РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
ПРАВИТЕЛЬСТВО КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКОЙ РЕСПУБЛИКИ

РАСПОРЯЖЕНИЕ

16.10.2020 г.Черкесск № 334-р

О создании и функционировании центра цифрового образования детей «IT-куб» в Карачаево-Черкесской Республике

В целях реализации федерального проекта «Цифровая образовательная среда» национального проекта «Образование», утвержденного на заседании Президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (Протокол от 03.09.2018 № 10):

1. Утвердить:

1.1. Описание создаваемого центра цифрового образования детей «IT-куб» на территории Карачаево-Черкесской Республики согласно приложению 1.

1.2. Комплекс мер (дорожную карту) по созданию и функционированию центра цифрового образования детей «IT-куб» в Карачаево-Черкесской Республике согласно приложению 2.

2. Определить:

2.1. Министерство образования и науки Карачаево-Черкесской Республики региональным координатором, ответственным за создание и функционирование центра цифрового образования детей «IT-куб» в Карачаево-Черкесской Республике.

2.2. Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Центр образования № 11» г. Черкесска региональным оператором, ответственным за создание и функционирование центра цифрового образования детей «IT-куб» в Карачаево-Черкесской Республике.

Председатель Правительства
Карачаево-Черкесской Республики А.А. Озов

Приложение 1 к распоряжению
Правительства Карачаево-Черкесской
Республики от 16.10.2020 № 334-р

ОПИСАНИЕ

создаваемого центра цифрового образования детей «IT-куб» на территории Карачаево-Черкесской Республики

Одним из актуальных в настоящее время направлений развития современной экономики остается процесс информатизации и компьютеризации общества.

С развитием постиндустриального и информационного общества изменяется структура рынка труда, трудовых отношений и занятости населения. Следствием этого стало возникновение новых профессий, связанных с цифровыми технологиями, что приводит к необходимости модернизации системы образования. Актуальность создания центра цифрового образования детей «IT-куб» связана с повышением уровня информатизации и компьютеризации современного мира, возрастающим спросом со стороны IT-компаний на подготовленных специалистов для дальнейшего развития сферы, а также необходимостью осуществления комплекса мер и мероприятий как по повышению общего уровня IT-грамотности современных детей и молодежи, так и по формированию новой системы внешкольной работы, направленной на вовлечение детей и подростков в IT-творчество разной направленности.

Приоритетом в социально-экономической политике в Карачаево-Черкесской Республике является привлечение молодежи в техническую сферу профессиональной деятельности и повышение престижа научно-технических профессий, истоком которого является вовлечение детей в техническое творчество с раннего возраста.

Целью открытия центра цифрового образования детей «IT-куб» в

городе Черкесске является формирование современных компетенций, первичных навыков проектного управления, командной работы, исследовательских и изобретательских навыков у школьников, а также повышение квалификации преподавателей образовательных организаций общего, профессионального и дополнительного образования детей.

Центр цифрового образования детей «IT-куб» послужит площадкой для осуществления образовательного процесса в соответствии с минимальными показателями создания и функционирования центра цифрового образования детей «IT-куб», приведенными в приложении 1 к настоящему описанию, в форме организации проектной, экспериментальной и исследовательской деятельности по программам дополнительного образования, а также для подготовки обучающихся к участию в региональных, федеральных и международных соревнованиях, конференциях, фестивалях, конкурсах и других мероприятиях.

На базе центров цифрового образования детей «IT-куб» будет создана мотивирующая инновационная интерактивная среда, формирующаяу детей инженерное, креативное, критическоемышление.

Одним из основных базовых форматов образовательного процесса центра цифрового образования детей «IT-куб» является проектная деятельность, в которой должны быть реализованы проекты как внутри направлений, так и совместные интегрированные проекты.

Интегрированные проекты будут носить формат законченных научных исследований или инженерной разработки в виде выполненного продукта. Для инженерных проектов обязательными станут реализация полного жизненного цикла изделия, применение при проектировании основ системной инженерии, анализа потенциального рынка, решение задач с внутренним и внешним заказчиком.

Кроме образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам планируются также активные формы

работы: воркшопы, мозговые штурмы, деловые игры, STEM-игры, инженерные квесты и др.

Важное место в деятельности центров цифрового образования детей «IT-куб» займут организация и проведение конкурсов, олимпиад, соревнований, чемпионатов, хакатонов, фестивалей по направлениям: конструирование, моделирование, робототехника, программирование и др.

Барьерами, замедляющими темпы внедрения информационных технологий в Карачаево-Черкесской Республике выступают:

уровень материально-технической базы организаций дополнительного образования технического и информационного профиля, который не в полной мере соответствует современным требованиям, предъявляемым к организации работы с детьми и молодежью;

недостаточное число квалифицированных педагогических работников, имеющих базовую подготовку в области современных ИТ-технологий;

учебно-методические комплексы к программам по техническому и информационному развитию детей, разработанные без учета современных требований.

Создание центров цифрового образования детей «IT-куб» позволит:

обеспечить на современном инфраструктурном и новом содержательном уровне продвижение компетенций в области ИТ-технологий среди детей Карачаево-Черкесской Республики;

сформировать эффективный механизм ранней профориентации детей и молодежи;

обучающимся освоить базовые компетенции, необходимые для получения профессий, связанных с современными информационными технологиями, вовлечь их в конкурсное и олимпиадное движение;

увеличить число педагогических работников, прошедших ежегодное

обучение по дополнительным профессиональным программам, связанным с современными ИТ-технологиями;

разработать и внедрить дополнительные общеобразовательные программы, направленные на развитие ИТ-компетенций учащихся.

Организационно-правовая форма

Центр образования детей «IT-куб» (далее – Центр), создается в качестве обособленного структурного подразделения в составе муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Центр образования № 11» г. Черкесска (далее – МБОУ «Центр образования № 11» г. Черкесска), расположенного по адресу: Карачаево-Черкесская Республика, г. Черкесск, ул. Кочубея, 28.

МБОУ «Центр образования № 11» г. Черкесска реализует дополнительные образовательные программы.

Описание площадки

(месторасположение Центра, транспортная доступность для населения, проект зонирования)

Центр будет располагаться в городе Черкесске в центре города с удобной транспортной доступностью для населения, вблизи главных автомагистралей, в 100 м от остановок пассажирского транспорта. Пешеходные переходы организованы на выделенных участках, обозначенных специальными дорожными знаками и разметкой.

К зданию имеются удобные подъездные пути для легкового и грузового транспорта, оборудована автостоянка. Рядом с Центром располагаются ВУЗы и СУЗы, библиотека, что создает благоприятную геопозицию для реализации сетевых образовательных программ.

Центр будет располагаться на втором этаже здания МБОУ «Центр образования № 11» г. Черкесска.

Общая площадь помещений, выделяемых для создания Центра, составляет 1046,6 кв. метра.

В Центре будет реализовано шесть направлений деятельности, образовательная деятельность по которым будет осуществляться в изолированных учебных кабинетах:

1 куб: «Программирование на Python»; S = 71,6 кв. метра.

2 куб: «Мобильная разработка»; S = 71,0 кв. метра.

3 куб: «Разработка VR/AR-приложений»; S = 49,9 кв. метра.

4 куб: «Кибергигиена и работа с большими данными»; S = 67,0 кв. метра.

5 куб: «Программирование на Java»; S =71,8 кв. метра.

6 куб: «Программирование роботов»; S = 71,3 кв. метра.

Помимо этого, в соответствии с предлагаемымописанием в Центре будут созданы следующие функциональные зоны:

лекторий S = 244,2 кв. метра;

шахматная гостиная S = 54,6 кв. метра;

ресепшн - 66,5 кв. метра;

нефункциональные зоны общего пользования:

холл-112,3 кв. метра;

рекреация - 156,4 кв. метра;

Здание МБОУ «Центр образования № 11» г. Черкесска находится в муниципальной собственности, функции собственника выполняет Управление имуществом и коммунальным комплексом города мэрии муниципального образования г. Черкесска.

Все помещения Центра соответствуют требованиям санитарно-эпидемиологических правил и нормативов СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей», утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 04.07.2014 № 41, для организаций, в которых реализуются дополнительные

общеобразовательные программы; Своду правил СП 59.13330.2016 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения»; Своду правил СП 138.13330.2012 «Общественные здания и сооружения, доступные маломобильным группам населения. Правила проектирования» и иным действующим нормативным правовым актам, определяющим требования к организации дополнительного образования детей, в том числе в части формирования специальных условий для получения дополнительного образования обучающимися с огранными возможностями здоровья, детьми-инвалидами и инвалидами.

Зонирование и дизайн-проектирование помещений в Центре будет осуществляться в соответствии со спецификой образовательных направлений, а также с учетом руководства по брендированию Центров, утверждаемого Федеральным оператором.

Логотип Центра будет размещён на фасаде здания, в зоне входной группы («ресепшн»), в помещениях, где осуществляется образовательная деятельность, и иных функциональных зонах.

Зонирование помещений будет осуществляться согласно современным и актуальным стандартам зонирования офисных и общественных пространств (открытые пространства, энергосберегающие технологии, использование возможностей для написания на стенах и другие).

В приложении 2 к настоящему Описанию содержится примерный перечень категорий и должностей центра цифрового образования детей «IT-куб».

В приложении 3 к Описанию приводится примерный перечень средств обучения и воспитания для создания и функционирования центра цифрового образования детей «IT- куб».

В приложении 4 к настоящему Описанию указывается предполагаемый центр цифрового образования детей «IT-куб».

В приложении 5 к Описанию показывается предварительная калькуляция операционных расходов на функционирование центра цифрового образования детей «IT-куб».

В приложении 6 к настоящему Описанию показано зонирование и оформление интерьеров центра цифрового образования детей «IT-клуб» .

