке 300 разноцветных светодиодов с линзой 3мм и 5мм	шт.	3
2.3.14 9	LED SMD5050 свет светодиод	Белый сверх яркий	шт.	200
2.3.15 0	Сверло для печатных плат	серия N Рабочий диаметр (D), мм 0,6 Рабочая высота (I), мм 9,5 Диаметр хвостовика (S), мм 3,175 Общая длина (L), мм 40	шт.	10

2.3.15 1	Сверло для печатных плат	Серия N Рабочий диаметр (D), мм 0,8 Рабочая высота (I), мм 9,5 Диаметр хвостовика (S), мм 3,175 Общая длина (L), мм 40	шт.	10
2.3.15 2	Сверло для печатных плат	Рабочий диаметр (D), мм 1,0 Рабочая высота (I), мм 10,5 Диаметр хвостовика (S), мм 3,175 Общая длина (L), мм	шт.	10
2.3.15 3	Сверло для печатных плат	Рабочий диаметр (D), мм 1,2 Рабочая высота (I), мм 10,5 Диаметр хвостовика (S), мм 3,175 Общая длина (L), мм 40	шт.	10
2.3.15 4	Фреза спиральная однозаходная	Рабочий диаметр (D), мм 2 Рабочая высота (I), мм 5 Диаметр хвостовика (S), мм 3,175 Общая длина (L), мм 38	шт.	20
2.3.15 5	Фреза спиральная однозаходная	Рабочий диаметр (D), мм 3,175 Рабочая высота (I), мм 12 Диаметр хвостовика (S), мм 3,175 Общая длина (L), мм 38	шт.	15
2.3.15 6	Фреза спиральная однозаходная	Рабочий диаметр (D), мм 6 Рабочая высота (I), мм 17 Диаметр хвостовика (S), мм 6 Общая длина (L), мм 50	шт.	10
2.3.15 7	Фреза спиральная однозаходная	Рабочий диаметр (D), мм 8 Рабочая высота (I), мм 25 Диаметр хвостовика (S), мм 8 Общая длина (L), мм 60	шт.	2
2.3.15 8	Стержни для клеевого пистолета	Количество стержней - 10 шт, диаметр стержня -7 мм. Длина стержня - 100 мм,	шт.	40
2.3.15 9	Фреза спиральная двухзаходная сферическая	Серия N Рабочий диаметр (D), мм 2 Рабочая высота (I), мм 12 Диаметр хвостовика (S), мм 3,175 Общая длина (L), мм 38	шт.	5
2.3.16 0	Фреза спиральная двухзаходная сферическая	Серия N Рабочий диаметр (D), мм 4 Рабочая высота (I), мм 32 Диаметр хвостовика (S), мм 4 Общая длина (L), мм 60	шт.	3

2.3.16 1	Фреза спиральная двухзаходная сферическая	Серия N Рабочий диаметр (D), мм 6 Рабочая высота (I), мм 32 Диаметр хвостовика (S), мм 6 Общая длина (L), мм 60	шт.	2
2.3.16 2	Фреза спиральная двухзаходная конусная сферическая с покрытием AlTiN	Серия K Рабочий диаметр (D), мм 0,2 R, мм 0,1 Полный угол конуса A, град. 10,04 Рабочая высота (I), мм 17 Диаметр хвостовика (S), мм 3,175 Общая длина (L), мм 50	шт.	2
2.3.16 3	Фреза спиральная двухзаходная конусная сферическая	Серия N Рабочий диаметр (D), мм 1 R, мм 0,5 Полный угол конуса A, град. 8,4 Рабочая высота (I), мм 15 Диаметр хвостовика (S), мм 3,175 Общая длина (L), мм 50	шт.	3
2.3.16 4	Микрофреза спиральная 35° двухзаходная с покрытием AlTiN	Серия K Рабочий диаметр (D), мм 0,2 Рабочая высота (I), мм 0,4 Диаметр хвостовика (S), мм 4 Общая длина (L), мм 50	шт.	5
2.3.16 5	Фреза спиральная двухзаходная с покрытием AlTiN	Серия A Рабочий диаметр (D), мм 2 Рабочая высота (I), мм 6 Диаметр хвостовика (S), мм 4 Общая длина (L), мм 50	шт.	3
2.3.16 6	Фреза спиральная двухзаходная с покрытием AlTiN	Серия A Рабочий диаметр (D), мм 6 Рабочая высота (I), мм 15 Диаметр хвостовика (S), мм 6 Общая длина (L), мм 50	шт.	3
2.3.16 7	Фреза спиральная четырехзаходная с покрытием AlTiN	Серия A Рабочий диаметр (D), мм 4 Рабочая высота (I), мм 11 Диаметр хвостовика (S), мм 4 Общая длина (L), мм 50	шт.	4
2.3.16 8	Фреза спиральная четырехзаходная с покрытием AlTiN	Серия A Рабочий диаметр (D), мм 8 Рабочая высота (I), мм 20 Диаметр хвостовика (S), мм 8 Общая длина (L), мм 60	шт.	2

2.3.16 9	Фреза спиральная четырехзаходная со стружколомом с покрытием AlTiN	Серия К Рабочий диаметр (D), мм 10 Рабочая высота (I), мм 25 Диаметр хвостовика (S), мм 10 Общая длина (L), мм 75	шт.	1
2.3.17 0	Фреза спиральная коническая сферическая двухзаходная с покрытием AlTiN	Серия А Рабочий диаметр (D), мм 2,5 R, мм 1,25 Полный угол конуса А, град. 7 Рабочая высота (I), мм 15 Диаметр хвостовика (S), мм 6 Общая длина (L), мм 50	шт.	2
2.3.17 1	Надор болтов	1000 шт. набор винтов из нержавеющей стали Размер: М1/М1.4/М1.6 метрический Цвет: серебристый Материал: Нержавеющая сталь	шт.	4
2.3.17 2	12 видов маленькие винты, гайки	600 шт. набор винтов из нержавеющей стали Измерение: М1/М1.2/М1.4/М1.6 Метрическая Цвет: серебристый Материал: Нержавеющая сталь	шт.	2
2.3.17 3	Болты М2 с Гайки под шестигранник	Размеры: М2х4мм 25 шт. М2х6мм 25 шт. М2х8мм 25 шт. М2х10мм 25 шт. М2х12мм 25 шт. М2х16мм 25 шт. М2 Гайки 100 шт.	шт.	2
2.3.17 4	Сверло центровочное	2,5 мм	шт.	4
2.3.17 5	Сверло центровочное	3,15 мм	шт.	3
2.3.17 6	Набор пружин	Количество позиций: 200 штук. Материал: оцинкованная сталь. Вес комплекта: 0,4 кг.	шт.	3
2.3.17 7	фреза дисковая модульная	m 0,3 (комплект из 8 шт.) Для нарезания прямозубых и косозубых цилиндрических колес	шт.	1
2.3.17 8	фреза дисковая модульная	m 0,5 (комплект из 8 шт.)	шт.	1
2.3.17 9	фреза дисковая модульная	m 0,8 (комплект из 8 шт.)	шт.	1
2.3.18 0	фреза дисковая модульная	m 1,0 (комплект из 8 шт.)	шт.	1
2.3.18 1	Фторопласт	Диаметр 20 мм, длина 500 мм.	кг	5