Приложение 1
к описанию

МИНИМАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИСОЗДАНИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЦЕНТРА ЦИФРОВОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ «IT-КУБ»

№ п/п	Наименование индикатора/показателя	Минимальное значение в год
1	Численность детей в возрасте от 5 до 18 лет, обучающихся за счет средств соответствующего бюджета бюджетной системы, предоставляемых учредителем образовательной организации, по дополнительным общеобразовательным программам на базе созданного центра цифрового образования детей «IT-куб» (далее - Центр) (человек в год)	400
2	Доля педагогических работников Центра, прошедших ежегодное обучение по дополнительным профессиональным программам (процентов)	100
3	Численность обучающихся, принявших участие в мероприятиях, акциях, мастер-классах, воркшопах и т.д. на базе Центра (человек в год)	1500
4	Количество реализуемых дополнительных общеобразовательных программ (единиц)	6
5	Количество проведенных проектных олимпиад, хакатонов и других конкурсных мероприятий, развивающих навыки в разных областях разработки в процессе командной работы над проектами, на базе Центра (единиц в год)	6

Приложение 2
к Описанию

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬКАТЕГОРИЙ И ДОЛЖНОСТЕЙ ЦЕНТРА ЦИФРОВОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ «IT-КУБ»

Категория персонала	Должность	Количество штатных единиц
Административно-управленческий персонал	Директор	1
	Заместитель директора по работе с федеральной сетью и внешними партнерами	1
	Заместитель директора по учебной части	1
	Главный бухгалтер	1
Педагогический персонал	Педагог дополнительного образования	12
	Методист	3
	Педагог-организатор	1
	Педагог дополнительного образования по шахматам	1
Учебно-вспомогательный персонал	Специалист по связям с общественностью	1
	Специалист по работе с партнерами	1
	Администратор	1
	Системный администратор	1
	Лаборант	2
Обслуживающий персонал	Рабочий по обслуживанию и ремонту зданий	1

Приложение 3
к Описанию

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬСРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ И ВОСПИТАНИЯ ДЛЯ СОЗДАНИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЦЕНТРОВ ЦИФРОВОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ «IT-КУБ»

№п/п	Наименование	Краткие примерные технические характеристики	Ед. изм.
№	IT-CUBE. Программирование роботов		Шт.
1	Образовательный конструктор с комплектом датчиков	Образовательный конструктор должен представлять собой набор для разработки программируемых моделей автономных роботов. В состав набора должно входить: комплект конструктивных элементов из пластика, программируемый контроллер - не менее 1шт, сервопривод - не менее 3шт, датчики - не менее 3шт.Программируемый контроллер должен содержать: порты для подключения внешних устройств - не менее 8шт, встроенный экран, коммуникационные интерфейсы - WiFi или Bluetooth. Программируемый контроллер должен обеспечивать возможность программирования роботов в среде блочно-графического типа или в свободно распространяемых средах разработки с помощью текстового языка программирования.	5

		Входящие в состав конструктора компоненты должны быть совместимы с конструктивными элементами, а также обеспечивать возможность конструктивной, аппаратной и программной совместимости с комплектующими из состава набора.	
2	Образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике	Образовательный набор должен быть предназначен для изучения механики, мехатроники и робототехники. Образовательный набор предназначен для разработки программируемых моделей мехатронных систем и мобильных роботов, оснащенных различными манипуляционными и захватными устройствами. В состав набора должно входить: комплект конструктивных элементов из металла, комплект для сборки захватного устройства, привод постоянного тока - не менее 2шт, сервопривод - не менее 2шт, датчик линии - не менее 1шт, датчик расстояния - не менее 1шт, программируемый контроллер - не менее 1шт.Программируемый контроллер должен содержать: порт для подключения приводов постоянного тока - не менее 2шт, порт для подключения сервоприводов - не менее 4шт, цифровые и аналоговые порты для подключения внешних устройств, цифровые интерфейсы для передачи данных, коммуникационный интерфейс для дистанционной связи.Программируемый контроллер должен	5

		обеспечивать возможность программирования в свободно распространяемых средах разработки с помощью текстового языка программирования, таких как Arduino IDE или аналоги. Образовательный набор предназначен изучения принципов функционирования и практического применения элементной базы мехатронных и робототехнических систем, а также основных технических решений при проектировании роботов.В состав комплекта должны входить библиотеки трехмерных моделей конструктивных элементов для проектирования и прототипирования элементов конструкций и механизмов.	
3	Образовательный набор по электронике, электромеханике и микропроцессорной технике	Комплект для изучения основ электроники и робототехники на уроке технологии. Набор должен быть предназначен для проведения учебных занятий по электронике и схемотехнике с целью изучения наиболее распространенной элементной базы, применяемой для инженерно-технического творчества учащихся и разработки учебных моделей роботов. Набор должен позволять учащимся на практике освоить основные технологии проектирования робототехнических комплексов на примере учебных моделей роботов, а также изучить основные технические решения в области кибернетических и встраиваемых систем.В состав комплекта должен входить набор конструктивных элементов для сборки макета	5

		манипуляционного робота, комплект металлических конструктивных элементов для сборки макета мобильного робота и т.п.В состав комплекта входит набор электронных компонентов для изучения основ электроники и схемотехники, а также комплект приводов и датчиков различного типа для разработки робототехнических комплексов.В состав комплекта должно входить: моторы с энкодером - не менее 2шт, сервопривод большой - не менее 4шт, сервопривод малый - не менее 2шт, инфракрасный датчик - не менее 3шт, ультразвуковой датчик - не менее 3шт, датчик температуры - не менее 1шт, датчик освещенности - не менее 1шт, набор электронных компонентов (резисторы, конденсаторы,светодиоды различного номинала), комплектпроводов для беспаечногопрототипирования, плата беспаечногопрототипирования, аккумулятор и зарядное устройство.В состав комплекта должен входить программируемый контроллер, программируемый в среде Arduino IDE или аналогичных свободно распространяемых средах разработки. Программируемый контроллер должен обладать портами для подключения цифровых и аналоговых устройств, интерфейсами TTL, USART, I2C, SPI, Ethernet, Bluetooth или WiFi.В состав комплекта должен входить	

		модуль технического зрения, представляющий собой вычислительное устройство со встроенным микропроцессором (кол-во ядер - не менее 4шт, частота ядра не менее 1.2 ГГц, объем ОЗУ - не менее 512Мб, объем встроенной памяти - не менее 8Гб), интегрированной камерой (максимальное разрешение видеопотока, передаваемого по интерфейсу USB - не менее 2592x1944 ед.) и оптической системой.Модуль технического зрения должен обладать совместимостью с различными программируемыми контроллерами с помощью интерфейсов - TTL, UART, I2C, SPI, Ethernet. Модуль технического зрения должен иметь встроенное программное обеспечение на основе операционной системы Linux, позволяющее осуществлять настройку системы машинного обучения параметров нейронных сетей для обнаружения объектов, определения их параметров и дальнейшей идентификации. Комплект должен обеспечивать возможность изучения основ разработки программных и аппаратных комплексов инженерных систем, решений в сфере "Интернет вещей", а также решений в области робототехники, искусственного интеллекта и машинного обучения.	
4	Образовательный набор для изучения многокомпонентных	Образовательный комплект должен быть предназначен для изучения робототехнических технологий, основ	5

	робототехнических систем и манипуляционных роботов	информационных технологий и технологий промышленной автоматизации, а также технологий прототипирования и аддитивного производства. В состав комплекта должно входить: 1) Интеллектуальный сервомодуль с интегрированной системой управления, позволяющей объединять сервомодули друг с другом по последовательному интерфейсу - не менее 6шт; 2) Робототехнический контроллер модульного типа, представляющий собой одноплатный микрокомпьютер с операционной системой Linux, объединенный с периферийным контроллером с помощью платы расширения. Робототехнический контроллер должен удовлетворять техническим характеристикам: кол-во ядер встроенного микрокомпьютера - не менее 4, тактовая частота ядра - не менее 1,2 ГГц, объем ОЗУ - не менее 512 Мб, наличие интерфейсов - SPI, I2C, TTL, UART, PWM, цифровые и аналоговые порты для подключения внешних устройств, а также WiFi или Bluetooth для коммуникации со внешними устройствами. Робототехнический контроллер должен обеспечивать возможность программирования с помощью средств языков C/C++, Python и свободно распространяемой среды Arduino IDE, а также управления моделями робототехнических систем с помощью среды ROS.	

		3) Вычислительный модуль со встроенным микроконтроллером, обладающим цифровыми и аналоговыми портами ввода/вывода, а также модулем беспроводной связи типа Bluetooth или WiFi для создания аппаратно-программных решений и "умных/смарт"-устройств для разработки решений "Интернет вещей"- не менее 1шт;Вычислительный модуль должен обеспечивать одновременную возможность подключения силовой нагрузки и коммуникации посредством сети Ethernet за счет встроенных средств или подключаемых периферийных плат. 4) Модуль технического зрения, представляющий собой устройство на базе вычислительного микроконтроллера и интегрированной камеры, обеспечивающее распознавание простейших изображений на модуле за счет собственных вычислительных возможностей - не менее 1шт; 5) Комплект конструктивных элементов из металла для сборки модели манипуляторов с плоскопараллельной и угловой кинематикой - не менее 1шт; 6) Комплект элементов для сборки вакуумного захвата - не менее 1шт. Образовательный робототехнический комплект должен содержать набор библиотек трехмерных моделей для прототипирования моделей мобильных и манипуляционных роботов различного типа. В состав комплекта должны	

		входить инструкции и методические указания по разработке трехмерных моделей мобильных роботов, манипуляционных роботов с различными типами кинематики (угловая кинематика, плоскопараллельная кинематика, дельта-кинематика, SCARA или рычажная кинематика, платформа Стюарта и т.п.). Образовательный робототехнический комплект должен содержать инструкции по проектированию роботов, инструкции и методики осуществления инженерных расчетов при проектировании (расчеты нагрузки и моментов, расчет мощности приводов, расчет параметров кинематики и т.п.), инструкции по разработке систем управления и программного обеспечения для управления роботами, инструкции и методики по разработке систем управления с элементами искусственного интеллекта и машинного обучения.	
5	Комплект для изучения операционных систем реального времени исистем управления автономных мобильных роботов	Комплект для изучения основ электроники и робототехники на уроке технологии. Набор должен быть предназначен для проведения учебных занятий по электронике и схемотехнике с целью изучения наиболее распространенной элементной базы, применяемой для инженерно-технического творчества учащихся и разработки учебных моделей роботов. Набор должен позволять учащимся на практике освоить основные технологии проектирования робототехнических комплексов	1

		на примере учебных моделей роботов, а также изучить основные технические решения в области кибернетических и встраиваемых систем.Комплект для разработки и изучения моделей, программируемых автономных мобильных роботов. Учебный комплект должен позволять разрабатывать блочно-модульную конструкцию мобильного робота. В состав мобильного робота должно входить: Привод ведущих колес - не менее 2шт. Привод должен представлять собой электромеханическую сборку на основе двигателя постоянного тока, редуктора, датчика положения вала, система управления привода должна обеспечивать возможность объединения приводов с помощью последовательного интерфейса, возможность задания параметров контуров управления, управление вращением привода по скорости и положению, контроль нагрузки. Программируемый контроллер - не менее 1шт. Программируемый контроллер должен обладать интерфейсами - USB, UART, TTL, RS485, CAN для коммуникации с подключаемыми внешними устройствами, а также цифровыми и аналоговыми портами ввода/вывода. Одноплатный микрокомпьютер - не менее 1шт. Одноплатный микрокомпьютер должен представлять собой устройство с архитектурой микропроцессора ARM, должен обладать не	

		менее 2 вычислительными ядрами с тактовой частотой не менее 1ГГц.Лазерный сканирующий дальномер - не менее 1шт. Лазерный сканирующий дальномер должен обеспечивать диапазон измерения дальности до объектов не менее 2.5 метров и сектор сканирования не менее 360 угловых градусов. Датчик линии – не менее 3 шт. Датчик должен обеспечивать детектирование линии на контрастном фоне и передавать данные в программируемый контроллер о ее наличии путем передачи аналогового сигнала, цифрового сигнала и путем передачи цифрового пакета данных. Датчика цвета – не менее 1 шт. Датчик должен различать цветовой оттенок расположенного рядом с ним объекта в RGB нотации и обеспечивать передачу данных в программируемый контроллер о значении каждого цветового канала в виде цифрового пакета данных.Массив ИК-датчиков - не менее 1шт. Массив ИК-датчиков должен быть предназначен для отслеживания линии для движения мобильного робота. Массив должен содержать не менее 6шт ИК-датчиков, расположенных на одной линии. Система технического зрения - не менее 1шт.Система технического зрения должен обладать совместимостью с различными программируемыми контроллерами с помошью интерфейсов - TTL, UART, I2C, SPI, Ethernet.Система технического зрения	

		должна обеспечивать возможность изучения основ применения алгоритмов машинного обучения и настройки параметров нейросетей. Система технического зрения должна обеспечивать функционал распознавания различных геометрических объектов по набору признаков, распознавания графических маркеров типа Aruco и др., распознавания массивов линий и элементов дорожных знаков и разметки.Система управления мобильного робота должна позволять осуществлять анализ окружающей обстановки в процессе движения мобильного робота и динамическом изменении окружающей обстановки, осуществлять формирование карты локальной обстановки вокруг робота и локализация положения робота на карте, построение глобальной карты окружающего пространства. Система управления мобильного робота должна позволять осуществлять анализ плана/карты окружающего пространства, обнаружение окружающих объектов, автономное планирование маршрута и объезда статических и динамических препятствий. Система управления мобильного робота должна обеспечивать возможность разметку карты окружающего пространства на зоны с различными признаками, задаваемыми пользователем (зоны запрета для движения, ограничения скорости и т.п.). Система управления	

		мобильного робота должна обеспечивать возможность задания точек и зон на карте окружающего пространства для автономного перемещения между ними. Система управления мобильного робота, включающая в себя подсистемы, такие как - система управления движением робота, система сбора и обработки сенсорной информации, система построения карты окружающего пространства и система навигации, должна быть реализована на базе программируемого контроллера и одноплатного микрокомпьютера, а также устройств, входящих в состав комплекта.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 мобильного робота в виртуальном окружении для моделирования алгоритмов систем управления с помощью графической среды. В состав комплекта входит набор электронных компонентов для изучения основ электроники и схемотехники, а также комплект приводов и датчиков различного типа для разработки робототехнических комплексов.В состав комплекта должно входить: моторы с энкодером - не менее 2шт, сервопривод большой - не менее	

		4шт, сервопривод малый - не менее 2шт, инфракрасный датчик - не менее 3шт, ультразвуковой датчик - не менее 3шт, датчик температуры - не менее 1шт, датчик освещенности - не менее 1шт, набор электронных компонентов (резисторы, конденсаторы,светодиоды различного номинала), комплектпроводов для беспаечногопрототипирования, плата беспаечногопрототипирования, аккумулятор и зарядное устройство.В состав комплекта должен входить программируемый контроллер, программируемый в среде Arduino IDE или аналогичных свободно распространяемых средах разработки. Программируемый контроллер должен обладать портами для подключения цифровых и аналоговых устройств, интерфейсами TTL, USART, I2C, SPI, Ethernet, Bluetooth или WiFi.В состав комплекта должен входить модуль технического зрения, представляющий собой вычислительное устройство со встроенным микропроцессором (кол-во ядер - не менее 4шт, частота ядра не менее 1.2 ГГц, объем ОЗУ - не менее 512Мб, объем встроенной памяти - не менее 8Гб), интегрированной камерой (максимальное разрешение видеопотока, передаваемого по интерфейсу USB - не менее 2592x1944 ед.) и оптической системой.Модуль технического зрения должен	

		обладать совместимостью с различными программируемыми контроллерами с помощью интерфейсов - TTL, UART, I2C, SPI, Ethernet. Модуль технического зрения должен иметь встроенное программное обеспечение на основе операционной системы Linux, позволяющее осуществлять настройку системы машинного обучения параметров нейронных сетей для обнаружения объектов, определения их параметров и дальнейшей идентификации. Комплект должен обеспечивать возможность изучения основ разработки программных и аппаратных комплексов инженерных систем, решений в сфере «Интернет вещей», а также решений в области робототехники, искусственного интеллекта и машинного обучения.	
6	Четырёхосевой учебный робот-манипулятор с модульными сменными насадками	Учебный робот-манипулятор должен быть предназначен для освоения обучающимися основ робототехники, для подготовки обучающихся к внедрению и последующему использованию роботов в промышленном производстве. Тип робота-манипулятора – четырёхосевой: требуется соответствие. Должна быть возможность оснащения сменными насадками (например, держатель карандаша или фломастера, пневматическая присоска, захватное устройство, устройство для лазерной гравировки или устройство для 3D-печати).Материал корпуса –алюминий: требуется	1

		соответствие. Диаметр рабочей зоны (без учета навесного инструмента и четвертой оси) не менее 340 мм. Точность позиционирования не более 0,2 мм. Интерфейс подключения – USB, Bluetooth: требуется соответствие.Должен иметь возможность автономной работы и внешнего управления: требуется соответствие. Управляющий контроллер должен быть совместим со средой Arduino: требуется соответствие. Управляющий контроллер должен быть совместим со средой программирования Scratch, языком программирования С и облачными сервисами требуется. Должен поддерживать перемещение в декартовых координатах и углах поворота осей, с заданной скоростью и ускорением.Робот-манипулятор должен быть укомплектован как минимум следующими сменными насадками: пневматическая присоска, захватное устройство.	
7	Ноутбук Тип 3	Форм-фактор: ноутбук;Жесткая, неотключаемая клавиатура: наличие;Диагональ экрана: не менее 14 дюймов; Разрешение экрана: не менее 1920x1080 пикселей; Количество ядер процессора: от 4; Количество потоков: от 8, Базовая тактовая частота процессора: не менее 2,4 ГГц, Максимальная тактовая частота процессора: не менее 4,1 ГГц,Кэш-память процессора: от 8 Мб,Объем оперативной памяти: от 8 Гб;Объем накопителя HDD: от 1 Тб (или SSD: от	14

		256 Гб);Дискретная видеокарта: наличие Частота графического процессора видеокарты: не менее 1770 МГц. Объем памяти видеокарты: не менее 6 Гб Тип памяти видеокарты: не хуже GDDR6Разрядность шины памяти видеокарты: не ниже 190 битВнешний интерфейс USB стандарта не ниже 3.0: не менее двух свободных. Внешний интерфейс LAN (в случае отсутствия на корпусе, предоставлять Ethernet адаптер USB-RJ-45);Русская раскладка клавиатуры: наличие;Манипулятор "мышь": наличие;Предустановленная операционная система с графическим пользовательским интерфейсом, обеспечивающая работу распространенных образовательных и общесистемных приложений: наличие	
8	МФУ	Набор функций: принтер/сканер/копир;Функция СНПЧ: наличие;Печать цветных изображений: требуется;Максимальный формат печати: А3, с максимальным разрешением печати: не хуже 4800x1200dpi; Скорость печати: не менее 26стр/мин;Функция автоматической двусторонней печати - наличие; Функция печать без полей: наличие;Функция беспроводного подключения, как минимум WiFi и AirPrint: наличие; Дисплей для отображения информации: наличие; Поддержка ОС Windows, Mac OS, iOS, Android: наличие;	1

		Интерфейсы подключения USB, RJ45: наличие	
9	Моноблочное интерактивное устройство	Интерактивный моноблочный дисплей, диагональ экрана: не менее 65 дюймов, разрешение экрана: не менее 3840×2160 пикселей, встроенная акустическая система: 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): требуются,количество поддерживаемых безбатарейных стилусов одновременно: не менее 2 шт.,возможность использования ладони в качестве инструмента стирания либо игнорирования касаний экрана ладонью: требуетсяИнтегрированный датчик освещенности для автоматической коррекции яркости подсветки: требуется Наличие функции графического комментирования поверх произвольного изображения, в том числе от физически подключенного источника видеосигнала: требуется Интегрированные функции вывода изображений с экранов мобильных устройств (на платформе распространенных ОС), а также с возможностью интерактивного взаимодействия (управления) с устройством-источником: требуется Интегрированный в пользовательский интерфейс функционал просмотра и работы с файлами основных	1