2.3.18 2	Фторопласт	Диаметр 10 мм, длина 500 мм.	кг	5
3.	Компьютерное и презентационное оборудование, программное обеспечение			
3.1	Источник бесперебойного питания (ИБП/UPS), 650ВА/390Вт	Обеспечивает безопасное функционирование оборудования	шт.	6
3.2	Специализированный ПК	Специализированный ПК для функционирования станка	шт.	5
3.3	Высокопроизводительная рабочая станция-компьютер	Рабочая станция с программным обеспечением для осуществления инженерных разработок с монитором не менее 21"	шт.	11
3.4	Офисное программное обеспечение		лиценз.	11
3.5	Программное обеспечение САПР для проектирования печатных плат		лиценз.	1
3.6	Программное обеспечение для проектирования печатных плат		лиценз.	11
3.7	ПО для 3Д моделирования		лиценз.	11
3.8	МФУ	Количество страниц в месяц не менее 40 000; тип печати: цветная; максимальный формат: не менее А4; Наличие: Wi-Fi 802.11n, RJ-45; Скорость печати: не менее 25 стр/мин (Ч/б А4), не менее 25 стр/мин (Цветн. А4) Автоматическая двусторонняя печать: есть; Поддержка: AirPrint, Прямая печать; Тип сканера: планшетный/протяжный; Устройство автоподачи оригиналов: двустороннее; Объём лотка подачи бумаги: не менее 250 лист	шт.	1
3.9	Широкоформатный полноцветный принтер	для печати чертежей, фото большого формата	шт.	1
3.10	Плоттер/каттер	Режущий плоттер	шт.	1

3.11	Интерактивная панель	<p>Размер экрана по диагонали: не менее 1880 мм</p> <p>Разрешение экрана: не менее 3840x2160 пикселей</p> <p>Встроенные акустические системы: требуется</p> <p>Количество одновременно распознаваемых касаний сенсорным экраном: не менее 20 касаний</p> <p>Высота срабатывания сенсора экрана: не более 3 мм от поверхности экрана</p> <p>Встроенные функции распознавания объектов касания (палец или безбатарейный стилус): требуется</p> <p>Количество поддерживаемых безбатарейных стилусов одновременно: не менее 2 шт.</p> <p>Возможность использования ладони в качестве инструмента стирания либо игнорирования касаний экрана ладонью: требуется</p> <p>Интегрированный датчик освещенности для автоматической коррекции яркости подсветки: требуется</p> <p>Возможность графического комментирования поверх произвольного изображения, в том числе от физически подключенного источника видеосигнала: требуется</p> <p>Интегрированные функции вывода изображений с экранов мобильных устройств (на платформе Windows, MacOS, Android, ChromeOS), а также с возможностью интерактивного взаимодействия (управления) с устройством-источником: требуется</p> <p>Интегрированный в пользовательский интерфейс функционал просмотра и работы с файлами основных форматов с USB-накопителей или сетевого сервера: требуется</p>	шт.	1
3.12	Мобильное крепление для интерактивного комплекса	<p>Тип: мобильное металлическое крепление, обеспечивающее возможность напольной установки интерактивного комплекса с возможностью регулировки по высоте (в фиксированные положения)</p> <p>Крепление должно обеспечивать устойчивость при работе с установленным интерактивным комплексом: требуется</p> <p>Максимальный вес, выдерживаемый креплением: не менее 60 кг</p>	шт.	1
3.13	Магнитно-маркерная доска		шт.	2
4.	Мебель			
4.1	Стойка для размещения ПК	Стойка для безопасного и комфортного размещения ПК	шт.	7
4.2	Стул оператора станка	Стойка для безопасного и комфортного размещения оператора	шт.	7
4.3	Стол для 3D-принтера	Стол для безопасного и комфортного размещения оборудования	шт.	4
4.4	Стол для учебного 3D-принтера		шт.	10
4.5	Стол учебный для размещения ПК		шт.	10
4.6	Стул ученический		шт.	10
4.7	Стол преподавателя		шт.	1
4.8	Кресло преподавателя		шт.	2
4.9	Стол для оборудования	Стол для безопасного и комфортного размещения оборудования	шт.	1
4.10	Шкаф металлический инструментальный		шт.	2
4.11	Стол паяльника с вытяжным рукавом и дополнительным освещением		шт.	5

4.12	Верстак		шт.	1
4.13	Верстак ученический для слесарных работ шириной 1200 мм.		шт.	4
4.14	Шкаф металлический инструментальный расширенный		шт.	1
4.15	Система хранения расходного материала и инвентаря	Для хранения инструментов инвентаря для станка	шт.	4
4.16	Стеллаж	Дополнительные системы выбираются опционально на сумму не превышающую указанную	шт.	5
4.17	Шкаф для одежды индивидуальный		шт.	15

ВНИМАНИЕ! Все встречающиеся ссылки на конкретные товарные знаки, торговые марки читать со словами "или эквивалент"

Примерный перечень оборудования для оснащения детского технопарка "Кванториум" по направлению "Энерджиквантум"

№ п/п	Наименование	Примерные технические характеристики	Ед. изм.	Кол-во
1.	Оборудование для обеспечения работы вводного модуля			
1.1	Учебное оборудование. Оборудование для проведения экспериментов и реализации проектов начального уровня			
1.1.1	Расширенный комплект для проведения экспериментов в области альтернативной энергетики	Реализация исследовательских и инженерных проектов с использованием не менее 8 источников электроэнергии, 1 средства ее хранения и 4 потребителей электроэнергии.	шт.	8
	Расширенный набор альтернативные источники энергии (не менее 5 видов). Солнечная, ветровая, топливные элементы, гидроэлектроэнергия, термальная, с источником питания и измерительными инструментами в кейсе	Реализация исследовательских и инженерных проектов с использованием не менее 5 видов источников электроэнергии	шт.	8
1.1.2	Учебно-методический комплекс альтернативная энергетика с топливными элементами	Изучение принципов работы с водородными топливными элементами и обслуживающими их функционирование системами.	шт.	1
	Учебно-методический комплекс для изучения топливных элементов с виртуальным инструментарием	Курс для наглядного изучения темы строения и принципа действия топливных элементов.	шт.	1
1.2	Дополнительное оборудование для проведения мастер-классов или занятий с детьми младшего возраста			
1.2.1	Конструктор для изучения основ электроники, схемотехники энергетики	Основы электроники, схемотехники и энергетики адаптированные для работы с детьми от 6 лет	шт.	1

	Набор для изучения и визуального программирования микроконтроллеров	<p>Набор электронных плат, оборудованных креплениями для установки на панели и в конструкции, собранные из LEGO-совместимых строительных блоков.</p> <p>В состав набора входят:</p> <ul style="list-style-type: none"> плата управления микроконтроллером комплект устройств ввода-вывода комплект датчиков комплект исполнительных устройств комплект компонентов общего применения комплект LEGO-совместимых строительных элементов <p>Для составления управляющих программ используется бесплатное ПО Arduino IDE</p> <p>Учащиеся:</p> <ul style="list-style-type: none"> создают корпус из строительных блоков и размещают платы на нем изучают команды языка программирования учатся программировать ввод сигналов от внешних устройств учатся программировать внешние устройства вывода информации учатся программировать внешние исполнительные устройства учатся составлять замкнутый контур управления 	шт.	1
	Набор для проектной деятельности по программированию микроконтроллеров	<p>Комплекты для сборки моделей устройств на базе электронных плат с LEGO-совместимым креплением:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. генератора мыльных пузырей – не менее 1 комп. 2. музыкального синтезатора – не менее 1 комп. 3. двухколесный робот – не менее 1 комп. 4. детектора пульса – не менее 1 комп. 5. парковочного радара – не менее 1 комп. 6. цифрового УКВ радио – не менее 1 комп. <p>Для составления управляющих программ используется бесплатное ПО.</p> <p>При выполнении проекта:</p> <ul style="list-style-type: none"> - учащиеся монтируют опоры на платы - создают структуру моделей из строительных блоков - размещают платы на модели - соединяют разъемы питания плат кабелями - соединяют сигнальные разъемы плат проводами - в зависимости от уровня подготовки - загружают в микроконтроллер готовую программу и анализируют участки кода в процессе выполнения - составляют программу для микроконтроллера - готовят инструкцию-презентацию по сборке и работе с моделью 	шт.	1
1.2.2	Набор альтернативных источников энергии с автомобильной платформой	Основы энергетики электромоделей транспортных средств с использованием не менее 4-х различных источников электроэнергии	шт.	6
	Автомобиль с топливным элементом		шт.	1
	Построение своего автомобиля с топливным элементом		шт.	1