		форматов с USB-накопителей или сетевого сервера: требуется. Поддержка встроенными средствами дистанционного управления рабочими параметрами устройства через внешние системы: требуется. Предустановленная операционная система с графическим пользовательским интерфейсом, обеспечивающая работу распространенных образовательных и общесистемных приложений: требуется. Интегрированные средства, обеспечивающие следующий функционал: создание многостраничных уроков с использованием медиаконтента различных форматов, создание надписей и комментариев поверх запущенных приложений, распознавание фигур и рукописного текста (русский, английский языки), наличие инструментов рисования геометрических фигур и линий, встроенные функции: генератор случайных чисел, калькулятор, экранная клавиатура, таймер, редактор математических формул, электронные математические инструменты: циркуль, угольник, линейка, транспортир, режим "белой доски" с возможностью создания заметок, рисования, работы с таблицами и графиками, импорт файлов форматов: *.pdf, *.ppt	
10	Напольная мобильная стойка для интерактивных досок или	Совместимость с моноблочным интерактивным устройством п.3.1 Максимальный вес, выдерживаемый креплением: не	1

	универсальное настенное крепление	менее 60 кг	
11	Доска магнитно-маркерная настенная	Тип: полимерная, сухостираемая	1
12	Флипчартмагнитно-маркерный на треноге	Размер рабочей области: не менее 700x1000 мм,тип опоры: тренога	1
13	Комплект кабелей и переходников	Кабели, переходники для подключения и коммутации оборудования; сетевой удлинитель для подключения оборудования к сети электропитания и др. (по выбору)	1
14	Учебная и методическая литература	Для реализации образовательных программ	1
15	Комплект комплектующих и расходных материалов	Для реализации образовательных программ	1
16	Комплект мебели	Учебная мебель: столы, стулья (кресла), мебель для педагога: стол, стул (кресло), системы хранения: тумбы, шкафы, стеллажи (по выбору)	1
	IT-CUBE. Мобильная разработка		
1	Ноутбук тип 1	Процессор: не менее 4-х ядер, 4-х потоков;Тактовая частота:	1

		не менее 1 ГГц;Тактовая частота в режиме ускорения: не менее 3,2 Ггц;Объем кэш-памяти процессора: не менее 6 Мб; Оперативная память: не менее 8 Гб;Объём накопителя SSD: не менее 240 Гб;Предустановленная ОС с графическим пользовательским интерфейсом, обеспечивающая работу распространенных образовательных и общесистемных приложений: требуется;Манипулятор «мышь»: в комплекте поставки.	
2	МФУ (принтер, сканер, копир)	Набор функций: принтер/сканер/копир;Функция СНПЧ: наличие;Печать цветных изображений: требуется; Максимальный формат печати: А3, с максимальным разрешением печати: не хуже 4800x1200dpi; Скорость печати: не менее 26стр/мин; Функция автоматической двусторонней печати - наличие; Функция печать без полей: наличие; Функция беспроводного подключения, как минимум WiFi и AirPrint: наличие; Дисплей для отображения информации: наличие; Поддержка ОС Windows, Mac OS, iOS, Android: наличие; Интерфейсы подключения USB, RJ45: наличие	1
3	Ноутбук тип 2	Процессор: не менее 4-х ядер, 4-х потоков; Тактовая частота: не менее 1 ГГц;	12

		Объем кэш-памяти процессора: не менее 6 Мб; Тактовая частота в режиме ускорения: не менее 3,2 Ггц; Оперативная память: не менее 8 Гб; Объём накопителя SSD: не менее 120 Гб; Предустановленная ОС с графическим пользовательским интерфейсом, обеспечивающая работу распространенных образовательных и общесистемных приложений: требуется; Манипулятор "мышь": в комплекте поставки.	
4	Наушники	Тип: полноразмерные	12
5	Планшет	Диагональ экрана: не менее 10 дюймов, оперативная память: не менее 3 Гб, вес: не более 500 граммов	13
6	Моноблочное интерактивное устройство	Интерактивный моноблочный дисплей, диагональ экрана: не менее 65 дюймов, разрешение экрана: не менее 3840×2160 пикселей, встроенная акустическая система: 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): требуются,количество поддерживаемых безбатарейных стилусов одновременно: не	1

		менее 2 шт.,возможность использования ладони в качестве инструмента стирания либо игнорирования касаний экрана ладонью: требуетсяИнтегрированный датчик освещенности для автоматической коррекции яркости подсветки: требуется Наличие функции графического комментирования поверх произвольного изображения, в том числе от физически подключенного источника видеосигнала: требуется Интегрированные функции вывода изображений с экранов мобильных устройств (на платформе распространенных ОС), 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 Поддержка встроенными средствами дистанционного управления рабочими параметрами устройства через внешние системы: требуется. Предустановленная операционная система с графическим пользовательским интерфейсом, обеспечивающая работу распространенных образовательных и общесистемных приложений: требуется. Интегрированные средства, обеспечивающие следующий функционал: создание многостраничных уроков с использованием медиаконтента различных форматов, создание надписей и комментариев	

		поверх запущенных приложений, распознавание фигур и рукописного текста (русский, английский языки), наличие инструментов рисования геометрических фигур и линий, встроенные функции: генератор случайных чисел, калькулятор, экранная клавиатура, таймер, редактор математических формул, электронные математические инструменты: циркуль, угольник, линейка, транспортир, режим "белой доски" с возможностью создания заметок, рисования, работы с таблицами и графиками, импорт файлов форматов: *.pdf, *.ppt	
7	Напольная мобильная стойка для интерактивных досок или универсальное настенное крепление	Совместимость с моноблочным интерактивным устройством п. 2.1,максимальный вес, выдерживаемый креплением: не менее 60 кг	1
8	Доска магнитно-маркерная настенная	Тип: полимерная, сухостираемая	1
9	Флипчартмагнитно-маркерный на треноге	Размер рабочей области: не менее 700x1000 мм, тип опоры: тренога	1
10	Комплект кабелей и переходников	Кабели, переходники для подключения и коммутации оборудования; сетевой удлинитель для подключения оборудования к сети электропитания и др. (по выбору)	1

11	Учебная и методическая литература	Для реализации образовательных программ	1
12	Комплект комплектующих и расходных материалов	Для реализации образовательных программ	1
13	Комплект мебели	Учебная мебель: столы, для всех учеников, стулья/кресла для всех учеников, мебель для педагога: стол, стул (кресло); системы хранения: тумбы, шкафы, стеллажи (по выбору).	1
	IT-CUBE. Программирование на языке Python		
1	Ноутбук тип 1	Процессор: не менее 4-х ядер, 4-х потоков;Тактовая частота: не менее 1 ГГц;Тактовая частота в режиме ускорения: не менее 3,2 Ггц;Объем кэш-памяти процессора: не менее 6 Мб; Оперативная память: не менее 8 Гб;Объём накопителя SSD: не менее 240 Гб;Предустановленная ОС с графическим пользовательским интерфейсом, обеспечивающая работу распространенных образовательных и общесистемных приложений: требуется;Манипулятор "мышь": в комплекте поставки.	1
2	WEB-камера	Микрофон: наличие, автоматическая фокусировка: наличие	1
3	МФУ (принтер, сканер, копир)	Набор функций: принтер/сканер/копир;Функция СНПЧ: наличие;Печать цветных изображений: требуется;	1

		Максимальный формат печати: А3, с максимальным разрешением печати: не хуже 4800x1200dpi; Скорость печати: не менее 26стр/мин; Функция автоматической двусторонней печати - наличие; Функция печать без полей: наличие; Функция беспроводного подключения, как минимум WiFi и AirPrint: наличие; Дисплей для отображения информации: наличие; Поддержка ОС Windows, Mac OS, iOS, Android: наличие; Интерфейсы подключения USB, RJ45: наличие	
4	Ноутбук тип 2	Процессор: не менее 4-х ядер, 4-х потоков; Тактовая частота: не менее 1 ГГц; Тактовая частота в режиме ускорения: не менее 3,2 Ггц; Объем кэш-памяти процессора: не менее 6 Мб; Оперативная память: не менее 8 Гб; Объём накопителя SSD: не менее 240 Гб; Предустановленная ОС с графическим пользовательским интерфейсом, обеспечивающая работу распространенных образовательных и общесистемных приложений: требуется; Манипулятор «мышь»: в комплекте поставки.	12
5	Наушники	Тип: полноразмерные	12
6	Моноблочное интерактивное	Интерактивный моноблочный дисплей,	1

	устройство	диагональ экрана: не менее 65 дюймов, разрешение экрана: не менее 3840×2160 пикселей, встроенная акустическая система: 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): требуются, 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. Наличие функции графического комментирования поверх произвольного изображения, в том числе от физически подключенного источника видеосигнала: требуется. Интегрированные функции вывода изображений с экранов мобильных устройств (на платформе распространенных ОС), 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. Поддержка встроенными средствами дистанционного управления рабочими параметрами устройства через внешние системы: требуется. Предустановленная операционная система с графическим пользовательским интерфейсом, обеспечивающая работу распространенных образовательных и общесистемных приложений: требуется. Интегрированные средства, обеспечивающие следующий функционал: создание многостраничных уроков с использованием медиаконтента различных форматов, создание надписей и комментариев поверх запущенных приложений, распознавание фигур и рукописного текста (русский, английский языки), наличие инструментов рисования геометрических фигур и линий, встроенные функции: генератор случайных чисел, калькулятор, экранная клавиатура, таймер, редактор математических формул, электронные математические инструменты: циркуль, угольник, линейка, транспортир, режим "белой доски" с возможностью создания заметок, рисования, работы с таблицами и графиками, импорт файлов форматов: *.pdf, *.ppt	

7	Напольная мобильная стойка для интерактивных досок или универсальное настенное крепление	Совместимость с моноблочным интерактивным устройством п. 2.1,максимальный вес, выдерживаемый креплением: не менее 60 кг.	1
8	Доска магнитно-маркерная настенная	Тип: полимерная, сухостираемая	1
9	Флипчартмагнитно-маркерный на треноге	Размер рабочей области: не менее 700x1000 мм,тип опоры: тренога	1
10	Комплект кабелей и переходников	Кабели, переходники для подключения и коммутации оборудования; сетевой удлинитель для подключения оборудования к сети электропитания и др. (по выбору)	1
11	Учебная и методическая литература	Для реализации образовательных программ	1
12	Комплект комплектующих и расходных материалов	Для реализации образовательных программ	1
13	Комплект мебели	Учебная мебель: столы, для всех учеников, стулья/кресла для всех учеников, мебель для педагога: стол, стул (кресло); системы хранения: тумбы, шкафы, стеллажи (по выбору).	1
	IT-CUBE. Кибергигиена и работа с большими данными		

1	Ноутбук тип 1	Процессор: не менее 4-х ядер, 4-х потоков;Тактовая частота: не менее 1 ГГц;Тактовая частота в режиме ускорения: не менее 3,2 Ггц;Объем кэш-памяти процессора: не менее 6 Мб; Оперативная память: не менее 8 Гб;Объём накопителя SSD: не менее 240 Гб;Предустановленная ОС с графическим пользовательским интерфейсом, обеспечивающая работу распространенных образовательных и общесистемных приложений: требуется;Манипулятор «мышь»: в комплекте поставки.	1
2	WEB-камера	Микрофон: наличие, автоматическая фокусировка: наличие	1
3	Ноутбук тип 2	Процессор: не менее 4-х ядер, 4-х потоков; Тактовая частота: не менее 1 ГГц; Тактовая частота в режиме ускорения: не менее 3,2 Ггц; Объем кэш-памяти процессора: не менее 6 Мб; Оперативная память: не менее 8 Гб; Объём накопителя SSD: не менее 240 Гб; Предустановленная ОС с графическим пользовательским интерфейсом, обеспечивающая работу распространенных образовательных и общесистемных приложений: требуется; Манипулятор «мышь»: в комплекте поставки.	12
4	Наушники	Тип: полноразмерные	12

5	Моноблочное интерактивное устройство	Интерактивный моноблочный дисплей, диагональ экрана: не менее 65 дюймов, разрешение экрана: не менее 3840×2160 пикселей, встроенная акустическая система: 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): требуются, количество поддерживаемых безбатарейных стилусов одновременно: не менее 2 шт.,возможность использования ладони в качестве инструмента стирания либо игнорирования касаний экрана ладонью: требуетсяИнтегрированный датчик освещенности для автоматической коррекции яркости подсветки: требуется. Наличие функции графического комментирования поверх произвольного изображения, в том числе от физически подключенного источника видеосигнала: требуется. Интегрированные функции вывода изображений с экранов мобильных устройств (на платформе распространенных ОС), 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:	1

		требуется. Поддержка встроенными средствами дистанционного управления рабочими параметрами устройства через внешние системы: требуется. Предустановленная операционная система с графическим пользовательским интерфейсом, обеспечивающая работу распространенных образовательных и общесистемных приложений: требуется. Интегрированные средства, обеспечивающие следующий функционал: создание многостраничных уроков с использованием медиаконтента различных форматов, создание надписей и комментариев поверх запущенных приложений, распознавание фигур и рукописного текста (русский, английский языки), наличие инструментов рисования геометрических фигур и линий, встроенные функции: генератор случайных чисел, калькулятор, экранная клавиатура, таймер, редактор математических формул, электронные математические инструменты: циркуль, угольник, линейка, транспортир, режим "белой доски" с возможностью создания заметок, рисования, работы с таблицами и графиками, импорт файлов форматов: *.pdf, *.ppt	
6	Напольная мобильная стойка для интерактивных досок или универсальное настенное	Совместимость с моноблочным интерактивным устройством п. 2.1,максимальный вес, выдерживаемый креплением: не менее 60 кг.	1

	крепление		
7	Доска магнитно-маркерная настенная	Тип: полимерная, сухостираемая	1
8	Флипчартмагнитно-маркерный на треноге	Размер рабочей области: не менее 700х1000 мм,тип опоры: тренога	1
9	Комплект кабелей и переходников	Кабели, переходники для подключения и коммутации оборудования; сетевой удлинитель для подключения оборудования к сети электропитания и др. (по выбору)	1
10	Учебная и методическая литература	Для реализации образовательных программ	1
11	Комплект комплектующих и расходных материалов	Для реализации образовательных программ	1
12	Комплект мебели	Учебная мебель: столы, для всех учеников, стулья/кресла для всех учеников, мебель для педагога: стол, стул (кресло); системы хранения: тумбы, шкафы, стеллажи (по выбору).	1
	IT-CUBE. Программирование на языке Java		
1	Ноутбук тип 1	Процессор: не менее 4-х ядер, 4-х потоков; Тактовая частота: не менее 1 ГГц; Тактовая частота в режиме ускорения: не менее 3,2 Ггц;	1

		Объем кэш-памяти процессора: не менее 6 Мб; Оперативная память: не менее 8 Гб; Объём накопителя SSD: не менее 240 Гб; Предустановленная ОС с графическим пользовательским интерфейсом, обеспечивающая работу распространенных образовательных и общесистемных приложений: требуется; Манипулятор «мышь»: в комплекте поставки.	
2	WEB-камера	Микрофон: наличие, автоматическая фокусировка: наличие	1
3	Ноутбук тип 2	Процессор: не менее 4-х ядер, 4-х потоков; Тактовая частота: не менее 1 ГГц; Тактовая частота в режиме ускорения: не менее 3,2 Ггц; Объем кэш-памяти процессора: не менее 6 Мб; Оперативная память: не менее 8 Гб; Объём накопителя SSD: не менее 240 Гб; Предустановленная ОС с графическим пользовательским интерфейсом, обеспечивающая работу распространенных образовательных и общесистемных приложений: требуется; Манипулятор «мышь»: в комплекте поставки.	12
4	Наушники	Тип: полноразмерные	12
5	Моноблочное интерактивное устройство	Интерактивный моноблочный дисплей, диагональ экрана: не менее 65 дюймов, разрешение экрана: не менее 3840×2160	1

		пикселей, встроенная акустическая система: 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): требуются, количество поддерживаемых безбатарейных стилусов одновременно: не менее 2 шт.,возможность использования ладони в качестве инструмента стирания либо игнорирования касаний экрана ладонью: требуетсяИнтегрированный датчик освещенности для автоматической коррекции яркости подсветки: требуется. Наличие функции графического комментирования поверх произвольного изображения, в том числе от физически подключенного источника видеосигнала: требуется. Интегрированные функции вывода изображений с экранов мобильных устройств (на платформе распространенных ОС), 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. Поддержка встроенными средствами дистанционного управления рабочими параметрами	

		устройства через внешние системы: требуется. Предустановленная операционная система с графическим пользовательским интерфейсом, обеспечивающая работу распространенных образовательных и общесистемных приложений: требуется. Интегрированные средства, обеспечивающие следующий функционал: создание многостраничных уроков с использованием медиаконтента различных форматов, создание надписей и комментариев поверх запущенных приложений, распознавание фигур и рукописного текста (русский, английский языки), наличие инструментов рисования геометрических фигур и линий, встроенные функции: генератор случайных чисел, калькулятор, экранная клавиатура, таймер, редактор математических формул, электронные математические инструменты: циркуль, угольник, линейка, транспортир, режим «белой доски» с возможностью создания заметок, рисования, работы с таблицами и графиками, импорт файлов форматов: *.pdf, *.ppt	
6	Напольная мобильная стойка для интерактивных досок или универсальное настенное крепление	Совместимость с моноблочным интерактивным устройством п. 2.1,максимальный вес, выдерживаемый креплением: не менее 60 кг.	1

7	Доска магнитно-маркерная настенная	Тип: полимерная, сухостираемая	1
8	Флипчартмагнитно-маркерный на треноге	Размер рабочей области: не менее 700х1000 мм,тип опоры: тренога	1
9	Комплект кабелей и переходников	Кабели, переходники для подключения и коммутации оборудования; сетевой удлинитель для подключения оборудования к сети электропитания и др. (по выбору)	1
10	Учебная и методическая литература	Для реализации образовательных программ	1
11	Комплект комплектующих и расходных материалов	Для реализации образовательных программ	1
12	Комплект мебели	Учебная мебель: столы, для всех учеников, стулья/кресла для всех учеников, мебель для педагога: стол, стул (кресло); системы хранения: тумбы, шкафы, стеллажи (по выбору).	1
	IT-CUBE. Разработка виртуальной и дополненной реальности		
1	Стационарный компьютер тип 1	Процессор: не менее 6 ядер, 12 потоков; Тактовая частота: не менее 2,8 ГГц; Тактовая частота в режиме ускорения: не менее 4,2 Ггц; Объем кэш-памяти процессора: не менее 12 Мб;	1

		Оперативная память: не менее 16 Гб; Объём накопителя SSD: не менее 256 Гб; Объём накопителя HDD: не менее 1 Тб; Тактовая частота видеокарты: не менее 1,5 ГГц; Объём памяти видеокарты: не менее 4 Гб; Порты USB 3.0: наличие; Порты USB 2.0: наличие; Предустановленная ОС с графическим пользовательским интерфейсом, обеспечивающая работу распространенных образовательных и общесистемных приложений: требуется; Манипулятор типа мышь, клавиатура: наличие.	
2	Монитор	Диагональ: не менее 27 дюймов	1
3	WEB-камера	Микрофон: наличие, автоматическая фокусировка: наличие	1
4	МФУ	Набор функций: принтер/сканер/копир; Функция СНПЧ: наличие; Печать цветных изображений: требуется; Максимальный формат печати: А3, с максимальнымразрешеним печати: не хуже 4800x1200dpi; Скорость печати: не менее 26стр/мин; Функция автоматической двусторонней печати - наличие; Функция печать без полей: наличие; Функция беспроводного подключения, как минимум WiFi и	1