1.3	Оборудование для обеспечения проведения мастер-классов и занятий вводного модуля			
1.3.1	Генератор водорода малой мощности для заправки металлгидридных картриджей	Для получения водорода и зарядки металлгидридных картриджей	шт.	1
1.3.2	Генератор водорода повышенной мощности	Установка для быстрой зарядки металлгидридных картриджей по технологии SPE	шт.	1
1.3.3	Имитатор ветра	Не менее 5 скоростей, пульт ду. Возможность изменения направления потока воздуха. Возможность запуска без рассеивателя	шт.	2
1.3.4	Имитатор солнца	Возможность напольной и настольной установки. Возможность имитации затенения (пасмурный день). Использование греющих ламп (галоген).	шт.	2
1.3.5	Дистилятор	Непроточный (накопительный) лабораторный. Емкость из нержавеющей стали с пластиковым накопителем	шт.	1
2.	Оборудование для углубленного модуля, проектной и соревновательной деятельности			
2.1	Стендовое оборудование и ресурсные наборы			
2.1.1	Учебно-методический комплекс альтернативная энергетика с топливными элементами	Изучение принципов работы с водородными топливными элементами и обслуживающими их функционирование системами.	шт.	1
	Учебно методический комплекс для изучения топливных элементов с виртуальным инструментарием	Курс для наглядного изучения темы строения и принципа действия топливных элементов.	шт.	1
2.1.2	Учебно-методический комплекс для изучения солнечной энергетики	Изучение принципа получения электроэнергии из энергии солнечного излучения, с системой ее последующего использования для получения водорода.	шт.	1
	Учебно-методический комплекс для изучения электроэнергетики: фотовольтаики с виртуальным инструментарием	Для изучения принципов работы и действия солнечных элементов Знакомство с значением понятий «солнечное излучение» и «солнечная постоянная» Объяснение различных типов солнечных элементов Знакомство с технологией изготовления солнечных элементов Знакомство с соединением солнечных элементов Запись характеристик солнечного модуля Зависимость тока или напряжения солнечного модуля от температуры, силы облучения и угла падения Знакомство со строением солнечного аккумулятора Объяснение аккумулирования энергии в солнечном аккумуляторе Знакомство с различными видами солнечных установок Монтаж автономной электросети с солнечным аккумулятором	шт.	1
2.1.3	Учебно-методический стенд для изучения термоэлектричества	Изучение эффектов Пельтье и Зеебека, а также применение этих эффектов в исследовательских проектах	шт.	1

2.1.4	Лабораторный набор для изучения термоэлектричества	<p>Конструирование слаботоковых энергетических систем в области термальной энергии</p> <p>"Темы экспериментов: Поглощающая и отражательная способность различных материалов</p> <p>Фокусировка света линзой Френеля</p> <p>Тепловая конвекция и наложение</p> <p>Теплопроводность</p> <p>Теплоизоляция</p> <p>Солнечный тепловой коллектор с насосной циркуляцией</p> <p>Солнечно-тепловой коллектор с термосифонным обращением</p> <p>Изменение скорости потока</p> <p>Схема Коллектора с теплообменником</p> <p>Схема Коллектора с парафиновым тепловым резервуаром</p> <p>Параболитический коллектор с насосной циркуляцией</p> <p>Дефокусировка</p> <p>Качественная демонстрация функционального принципа работы</p> <p>Исследование термоэлектрического генератора</p> <p>Количественное определение электрической мощности"</p>	шт.	2
2.1.5	Учебно-методический стенд для изучения принципов работы проточных батарей	<p>Проектная деятельность и изучение принципов работы проточных батарей.</p> <p>На сегодняшний момент - это один из самых перспективных способов долговременного накопления и автономного электроснабжения стационарных систем</p>	шт.	1
2.1.6	Учебно-методический набор для изучения твердооксидных микротрубчатых топливных элементов	<p>Высокотемпературные элементы планарного типа позволяют изучить принципы и найти область применения преобразования любого водородсодержащего топлива вне зависимости от его чистоты</p>	шт.	1
2.1.7	Учебно-методический комплекс для изучения солнечной энергетики	<p>Изучение принципа работы различных типов солнечных панелей. КПД.</p> <p>Зависимость угла наклона панели по отношению к источнику света и т.д.</p>	шт.	1
	Учебно-методический комплекс для изучения электроэнергетики: фотовольтаики с виртуальным инструментарием	<p>Для изучения принципов работы и действия солнечных элементов</p> <p>Знакомство с значением понятий «солнечное излучение» и «солнечная постоянная»</p> <p>Объяснение различных типов солнечных элементов Знакомство с технологией изготовления солнечных элементов</p> <p>Знакомство с соединением солнечных элементов Запись характеристик солнечного модуля</p> <p>Зависимость тока или напряжения солнечного модуля от температуры, силы облучения и угла падения</p> <p>Знакомство со строением солнечного аккумулятора Объяснение аккумуляирования энергии в солнечном аккумуляторе</p> <p>Знакомство с различными видами солнечных установок Монтаж автономной электросети с солнечным аккумулятором</p>	шт.	1

2.1.8	Учебно-методический комплекс для изучения накопителей электроэнергии	Стенд позволяет изучить и спроектировать системы с различными типами аккумуляторных батарей. Помимо этого, стенд является управляющей платформой для стендов солнечной энергетики, водородной энергетики и ВРБ	шт.	1
2.1.9	Система практического изучения топливного элемента. Модель гибридного автомобиля.	Для изучения и программирования различных режимов работы гибридной системы АКБ-ТЭ-СК со сбором данных на стенде.	шт.	2
	Система практического изучения топливного элемента. Модель гибридного автомобиля с bluetooth-управлением в стенде.	Для изучения и программирования различных режимов работы гибридной системы АКБ-ТЭ-СК со сбором данных на ходу и на стенде.	шт.	2
	Система практического изучения топливного элемента на автотранспорте.	Для изучения "поведения" топливного элемента применительно к модели автомобиля в смоделированном режиме на стенде.	шт.	2
2.1.10	Электронный конструктор для изучения основ электроники и энергетики	Для изучения основ электроники и энергетики. Построение систем энергоменеджмента. Моделирование процессов с переменным и постоянным током. Совместимость с наборами из вводного модуля	шт.	7
	Набор для изучения и визуального программирования микроконтроллеров	Набор электронных плат, оборудованных креплениями, для установки на панели и в конструкции, собранные из LEGO-совместимых строительных блоков. В состав набора входят: плата управления микроконтроллером комплект устройств ввода-вывода комплект датчиков комплект исполнительных устройств комплект компонентов общего применения комплект LEGO-совместимых строительных элементов Для составления управляющих программ используется бесплатное ПО Учащиеся: создают корпус из строительных блоков и размещают платы на нем изучают команды языка программирования учатся программировать ввод сигналов от внешних устройств учатся программировать внешние устройства вывода информации учатся программировать внешние исполнительные устройства учатся составлять замкнутый контур управления	шт.	7
	Конструктор на основе магнитных электронных модулей		шт.	7
2.1.11	Ресурсный набор для реализации проектов с топливными элементами мощностью до 1 Вт	Ресурсный набор для реализации детских проектов с топливными элементами мощностью до 1 Вт	шт.	2