		AirPrint: наличие; Дисплей для отображения информации: наличие; Поддержка ОС Windows, Mac OS, iOS, Android: наличие; Интерфейсы подключения USB, RJ45: наличие	
5	Шлем виртуальной реальности профессиональный	Стационарное подключение к ПК: наличие,вывод на собственный экран: наличие, контроллеры: не менее 2 штук, внешние датчики: не менее 2 штук,трекинг взгляда: наличие, встроенные наушники: наличие, угол обзора: не менее 100 градусов,частота обновления: не менее 90 Гц, разрешение: не менее 1440×1600 для каждого глаза	1
6	Штатив для крепления внешних датчиков	Регулировка высоты: наличие,высота: не менее 2 метров, возможность установки внешних датчиков шлема виртуальной реальности: наличие	1
7	Стационарный компьютер тип 2	Процессор: не менее 6 ядер, 12 потоков;Тактовая частота: не менее 2,4 ГГц;Тактовая частота в режиме ускорения: не менее 3,6 Ггц;Объем кэш-памяти процессора: не менее 8 Мб; Оперативная память: не менее 8 Гб;Объём накопителя SSD: не менее 128 Гб;Объём накопителя HDD: не менее 500 Гб; Тактовая частота видеокарты: не менее 1,2 ГГц;Объём памяти видеокарты: не менее 4 Гб;Предустановленная ОС с графическим пользовательским интерфейсом, беспечивающая работу распространенных образовательных и общесистемных	12

		приложений: требуется;Манипулятор типа мышь, клавиатура: наличие.	
8	Монитор	Диагональ: не менее 24 дюймов	12
9	Наушники	Тип: полноразмерные	12
10	Шлем виртуальной реальности полупрофессиональный	Возможность автономного использования: наличие,контроллеры: не менее 2 штук,внешние датчики: не менее 2 штук,разрешение: не менее 1440×1600 для каждого глаза, встроенные наушники: наличие,встроенные камеры: наличие	1
11	Шлем виртуальной реальности любительский	Наличие контроллера, сенсорная панель, совместимость с мобильным устройством, угол обзора не менее 100 градусов Совместим с п. 1.5	2
12	Смартфон	Процессор: не менее 8 ядер,оперативная память: не менее 4 Гб,встроенная память: не менее 64 Гб,диагональ экрана: не менее 6 дюймов	2
13	Очки дополненной реальности	Прозрачные бинокулярные очки.Возможность подключения к мобильному устройству типа смартфон: наличие,разрешение дисплея: не менее 1280×720, камера: наличие, разрешение камеры: не менее 5 Мп	1

14	Моноблочное интерактивное устройство	Интерактивный моноблочный дисплей, диагональ экрана: не менее 65 дюймов, разрешение экрана: не менее 3840×2160 пикселей, встроенная акустическая система: 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): требуются,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. Наличие функции графического комментирования поверх произвольного изображения, в том числе от физически подключенного источника видеосигнала: требуется. Интегрированные функции вывода изображений с экранов мобильных устройств (на платформе распространенных ОС), а также с возможностью интерактивного взаимодействия (управления) с устройством-источником: требуется. Интегрированный в пользовательский интерфейс функционал	1

		просмотра и работы с файлами основных форматов с USB-накопителей или сетевого сервера: требуется. Поддержка встроенными средствами дистанционного управления рабочими параметрами устройства через внешние системы: требуется. Предустановленная операционная система с графическим пользовательским интерфейсом, обеспечивающая работу распространенных образовательных и общесистемных приложений: требуется. Интегрированные средства, обеспечивающие следующий функционал: создание многостраничных уроков с использованием медиаконтента различных форматов, создание надписей и комментариев поверх запущенных приложений, распознавание фигур и рукописного текста (русский, английский языки), наличие инструментов рисования геометрических фигур и линий, встроенные функции: генератор случайных чисел, калькулятор, экранная клавиатура, таймер, редактор математических формул, электронные математические инструменты: циркуль, угольник, линейка, транспортир, режим «белой доски» с возможностью создания заметок, рисования, работы с таблицами и графиками, импорт файлов форматов: *.pdf, *.ppt	
15	Напольная мобильная стойка для интерактивных досок или	Совместимость с моноблочным интерактивным устройством п. 2.1,максимальный вес, выдерживаемый креплением: не	1

	универсальное настенное крепление	менее 60 кг.	
16	Доска магнитно-маркерная настенная	Тип: полимерная, сухостираемая	1
17	Флипчартмагнитно-маркерныйна треноге	Размер рабочей области: не менее 700х1000 мм,тип опоры: тренога	1
18	Комплект кабелей и переходников	Кабели, переходники для подключения и коммутации оборудования; сетевой удлинитель для подключения оборудования к сети электропитания и др. (по выбору)	1
19	Учебная и методическая литература	Для реализации образовательных программ	1
20	Комплект комплектующих и расходных материалов	Для реализации образовательных программ	1
21	Комплект мебели	Учебная мебель: столы, для всех учеников, стулья/кресла для всех учеников, мебель для педагога: стол, стул (кресло); системы хранения: тумбы, шкафы, стеллажи (по выбору).	1
	IT-CUBE. Зона коллективной работы		
1	ЖК телевизор тип 1	Диагональ экрана: не менее 75 дюймов	1

2	Универсальное наклонное настенное крепление или напольная мобильная стойка	Совместимость с ЖК-телевизором п. 1.1	1
3	Видеокамера для трансляций и видеосвязи	Качество записи видео: не ниже Full HD 1080p, матрица: не менее 3 Мп.частота кадров – не менее 30 fps для Full HD 1080p. дистанционный пульт управления: наличие	1
4	Ноутбук тип 4	Процессор: не менее 6 ядер, Тактовая частота: не менее 3,2 ГГц, оперативная память: не менее 16 Гб, объём накопителя SSD: не менее 256 Гб, тактовая частота видеокарты: не менее 1,3 ГГц, объём памяти видеокарты: не менее 4 Гб предустановленная ОС с графическим пользовательским интерфейсом, обеспечивающая работу распространенных образовательных и общесистемных приложений: требуется Манипулятор "мышь": в комплекте поставки.	5
5	Шахматная зона	Комплект для шахматной зоны. Шахматы: не менее 3 штук, шахматные часы электронные: не менее 3 штук, стол для шахмат: не менее 3 штук, стул или кресло: не менее 6 штук	1

6	Доска магнитно-маркерная настенная	Тип: полимерная, сухостираемая	1
7	Флипчартмагнитно-маркерный на треноге	Размер рабочей области: не менее 700x1000 мм,тип опоры: тренога	1
8	Комплект кабелей и переходников	Кабели, переходники для подключения и коммутации оборудования; сетевой удлинитель для подключения оборудования к сети электропитания и др. (по выбору)	1
9	Комплект мебели	Учебная мебель: столы, стулья (кресла), мебель для педагога: стол, стул (кресло), системы хранения: тумбы, шкафы, стеллажи (по выбору)	1
	IT-CUBE. Персонал		
1	Ноутбук тип 2	Процессор: не менее 6 ядер, Тактовая частота: не менее 3,2 ГГц, оперативная память: не менее 16 Гб, объём накопителя SSD: не менее 256 Гб, тактовая частота видеокарты: не менее 1,3 ГГц, объём памяти видеокарты: не менее 4 Гб предустановленная ОС с графическим пользовательским интерфейсом, обеспечивающая работу распространенных образовательных и общесистемных приложений: требуется	6

		Манипулятор "мышь": в комплекте поставки.	
2	МФУ (Копир, принтер, сканер)	Набор функций: принтер/сканер/копир; Функция СНПЧ: наличие; Печать цветных изображений: требуется; Максимальный формат печати: А3, с максимальным разрешением печати: не хуже 4800x1200dpi; Скорость печати: не менее 26стр/мин; Функция автоматической двусторонней печати - наличие; Функция печать без полей: наличие; Функция беспроводного подключения, как минимум WiFi и AirPrint: наличие; Дисплей для отображения информации: наличие; Поддержка ОС Windows, Mac OS, iOS, Android: наличие; Интерфейсы подключения USB, RJ45: наличие	1
3	Доска магнитно-маркерная настенная	Тип: полимерная, сухостираемая	1
4	Флипчартмагнитно-маркерный на треноге	Размер рабочей области: не менее 700x1000 мм,тип опоры: тренога	1
5	Комплект кабелей и переходников	Кабели, переходники для подключения и коммутации оборудования; сетевой удлинитель для подключения оборудования к сети электропитания и др. (по	1

		выбору)	
6	Комплект мебели	Учебная мебель: столы, стулья (кресла), мебель для педагога: стол, стул (кресло), системы хранения: тумбы, шкафы, стеллажи (по выбору)	1
	IT-CUBE. Ресепшн		
1	Моноблок	Процессор: не менее 4-х ядер, 4-х потоков; Тактовая частота: не менее 1 ГГц; Тактовая частота в режиме ускорения: не менее 3,2 Ггц; Объем кэш-памяти процессора: не менее 6 Мб; Оперативная память: не менее 8 Гб; Объём накопителя SSD: не менее 256 Гб (или HDD: не менее 500 Гб); Предустановленная ОС с графическим пользовательским интерфейсом, обеспечивающая работу распространенных образовательных и общесистемных приложений: требуется; Диагональ экрана: не менее 21 дюйма; Клавиатура, манипулятор типа мышь;	1
2	МФУ (Копир, принтер, сканер)	Набор функций: принтер/сканер/копир; Функция СНПЧ: наличие; Печать цветных изображений: требуется; Максимальный формат печати: А3, с максимальным	1

		разрешение2000000000000000000000000000м печати: не хуже 4800x1200dpi; Скорость печати: не менее 26стр/мин; Функция автоматической двусторонней печати - наличие; Функция печать без полей: наличие; Функция беспроводного подключения, как минимум WiFi и AirPrint: наличие; Дисплей для отображения информации: наличие; Поддержка ОС Windows, Mac OS, iOS, Android: наличие; Интерфейсы подключения USB, RJ45: наличие	
3	ЖК телевизор тип 2	Диагональ экрана: не менее 50 дюймов	1
4	Универсальное наклонное настенное крепление или напольная мобильная стойка	Совместимость с ЖК-телевизором п. 2.1	1
5	Комплект кабелей и переходников	Кабели, переходники для подключения и коммутации оборудования; сетевой удлинитель для подключения оборудования к сети электропитания и др. (по выбору)	1
6	Комплект мебели	Учебная мебель: столы, стулья (кресла), мебель для педагога: стол, стул (кресло), системы хранения: тумбы, шкафы, стеллажи (по выбору)	1

Приложение 4
к Описанию

Предполагаемый центр цифрового образования детей «IT-куб»

№	Субъект РФ	Муниципальное образование	Организационно- правовая форма	Юридический адрес	Направления
1	Карачаево-Черкесская Республика	г. Черкесск	В качестве обособленного структурного подразделения в составе существующей образовательной организации (Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение "Центр образования №11" г. Черкесска)	369000 КЧР, г. Черкесск , ул. Кочубея,28	Программирование наPython»«Мобильнаяразработка» «Разработка VR/AR-приложений» «Кибергигиена и работа с большимиданными» «Программирование наJava»«Программирование роботов»

Приложение5
к Описанию

ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ КАЛЬКУЛЯЦИЯ

операционных расходов на функционирование центра цифрового образования детей «IT-куб»

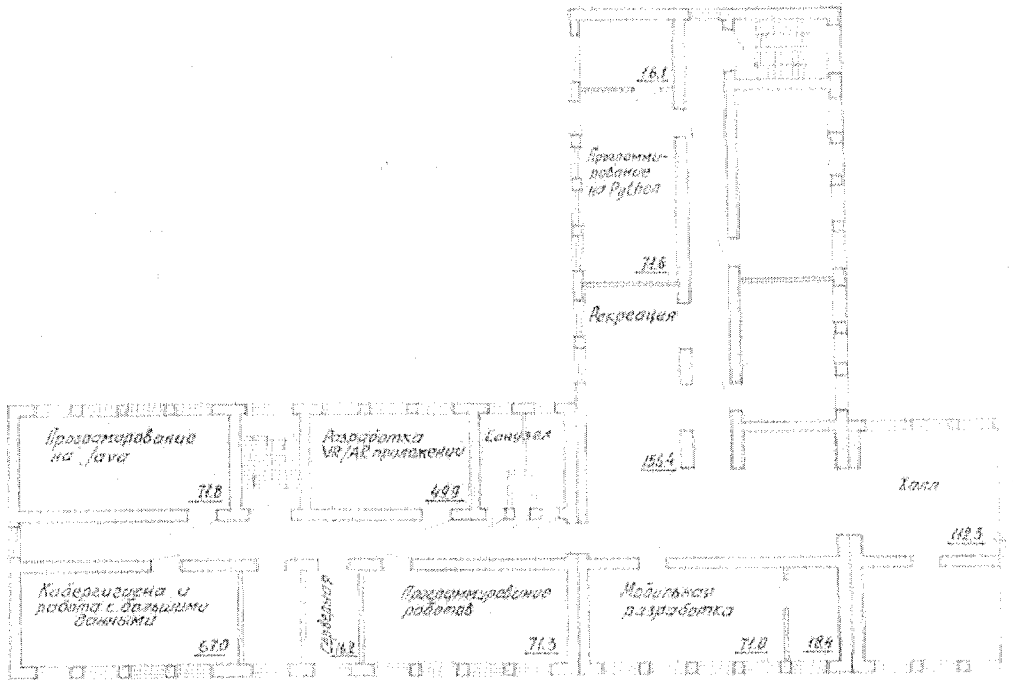
№ п/п	Статья расходов	Расчет суммы на год получения субсидии, далее – с ежегодной индексацией (тыс. рублей)
1	2	3
1.	211 – заработная плата	9555,00
2.	212 – прочие несоциальные выплаты (суточные)	70,00
3.	213 – начисления на выплаты по оплате труда	2885,63
4.	222 – транспортные услуги (проезд детей на соревнования)	550,00
5.	222 – транспортные услуги (проезд педагогов и сопровождающих детей на соревнования)	140,00
6.	226 – транспортные расходы сотрудников, направленных в командировку, и приобретение билетов в рамках командировочных расходов (проезд педагогов на обучение)	290,00
7.	226 – прочие работы, услуги (проживание детей на соревнованиях)	350,00

8.	226– прочие работы, услуги (проживание педагогов на обучении)	250,00
9.	226 – прочие работы, услуги (проживание педагогов и сопровождающих детей на соревнованиях)	265,00
10.	340 – увеличение стоимости материальных запасов (приобретение расходных материалов)	290,00
11.	226– прочие работы, услуги (повышение квалификации работников центра)	155, 00
12.	310- приобретение основных средств	800,00
	Итого	15600,63

Приложение 6

к Описанию

Зонирование и оформление интерьеров центра цифрового образования детей «IT-клуб»



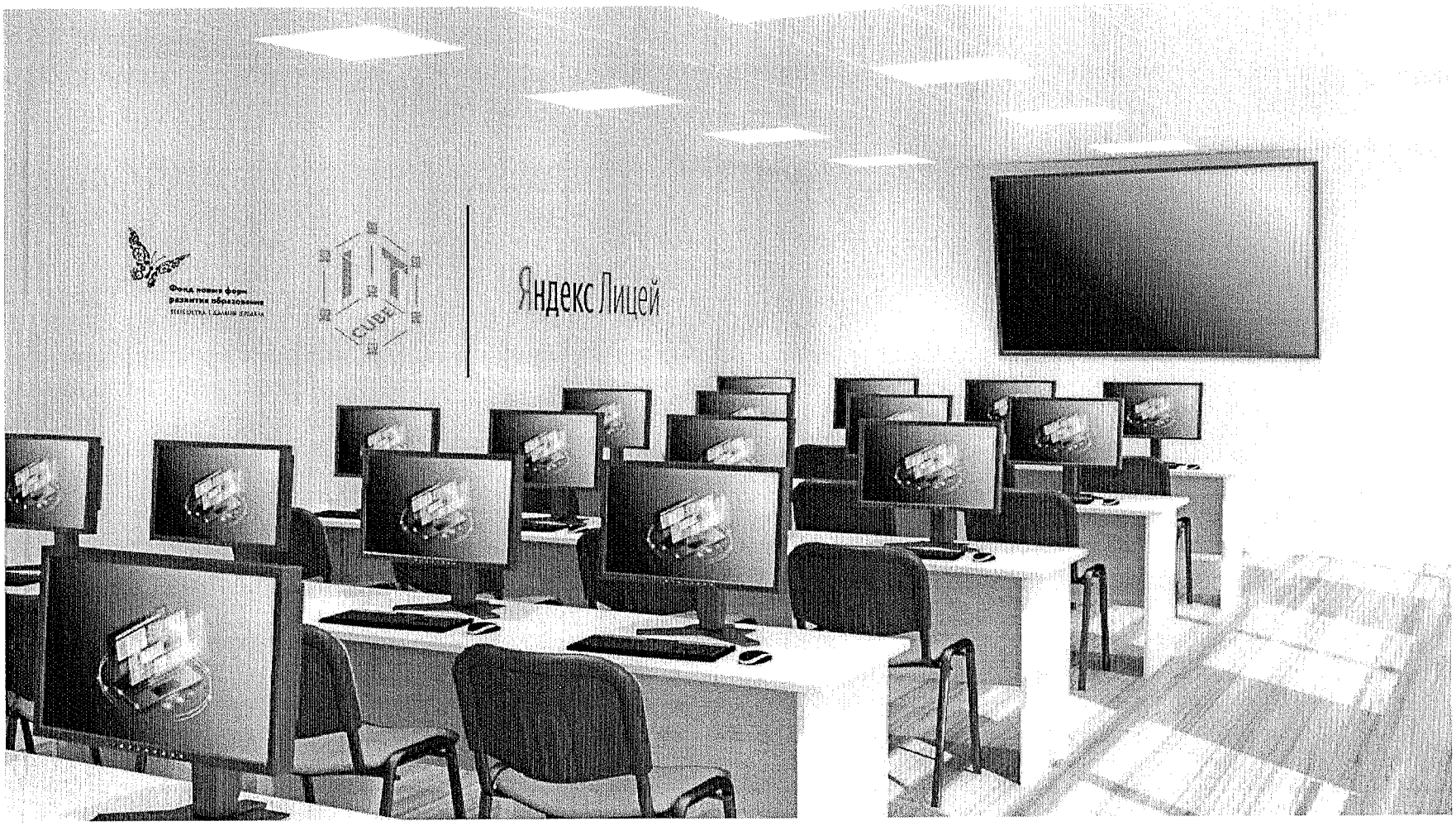
Оформление интерьеров Центра цифрового образования детей «IT-куб»

Логотип для размещения на стене кабинета

Непосредственно в кабинетах используется принцип кобрендинга, в основе которого составной логотип:

Куб «Программирование на Python»

Площадь помещения 71,6 м^2



Куб «Мобильная разработка»