	Набор для изучения водородной энергетики в кейсе с генератором водорода	<p>Темы экспериментов: Настройка электролизера и различных топливных элементов</p> <p>Вольт-амперная характеристика электролизера</p> <p>Получение водорода с помощью зарядного устройства</p> <p>Хранение водорода с помощью аккумулятора</p> <p>Работа топливных элементов с протонообменными мембранами</p> <p>Вольт-амперная характеристика топливных элементов с протонообменными мембранами</p> <p>Работа топливных элементов с содержанием этанола</p> <p>Вольт-амперная характеристика этанола-топливного элемента</p>	шт.	1
2.1.12	Набор датчиков для проектирования энергетических и электронных систем	Набор датчиков для использования на различных этапах проектирования энергетических и электронных систем	шт.	2
	Набор для проведения экспериментов по накоплению энергии, в кейсе	<p>Темы экспериментов: Закон Ома</p> <p>Последовательное соединение омических сопротивлений</p> <p>Параллельное соединение омических сопротивлений</p> <p>Номинальное напряжение и мощность источников напряжения</p> <p>Четырехстороннее зондирование</p> <p>Внутреннее сопротивление источников напряжения</p> <p>Последовательное подключение источников напряжения</p> <p>Емкость аккумуляторного модуля</p> <p>Плотность энергии аккумуляторных модулей</p> <p>R_i эффективность (коэффициент надежности) батарейного модуля</p> <p>Общая эффективность модуля батареи</p> <p>Температурно-зависимое поведение литий-полимерного элемента</p> <p>Процесс зарядки конденсатора</p> <p>Процесс разряда конденсатора</p> <p>Вольт-амперные характеристики одиночного аккумуляторного модуля NiMH</p> <p>Вольт-амперные характеристики аккумуляторного модуля NiZn</p> <p>Вольт-амперные характеристики аккумуляторного модуля LiFePo</p> <p>Вольт-амперные характеристики свинцового аккумуляторного модуля</p> <p>Характеристика IV модуля литий-полимерного аккумулятора</p> <p>ВАХ тройного никель-металлогидридного аккумуляторного модуля</p> <p>Процесс зарядки NiMH батареи</p> <p>Процесс зарядки NiZn батареи</p> <p>Процесс зарядки батареи LiFePo</p> <p>Процесс зарядки свинцовой батареи</p> <p>Процесс зарядки литий-полимерного аккумулятора</p>	шт.	2
2.1.13	Ресурсный набор для изучения водородной энергетики для класса робототехники	Ресурсный набор для реализации проектов с топливными элементами мощностью до 200 Вт	шт.	1

	Набор для изучения водородной энергетики в кейсе с генератором водорода	Темы экспериментов: Настройка электролизера и различных топливных элементов Вольт-амперная характеристика электролизера Получение водорода с помощью зарядного устройства Хранение водорода с помощью аккумулятора Работа топливных элементов с протонообменными мембранами Вольт-амперная характеристика топливных элементов с протонообменными мембранами Работа топливных элементов с содержанием этанола Вольт-амперная характеристика этанола-топливного элемента	шт.	1
2.1.14	Комплект для подготовки и участия в конкурсе «Первый элемент» и международных соревнованиях «H2AC»	Комплект для подготовки и участия в конкурсе «Первый элемент» и международных соревнованиях «H2AC»	шт.	1
2.1.15	Набор для изучения ветроэнергетики, принципов работы ветроэлектрических установок	Для изучения принципа работы ветроэлектрической установки с вертикальной осью	шт.	7
	Набор для изучения энергии ветра	Темы экспериментов: Влияние скорости ветра на ветротурбину Пусковая скорость ветра у ветродвигателя Сравнение начальной скорости ветра ротора савониуса и трехлопастного ротора Измените напряжение турбины, подключив потребителя Изучите скорость ветра за ротором Энергетический баланс на ветротурбине Расчет КПД ветротурбины Накопление электрической энергии Преобразование энергии в ветровой турбине Изучите цвет колес с помощью ветровой турбины Сравнение ротора Савониуса и ротора с тремя лопастями Сравнение двух, трех и четырехлопастных роторов Характеристические кривые ветротурбины Влияние направления ветра Влияние шага лопасти ротора Влияние шага лопастей ротора на скорость запуска ветротурбины Влияние формы лезвия	шт.	7
2.2.	Исследовательские проекты и тематические установки			
2.2.1	Исследовательский комплект для изучения энергии ветра	Установка для реализации максимально близких к реальности проектов по ветроэнергетике	шт.	1

	Набор для изучения энергии ветра	<p>Темы экспериментов: Влияние скорости ветра на ветротурбину</p> <p>Пусковая скорость ветра у ветродвигателя</p> <p>Сравнение начальной скорости ветра ротора савониуса и трехлопастного ротора</p> <p>Измените напряжение турбины, подключив потребителя</p> <p>Изучите скорость ветра за ротором</p> <p>Энергетический баланс на ветротурбине</p> <p>Расчет КПД ветротурбины</p> <p>Накопление электрической энергии</p> <p>Преобразование энергии в ветровой турбине</p> <p>Изучите цвет колес с помощью ветровой турбины</p> <p>Сравнение ротора Савониуса и ротора с тремя лопастями</p> <p>Сравнение двух, трех и четырехлопастных роторов</p> <p>Характеристические кривые ветротурбины</p> <p>Влияние направления ветра</p> <p>Влияние шага лопасти ротора</p> <p>Влияние шага лопастей ротора на скорость запуска ветротурбины</p> <p>Влияние формы лезвия</p>	шт.	2
2.2.2	Учебно-методический комплекс для изучения солнечной энергетики	<p>Изучение принципа работы различных типов солнечных панелей. КПД.</p> <p>Зависимость угла наклона панели по отношению к источнику света и т.д.</p>	шт.	1
	Набор для изучения солнечной энергетики, в кейсе		шт.	1
	Учебно-методический комплекс для изучения электроэнергетики: фотовольтаики с виртуальным инструментарием	<p>Для изучения принципов работы и действия солнечных элементов</p> <p>Знакомство с значением понятий «солнечное излучение» и «солнечная постоянная»</p> <p>Объяснение различных типов солнечных элементов Знакомство с технологией изготовления солнечных элементов</p> <p>Знакомство с соединением солнечных элементов Запись характеристик солнечного модуля</p> <p>Зависимость тока или напряжения солнечного модуля от температуры, силы облучения и угла падения</p> <p>Знакомство со строением солнечного аккумулятора Объяснение аккумулирования энергии в солнечном аккумуляторе</p> <p>Знакомство с различными видами солнечных установок Монтаж автономной электросети с солнечным аккумулятором</p>	шт.	1
2.2.3	Набор для проектирования систем на топливных элементах	<p>Для построения "умной" системы питания на основе топливного элемента мощностью 30 Вт</p>	шт.	3

	Набор для проведения экспериментов по накоплению энергии, в кейсе	<p>Темы экспериментов: Закон Ома Последовательное соединение омических сопротивлений Параллельное соединение омических сопротивлений Номинальное напряжение и мощность источников напряжения Четырехстороннее зондирование Внутреннее сопротивление источников напряжения Последовательное подключение источников напряжения Емкость аккумуляторного модуля Плотность энергии аккумуляторных модулей Ri эффективность (коэффициент надежности) батарейного модуля Общая эффективность модуля батареи Температурно-зависимое поведение литий-полимерного элемента Процесс зарядки конденсатора Процесс разряда конденсатора Вольт-амперные характеристики одиночного аккумуляторного модуля NiMH Вольт-амперные характеристики аккумуляторного модуля NiZn Вольт-амперные характеристики аккумуляторного модуля LiFePo Вольт-амперные характеристики свинцового аккумуляторного модуля Характеристика IV модуля литий-полимерного аккумулятора ВАХ тройного никель-металлогидридного аккумуляторного модуля Процесс зарядки NiMH батареи Процесс зарядки NiZn батареи Процесс зарядки батареи LiFePo Процесс зарядки свинцовой батареи Процесс зарядки литий-полимерного аккумулятора</p>	шт.	3
	Набор для проектирования систем на топливных элементах 30В	Ресурсный набор для построения "умной" системы питания на основе топливного элемента мощностью 30 Вт	шт.	3
2.2.4	Набор для сборки топливного элемента	Ресурсный набор позволяющий выстроить "умную" систему питания с регулируемой мощностью. 30 Вт	шт.	2
2.2.5	Система питания на топливном элементе для гибридных устройств	Уникальное конструктивное решение для гибридных устройств на основе твердополимерного топливного элемента	шт.	3
2.2.6	Исследовательский стенд по фотовольтаике и ветрогенерации	Система по глубокому исследованию принципов солнечной энергетики и ветроэлектротенерации.	шт.	1
	Учебный экспериментальный стенд для изучения малых ветросиловых установок		шт.	1
	Комбинированный набор по фотовольтаике		шт.	1
2.2.7	Учебно-методический стенд для изучения термоэлектричества	Изучение эффектов Пельтье и Зеебека, а также применение этих эффектов в исследовательских проектах	шт.	1
2.2.8	Лабораторный комплект для исследовательских проектов в области волновой энергетики	Электромеханический тренажер, позволяющий моделировать и изучать принцип получения электроэнергии из морских волн	шт.	1
2.2.9	Волновая энергетика: Исследовательский буй-дрон, влагозащищенный компьютер с защитой от морских брызг и соли	Исследовательский буй-дрон, влагозащищенный компьютер с защитой от морских брызг и соли. Для реализации максимально приближенных к реальности проектов в области волновой энергетики, сборки и анализа стохастики волн в месте установки.	шт.	1

2.2.10	Лабораторный набор для изучения термоэлектричества	Конструирование слаботочных энергетических систем в области термальной энергии	шт.	4
2.2.11	Учебно-методический набор "Высокие давления" с микроскопом	Набор с камерой с сапфировыми наковальнями (не менее 6 штук в наборе) для создания статических давлений до 2 ГПа, с микроскоп с 100-кратным увеличением и возможностью видеофиксации процессов происходящих в рабочем объеме камеры. Комплект образцов с визуально наблюдаемыми фазовыми переходами	шт.	2
2.2.12	Набор для изучения Гидроэнергетики	Набор для изучения и моделирования принципа работы гидроэлектростанции	шт.	3
2.2.13	Набор для изучения биотоплива	Набор для изучения аспектов биоэнергетики. Получение и использование биогаза и спиртов	шт.	3
2.2.14	Набор датчиков для проектирования энергетических и электронных систем	Набор датчиков для использования на различных этапах проектирования энергетических и электронных систем	шт.	4
2.2.15	Система Интерактивных курсов по основам энергетики (на 3 рабочих места)	Система для тренировки в режиме интерактивного курса и проверки гипотезы без излишней потери расходных материалов и оборудования в области радиоэлектроники и основ схемотехники	шт.	1
2.2.16	Интерактивная система SMART GRID	Профессиональная система для моделирования систем умного города. Управление различными системами выработки и поглощения электроэнергии в масштабах города.	шт.	1
3	Оргтехника, оснащение класса			
3.1	Компьютерное оборудование и оргтехника			
3.1.1	Ноутбук	<p>Характеристики:</p> <p>Частота процессора: не менее 2200 МГц;</p> <p>Количество ядер/потоков процессора: не менее 2/ не менее 4;</p> <p>Литография процессора: не более 14нм;</p> <p>Объем кэша L2/L3: не менее 512Кб/ не менее 3Мб;</p> <p>ОС: Windows 10;</p> <p>ОЗУ: не ниже DDR4, объем не менее 6Гб;</p> <p>Количество ячеек батареи: не менее 3;</p> <p>Тип аккумуляторной батареи: Li-Ion;</p> <p>Разрешение экрана: не менее 1920x1080;</p> <p>Диагональ экрана ноутбука: не менее 15,6"</p> <p>Тип жесткого диска: SSD/SSD+HDD</p> <p>Суммарный объем жестких дисков: не менее 256Гб;</p> <p>Мышь: в комплекте;</p> <p>Замок kensington: в комплекте</p>	шт.	15

3.1.2	Интерактивная панель	<p>Размер экрана по диагонали: не менее 1880 мм Разрешение экрана: не менее 3840x2160 пикселей Встроенные акустические системы: требуется Количество одновременно распознаваемых касаний сенсорным экраном: не менее 20 касаний Высота срабатывания сенсора экрана: не более 3 мм от поверхности экрана Встроенные функции распознавания объектов касания (палец или безбатарейный стилус): требуется Количество поддерживаемых безбатарейных стилусов одновременно: не менее 2 шт. Возможность использования ладони в качестве инструмента стирания либо игнорирования касаний экрана ладонью: требуется Интегрированный датчик освещенности для автоматической коррекции яркости подсветки: требуется Возможность графического комментирования поверх произвольного изображения, в том числе от физически подключенного источника видеосигнала: требуется Интегрированные функции вывода изображений с экранов мобильных устройств (на платформе Windows, MacOS, Android, ChromeOS), а также с возможностью интерактивного взаимодействия (управления) с устройством-источником: требуется Интегрированный в пользовательский интерфейс функционал просмотра и работы с файлами основных форматов с USB-накопителем или сетевого сервера: требуется</p>	шт.	1
3.1.3	Мобильное крепление для интерактивного комплекса	<p>Тип: мобильное металлическое крепление, обеспечивающее возможность напольной установки интерактивного комплекса с возможностью регулировки по высоте (в фиксированные положения) Крепление должно обеспечивать устойчивость при работе с установленным интерактивным комплексом: требуется Максимальный вес, выдерживаемый креплением: не менее 60 кг</p>	шт.	1
3.1.4	Интерактивный флипчарт	<p>Диагональ: не менее 42"; Способы сохранения изображения: Bluetooth, QRкод, NFC, на накопители USB 2.0; Состав: интерактивная доска, не менее 3шт.сухостираемых маркеров, стерка, настенное крепление с крепежом.</p>	шт.	1

3.1.5	МФУ (Копир, принтер, сканер), А4, цветной, лазерный	Характеристики: количество страниц в месяц не менее 40 000; тип печати: цветная; максимальный формат: не менее А4; Наличие: Wi-Fi 802.11n, RJ-45; Скорость печати: не менее 25 стр/мин (Ч/Б А4), не менее 25 стр/мин (Цветн. А4) Автоматическая двусторонняя печать: есть; Поддержка: AirPrint, Прямая печать; Тип сканера: планшетный/протяжный; Устройство автоподачи оригиналов: двустороннее; Объем лотка подачи бумаги: не менее 250 лист	шт.	1
3.1.6	Вебкамера USB	Компьютерное оборудование	шт.	1
3.1.7	Колонки для компьютера	Компьютерное оборудование	шт.	1
3.1.8	USB Flash drive не менее 16 Гб		шт.	5
3.1.9	SD карта памяти не менее 16 Гб		шт.	5
3.1.10	Тележка для зарядки и хранения ноутбуков	Максимальная диагональ устройства: не менее 17,6мм; Количество устройств: не менее 20шт; Возможность зарядки устройств: есть; Функции сейфа: есть	шт.	1
3.1.11	Офисное программное обеспечение (образовательная лицензия)		лиценз.	15
4.	Наименование раздела (Мебель)			
4.1	Комплект мебели		компл.	1

ВНИМАНИЕ! Все встречающиеся ссылки на конкретные товарные знаки, торговые марки читать со словами "или эквивалент"

Примерный перечень оборудования для оснащения детского технопарка "Кванториум" по направлению "Интерактивная зона"

№ п/п	Наименование	Примерные технические характеристики	Ед. изм.	Кол-во
1	Интерактивная научно-познавательная зона			
1.1	Комплект «Природные явления», включая комплекс для демонстрации реальных процессов в атмосфере Земли	Комплект экспонатов, демонстрирующих природу возникновения различных природных явлений. Комплект включает методическую документацию.	компл.	1
	комплекс для демонстрации турбулентного движения жидкости в пространстве между двух вращающихся полусфер на тумбе			
	комплекс для демонстрации явления центробежной силы			
	комплекс для демонстрации распределения волн в воздухе			

	комплекс для демонстрации свойств волн, образующихся на границе двух сред			
	комплекс для демонстрации выталкивающей силы, действующей на объект			
	комплекс для демонстрации механики жидкостей, турбулентное (вихревое) и ламинарное движение			
	комплекс для демонстрации плавучести			
	комплекс для демонстрации образования водной воронки при круговом движении жидкости в вертикальном цилиндрическом сосуде			
	комплекс для демонстрации явления образования дюн			
1.2	Комплект «Аэрокосмическая зона»	Комплект экспонатов, демонстрирующих особенности планетных систем, поведения тел в космическом пространстве, поведения тел в воздухе, а также некоторые законы, описывающие процесс запуска летательных аппаратов в космос. Комплект включает методическую документацию.	компл.	1
	комплекс для демонстрации свойств обтекаемости геометрических фигур на тумбе			
	комплекс для демонстрации закона о том, что полное давление в установившемся потоке воздуха остается постоянным вдоль этого потока			
	комплекс для демонстрации принципа работы двух типов двигателей: атмосферного и ракетного			
	комплекс для демонстрации уменьшения силы трения при аэродинамическом воздействии на объект			
	стационарная интерактивная система отображения космических тел			
	комплекс для демонстрации воздействия давления воздуха на стационарное тело			
1.3	Комплект «Электричество и электромагнетизм»	Комплект экспонатов, демонстрирующих электромагнитные явления, а также принципы работы генераторов, батарей, электрической цепи. Комплект включает методическую документацию.	компл.	1
	комплекс для демонстрации магнитного поля взаимодействующих разнополюсных магнитов на тумбе			
	комплекс для демонстрации принципа генерации электрической энергии			
	комплекс для демонстрации затраты энергии, необходимой для того, чтобы запитать различные потребители электрической энергии на тумбе			
	комплекс для демонстрации индивидуальных особенностей человека при реакции на раздражающее воздействие			
	комплекс для демонстрации явления электромагнитной индукции на тумбе			

	комплекс для демонстрации проводимости материалов на тумбе			
	комплекс для демонстрации термоэлектрического явления, при котором происходит выделение или поглощение тепла при прохождении электрического тока в месте контакта (спая) двух разнородных проводников на тумбе			
	комплекс для демонстрации линии напряжённости магнитного поля			
	комплекс для демонстрации нелинейных электрических процессов, параллельное и последовательное включение			
	комплекс для демонстрации светового действия электрического тока			
	комплекс для демонстрации воздействия человека на электрическое поле на тумбе			
	комплекс для демонстрации направленности вектора магнитных полей			
1.4	Комплект «Логика, математика»	Комплект экспонатов, демонстрирующих различные математические законы и теории, а также задания на логику. Комплект включает методическую документацию.	компл.	1
	комплекс для демонстрации изменения точки пересечения отрезка прямой линии, вращающегося относительно оси, лежащей в плоскости с этой плоскостью на тумбе			
	комплекс для демонстрации законов движения тел с ускорением на тумбе			
	комплекс для демонстрации различной инерции, возникающей в телах с различным расположением масс, но имеющих равную массу на тумбе			
	комплекс для демонстрации эффекта движения предмета вверх под действием силы на тумбе			
	комплекс для тестирования пространственного воображения на тумбе			
	комплекс для демонстрации закона о том, что площадь квадрата, построенного на гипотенузе, равна сумме площадей квадратов, построенных на катетах на тумбе			
	комплекс для демонстрации математической постоянной, равной отношению длины окружности к ее диаметру			
	комплекс для демонстрации математической последовательности Фибоначчи			
	комплекс для демонстрации устойчивых инженерных конструкций для преодоления препятствий			

1.5	Комплект «Оптика»	Комплект экспонатов, демонстрирующих зрительные эффекты. Комплект включает методическую документацию.	компл.	1
	комплект изображений с динамическими объектами для демонстрации свойств зрения, вызванных неадекватностью процессов не осознаваемой коррекции зрительного образа (7 штук)			
	комплекс для демонстрации свойств преломления и отражения			
1.6	Комплект «Акустика»	Комплект экспонатов, демонстрирующих физическую природу звука, особенности его возникновения, механизмы распространения звука и восприятия звука человеком. Комплект включает методическую документацию.	компл.	1
	комплекс для демонстрации явлений звуковых волн			
	комплекс для демонстрации организации музыки во времени			
	комплекс для демонстрации работы прибора, реагирующего на малейшие изменения ёмкости колебательного контура на тумбе			
	комплекс для демонстрации влияния звуковой волны на подвижные объекты			
1.7	Комплект «Механика»	Комплект экспонатов, демонстрирующих принцип работы различных механизмов, а также основных видов маятников. Комплект включает методическую документацию.	компл.	1
	комплекс для демонстрации распространения и затухания волн			
	комплекс для демонстрации момента инерции			
	комплекс для демонстрации движения маятника под действием трех сил - гравитации, силы трения маятника о воздух и силы упругости нити			
	комплекс для демонстрации передаточного числа			

ВНИМАНИЕ! Все встречающиеся ссылки на конкретные товарные знаки, торговые марки читать со словами "или эквивалент"

Примерный перечень оборудования для оснащения детского технопарка "Кванториум" зона Лекторий

№ п/п	Наименование	Примерные технические характеристики	Ед. изм.	Кол-во
1	Мебель	Количество мест для посетителей: не менее 60шт; Комплект мебели должен включать в себя позиции, которые обеспечивают полноценное использование помещения в соответствии с концептуальными требованиями и учитывают специфику приобретаемого оборудования для комфортного размещения и эксплуатации	компл.	1

2	Видеостена 2x2	<p>Диагональ используемых панелей: не менее 55";</p> <p>Количество панелей: 4;</p> <p>Стойка напольная/настенные крепления для сборки видеостены: есть;</p> <p>Характеристики панели: не менее 1920x1080, 500 кд/м.кв, 4000:1;</p> <p>Рамка панели: не более 2.3 м/1.2 мм;</p> <p>Угол обзора панели: не менее 178°(Гориз.) / 178°(Верт.)</p>	шт.	1
3	Акустическая система	<p>Радиомикрофоны: не менее 1шт;</p> <p>Тип микрофона: динамический;</p> <p>Радиус действия: не менее 60м;</p> <p>Акустическая система 1шт:</p> <p>Количество акустических динамиков: не менее 2шт;</p> <p>Усилитель: при необходимости;</p> <p>Микшерный пульт: не менее 2 входящих каналов и 1 исходящих</p>	шт.	1
4	Система совместной работы	<p>Концепция BYOD;</p> <p>Наличие USB-устройства для быстрого подключения ноутбуков: есть;</p> <p>Входы: не менее 4 USB 3.0, 1 LAN RJ-45, 1 HDMI;</p> <p>Выходы: не менее 1 HDMI, 1 3.5мм mini jack;</p> <p>Максимальное разрешение: не менее 1080p</p>	шт.	1
5	Интерактивный флипчарт	<p>Характеристики:</p> <p>Диагональ: не менее 42";</p> <p>Способы сохранения изображения: Bluetooth, QRкод, NFC, на накопители USB 2.0;</p> <p>Состав: интерактивная доска, не менее 3шт.сухостираемых маркеров, стерка, настенное крепление с крепежом.</p>	шт.	1
6	Интерактивная трибуна	<p>Дисплей: не менее 23";</p> <p>Сенсорный экран: есть;</p> <p>Процессор: не менее Intel Core i3;</p> <p>ОЗУ: не менее 4ГБ;</p> <p>HDD/SSD: не менее 128Гб;</p>	шт.	1
7	Ноутбук с предустановленной ОС и офисным ПО	<p>Характеристики:</p> <p>Частота процессора: не менее 2200 МГц;</p> <p>Количество ядер/потоков процессора: не менее 2/ не менее 4;</p> <p>Литография процессора: не более 14нм;</p> <p>Объём кэша L2/L3: не менее 512Кб/ не менее 3Мб;</p> <p>ОС: предустановленная</p> <p>ОЗУ: не ниже DDR4, объём не менее 6Гб;</p> <p>Количество ячеек батареи: не менее 3;</p> <p>Тип аккумуляторной батареи: Li-Ion;</p> <p>Разрешение экрана: не менее 1920x1080;</p> <p>Диагональ экрана ноутбука: не менее 15,6"</p> <p>Тип жесткого диска: SSD/SSD+HDD</p> <p>Суммарный объём жестких дисков: не менее 256Гб;</p> <p>Мышь: в комплекте;</p> <p>Замок kensington: в комплекте;</p> <p>Гарнитура: в комплекте</p>	шт.	16

8	Тележка для ноутбуков	Максимальная диагональ устройства: не менее 17,6мм; Количество устройств: не менее 20шт; Возможность зарядки устройств: есть; Функции сейфа: есть	шт.	1
9	Проектор		шт.	1
10	Крепление для проектора потолочное	Универсальный потолочный комплект из крепления с микрорегулировкой	шт.	1
11	Экран с электроприводом	Проекционный экран с электроприводом	шт.	1

ВНИМАНИЕ! Все встречающиеся ссылки на конкретные товарные знаки, торговые марки читать со словами "или эквивалент"

Примерный перечень оборудования для оснащения детского технопарка "Кванториум" зоны Коворкинг

№ п/п	Наименование	Примерные технические характеристики	Ед. изм.	Кол-во
1	Интерактивный флипчарт	Характеристики: Диагональ: не менее 42"; Способы сохранения изображения: Bluetooth, QRкод, NFC, на накопители USB 2.0; Состав: интерактивная доска, не менее 3шт.сухостираемых маркеров, стерка, настенное крепление с крепежом.	шт.	1
2	Ноутбук с предустановленной ОС и офисным ПО	Характеристики: Частота процессора: не менее 2200 МГц; Количество ядер/потоков процессора: не менее 2/ не менее 4; Литография процессора: не более 14нм; Объём кэша L2/L3: не менее 512Кб/ не менее 3Мб; ОС: предустановленная ОЗУ: не ниже DDR4, объём не менее 6Гб; Количество ячеек батареи: не менее 3; Тип аккумуляторной батареи: Li-Ion; Разрешение экрана: не менее 1920x1080; Диагональ экрана ноутбука: не менее 15,6" Тип жесткого диска: SSD/SSD+HDD Суммарный объём жестких дисков: не менее 256Гб; Мышь: в комплекте; Замок kensington: в комплекте; Гарнитура: в комплекте	шт.	15
3	Тележка для ноутбуков	Максимальная диагональ устройства: не менее 17,6мм; Количество устройств: не менее 20шт; Возможность зарядки устройств: есть; Функции сейфа: есть	шт.	1

4	Комплект мебели	Место для участника: не менее 16 Комплект мебели должен включать в себя позиции, которые обеспечивают полноценное использование помещения в соответствии с концептуальными требованиями и учитывают специфику приобретаемого оборудования для комфортного размещения и эксплуатации. Рекомендуется подбирать мебель, позволяющую переконфигурировать помещение под различные форматы работы	шт.	1
5	Интерактивная панель	Размер экрана по диагонали: не менее 1880 мм Разрешение экрана: не менее 3840x2160 пикселей Встроенные акустические системы: требуется Количество одновременно распознаваемых касаний сенсорным экраном: не менее 20 касаний Высота срабатывания сенсора экрана: не более 3 мм от поверхности экрана Встроенные функции распознавания объектов касания (палец или безбатарейный стилус): требуется Количество поддерживаемых безбатарейных стилусов одновременно: не менее 2 шт. Возможность использования ладони в качестве инструмента стирания либо игнорирования касаний экрана ладонью: требуется Интегрированный датчик освещенности для автоматической коррекции яркости подсветки: требуется Возможность графического комментирования поверх произвольного изображения, в том числе от физически подключенного источника видеосигнала: требуется Интегрированные функции вывода изображений с экранов мобильных устройств (на платформе Windows, MacOS, Android, ChromeOS), а также с возможностью интерактивного взаимодействия (управления) с устройством-источником: требуется Интегрированный в пользовательский интерфейс функционал просмотра и работы с файлами основных форматов с USB-накопителей или сетевого сервера: требуется	шт.	1
6	Мобильное крепление для интерактивного комплекса	Тип: мобильное металлическое крепление, обеспечивающее возможность напольной установки интерактивного комплекса с возможностью регулировки по высоте (в фиксированные положения) Крепление должно обеспечивать устойчивость при работе с установленным интерактивным комплексом: требуется Максимальный вес, выдерживаемый креплением: не менее 60 кг	шт.	1
7	Интерактивная трибуна	Дисплей: не менее 23"; Сенсорный экран: есть; Процессор: не менее Intel Core i3; ОЗУ: не менее 4ГБ; HDD/SSD: не менее 128ГБ	шт.	1

8	Видеостена 2x2	Диагональ используемых панелей: не менее 55"; Количество панелей: 4; Стойка напольная/настенные крепления для сборки видеостены: есть; Характеристики панели: не менее 1920x1080, 500 кд/м.кв, 4000:1; Рамка панели: не более 2.3 м/1.2 мм; Угол обзора панели: не менее 178°(Гориз.) / 178°(Верт.)	шт.	1
9	Проектор	Инсталляционный LCD-проектор	шт.	1
10	Крепление для проектора потолочное	Универсальный потолочный комплект из крепления с микрорегулировкой	шт.	1
11	Экран с электроприводом	Проекционный экран с электроприводом	шт.	1
12	МФУ формата А3	Количество страниц в месяц не менее 70 000; тип печати: цветная; максимальный формат: не менее А3; Наличие: Wi-Fi 802.11n, RJ-45; Скорость печати: не менее 25 стр/мин (Ч/б А4), не менее 25 стр/мин (Цветн. А4) Автоматическая двусторонняя печать: есть; Поддержка: AirPrint, Прямая печать; Тип сканера: планшетный/протяжный; Устройство автоподачи оригиналов: двустороннее; Объем лотка подачи бумаги: не менее 250 лист	шт.	1
13	Оборудование и мебель для шахматной зоны		компл.	1
14	Расходные материалы для направления Математика		компл.	1
14.1	Магниты для доски		шт.	5
14.2	Набор тренерских маркеров (13 цветов)		шт.	1
14.3	Набор чернил для заправки маркеров		упак.	1
14.4	Бумага для флипчартов		шт.	4
14.5	Скотч бумажный		шт.	5
14.6	Бумага А4		упак.	5
14.7	Скотч прозрачный		упак.	1
14.8	Прямоугольные карты с клейкой стороной		упак.	1
14.9	Метки для голосования		упак.	2
14.10	Карандаш чернографитный НВ заточенный с ластиком		шт.	20
14.11	Кнопки силовые		упак.	1
14.12	Линейка 40 см пластиковая		шт.	14
14.13	Ножницы 210 мм с пластиковыми прорезиненными анатомическими ручками		шт.	12
14.14	Трафарет геометрических фигур		шт.	6
14.15	Линейка офицерская		шт.	6
14.16	Тела геометрические		шт.	3
14.17	Пластилин цветной		упак.	10
14.18	Спички хозяйственные в уп. по 40 шт.		упак.	10
14.19	Циркуль		шт.	14
14.20	Модерационная складная доска		шт.	1

--	--	--	--

ВНИМАНИЕ! Все встречающиеся ссылки на конкретные товарные знаки, торговые марки читать со словами "или эквивалент"

Примерный перечень оборудования для оснащения детского технопарка "Кванториум" для персонала

№ п/п	Наименование	Примерные технические характеристики	Ед. изм.	Кол-во
1	Мебель	Рабочее место сотрудника: не менее 12; Комплект мебели должен включать в себя позиции, которые обеспечивают полноценное использование помещения в соответствии с концептуальными требованиями и учитывают специфику приобретаемого оборудования для комфортного размещения и эксплуатации	компл.	1
2	Интерактивный флипчарт	Диагональ: не менее 42"; Способы сохранения изображения: Bluetooth, QRкод, NFC, на накопители USB 2.0; Состав: интерактивная доска, не менее 3шт.сухостираемых маркеров, стерка, настенное крепление с крепежом.	шт.	1
3	Ноутбук	Частота процессора: не менее 2200 МГц; Количество ядер/потоков процессора: не менее 2/ не менее 4; Литография процессора: не более 14нм; Объём кэша L2/L3: не менее 512Кб/ не менее 3Мб; ОС: Windows 10; ОЗУ: не ниже DDR4, объём не менее 6Гб; Количество ячеек батареи: не менее 3; Тип аккумуляторной батареи: Li-Ion; Разрешение экрана: не менее 1920x1080; Диагональ экрана ноутбука: не менее 15,6" Тип жесткого диска: SSD/SSD+HDD Суммарный объём жестких дисков: не менее 256Гб; Мышь: в комплекте; Замок kensington: в комплекте; Гарнитура: в комплекте	шт.	12
4	МФУ формата А3	Количество страниц в месяц не менее 70 000; тип печати: цветная; максимальный формат: не менее А3; Наличие: Wi-Fi 802.11n, RJ-45; Скорость печати: не менее 25 стр/мин (Ч/б А4), не менее 25 стр/мин (Цветн. А4) Автоматическая двусторонняя печать: есть; Поддержка: AirPrint, Прямая печать; Тип сканера: планшетный/протяжный; Устройство автоподачи оригиналов: двустороннее; Объём лотка подачи бумаги: не менее 250 лист	шт.	1

5	МФУ	Количество страниц в месяц не менее 40 000; тип печати: ч/б / цветная; максимальный формат: не менее А4; Наличие: Wi-Fi 802.11n, RJ-45; Скорость печати: не менее 25 стр/мин (Ч/б А4), не менее 25 стр/мин (Цветн. А4) Автоматическая двусторонняя печать: есть; Поддержка: AirPrint, Прямая печать; Тип сканера: планшетный/протяжный; Устройство автоподачи оригиналов: двустороннее; Объём лотка подачи бумаги: не менее 250 лист	шт.	1
6	LED панель	Не менее 65"	шт.	1
7	Настенное крепление	Универсальное фиксированное настенное крепление	шт.	1
8	Доска магнитно-маркерная настенная	Полимерная магнитно-маркерная доска	шт.	2

ВНИМАНИЕ! Все встречающиеся ссылки на конкретные товарные знаки, торговые марки читать со словами "или эквивалент"

Примерный перечень оборудования для оснащения детского технопарка "Кванториум" зона Ресепшн

№ п/п	Наименование	Примерные технические характеристики	Ед. изм.	Кол-во
1	Мебель	Место для сотрудника: не менее 1штг; Комплект мебели должен включать в себя позиции, которые обеспечивают полноценное использование помещения в соответствии с концептуальными требованиями и учитывают специфику приобретаемого оборудования для комфортного размещения и эксплуатации.	компл.	1
2	Компьютер в сборе/моноблок с предустановленной операционной системой и офисным ПО	Характеристики: Частота процессора: не менее 2200 МГц; Количество ядер/потоков процессора: не менее 2/ не менее 4; Литография процессора: не более 14нм; Объём кэша L2/L3: не менее 512Кб/ не менее 3Мб; ОС: предустановленная; ОЗУ: не ниже DDR4, объём не менее 6Гб; Разрешение экрана: не менее 1920x1080; Диагональ экрана компьютера/моноблока: не менее 21"/не менее 21"; Тип жесткого диска: HDD; Суммарный объём жестких дисков: не менее 256Гб; Клавиатура+мышь для компьютера/моноблока: в комплекте; Гарнитура: в комплекте; предустановленное офисное программное обеспечение	шт.	1
3	LED панель	не менее 65"	шт.	1
4	Универсальное наклонное настенное крепление		шт.	1

5	МФУ	<p>Характеристики:</p> <p>количество страниц в месяц не менее 40 000;</p> <p>тип печати: ч/б / цветная;</p> <p>максимальный формат: не менее А4;</p> <p>Наличие: Wi-Fi 802.11n, RJ-45;</p> <p>Скорость печати: не менее 25 стр/мин (Ч/б А4), не менее 25 стр/мин (Цветн. А4)</p> <p>Автоматическая двусторонняя печать: есть;</p> <p>Поддержка: AirPrint, Прямая печать;</p> <p>Тип сканера: планшетный/протяжный;</p> <p>Устройство автоподачи оригиналов: двустороннее;</p> <p>Объём лотка подачи бумаги: не менее 250 лист</p>	шт.	1

ВНИМАНИЕ! Все встречающиеся ссылки на конкретные товарные знаки, торговые марки читать со словами "или эквивалент"