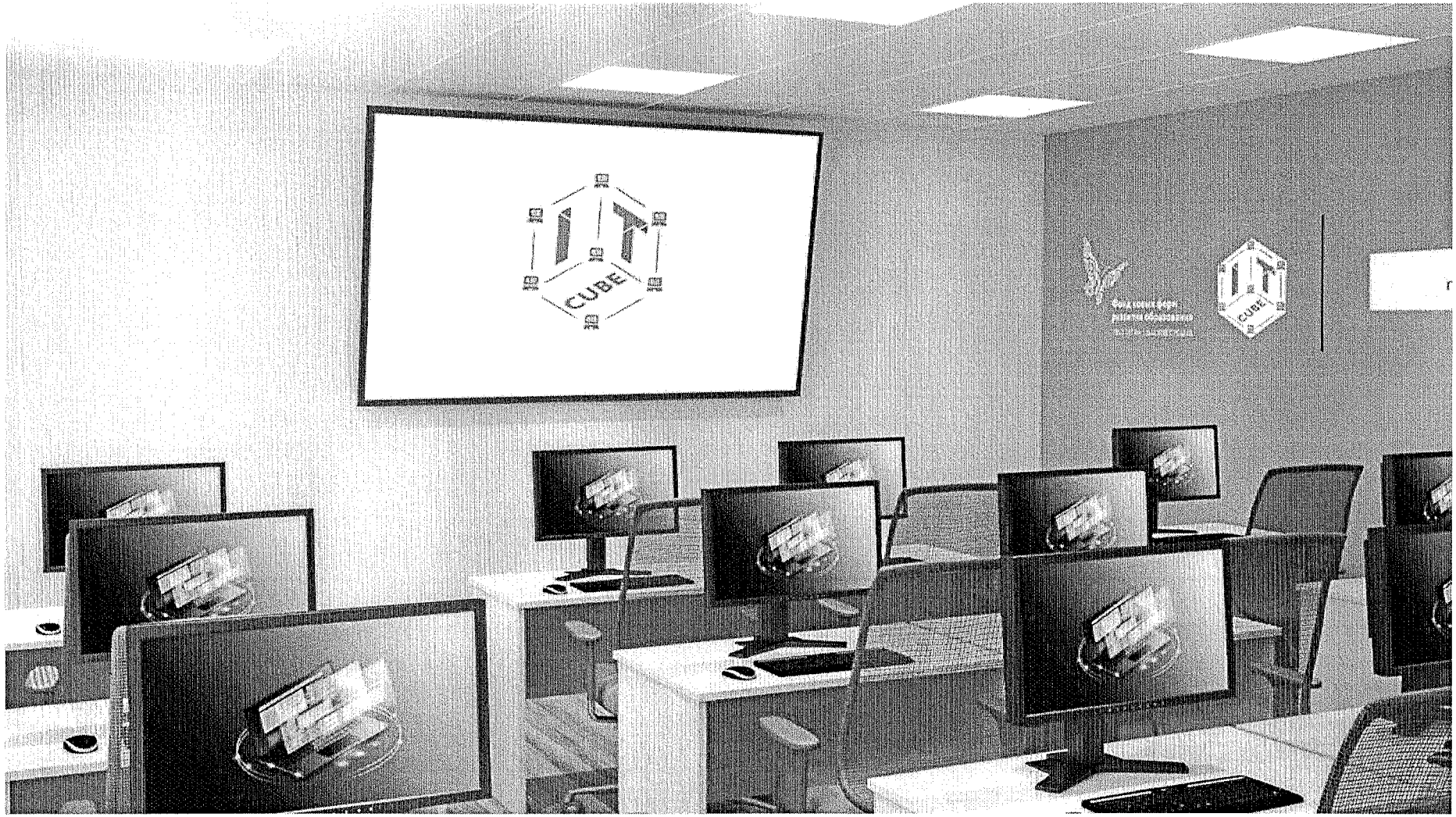
Площадь помещения 71.0 м^2

Куб «Разработка VR/AR-приложений»

Площадь помещения 49.9 $м^2$

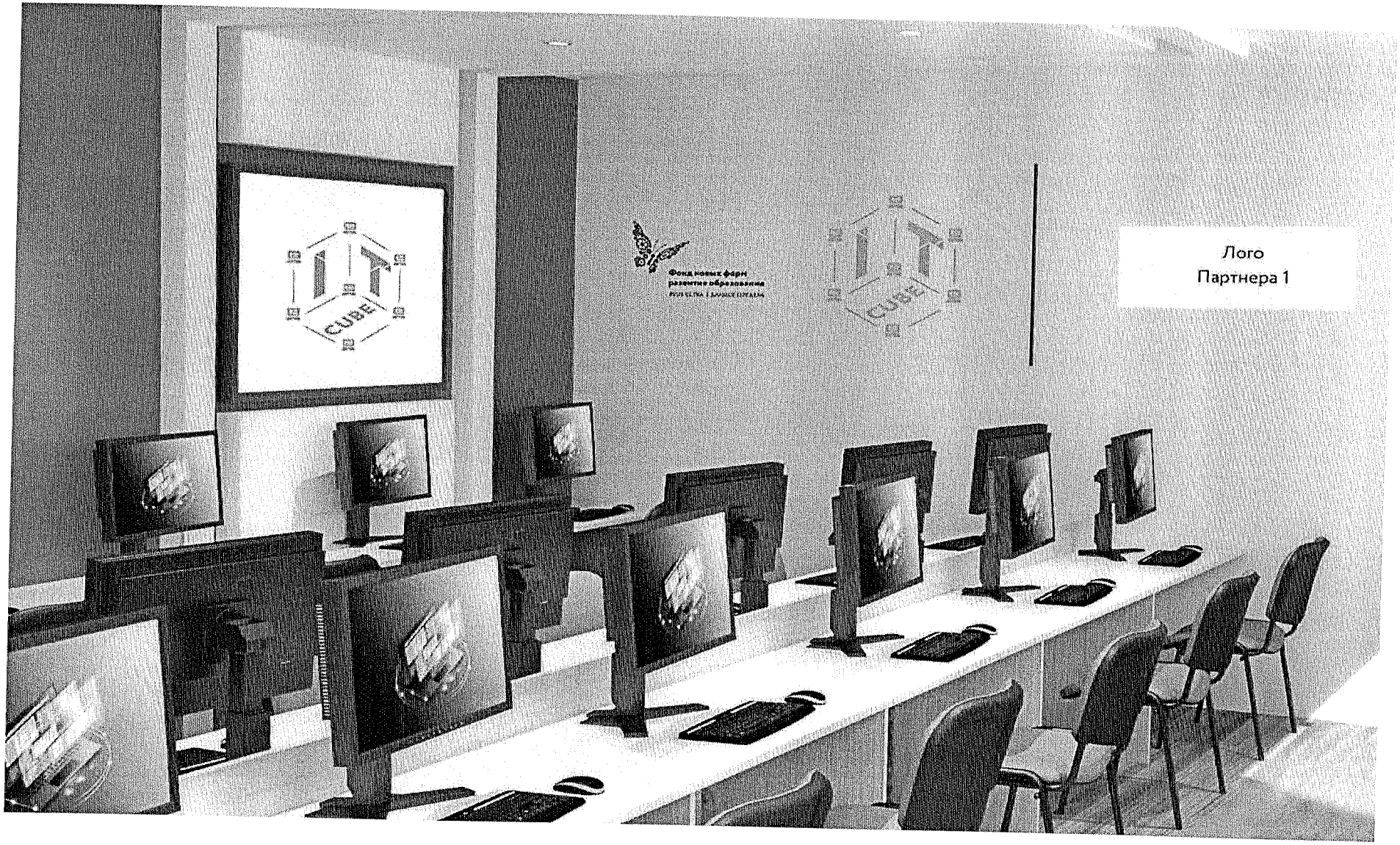
Куб «Кибергигиена и работа с большими данными»

Площадь помещения 67.0 м^2



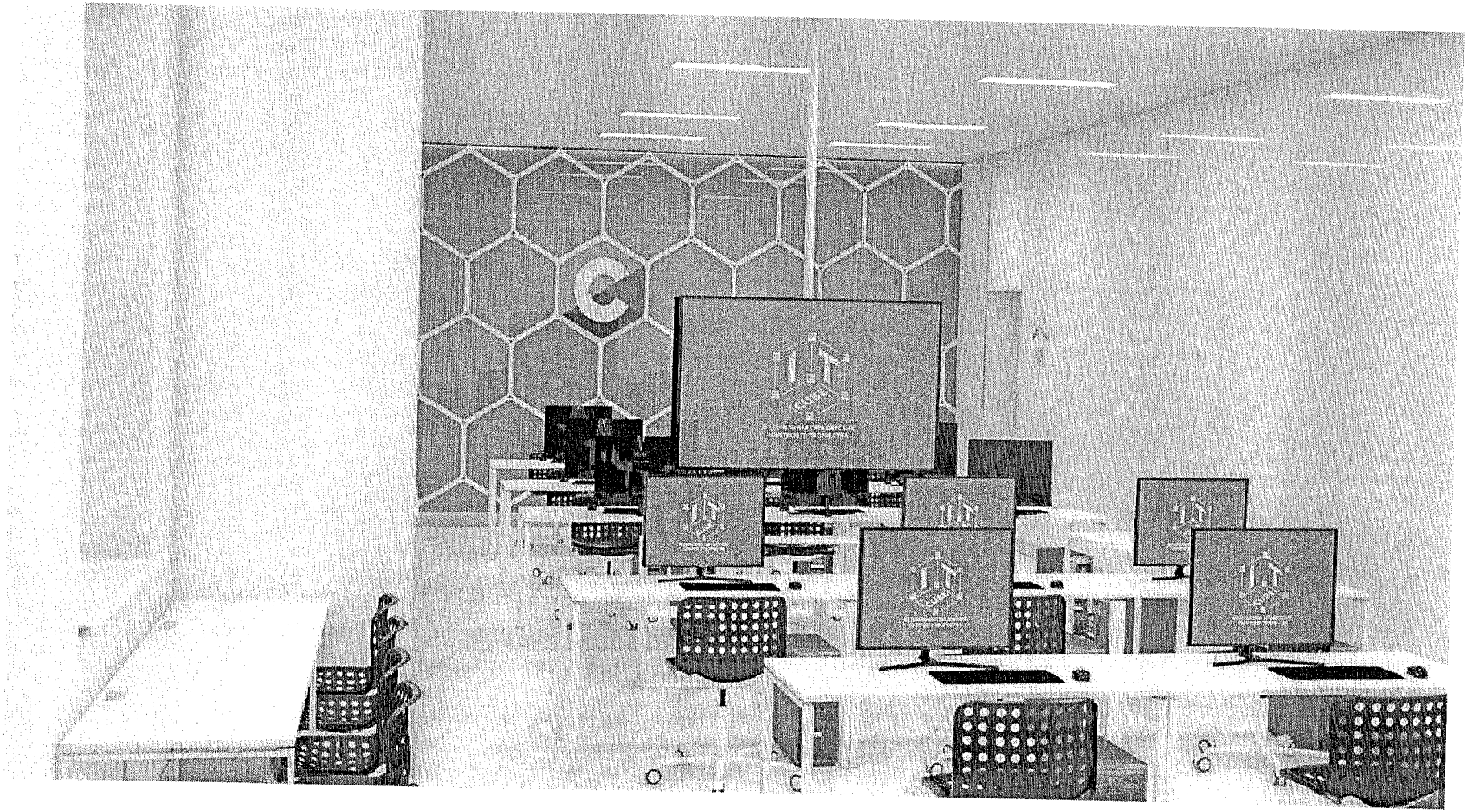
Куб «Основы программирования на Java»

Площадь помещения 71,8 м^2



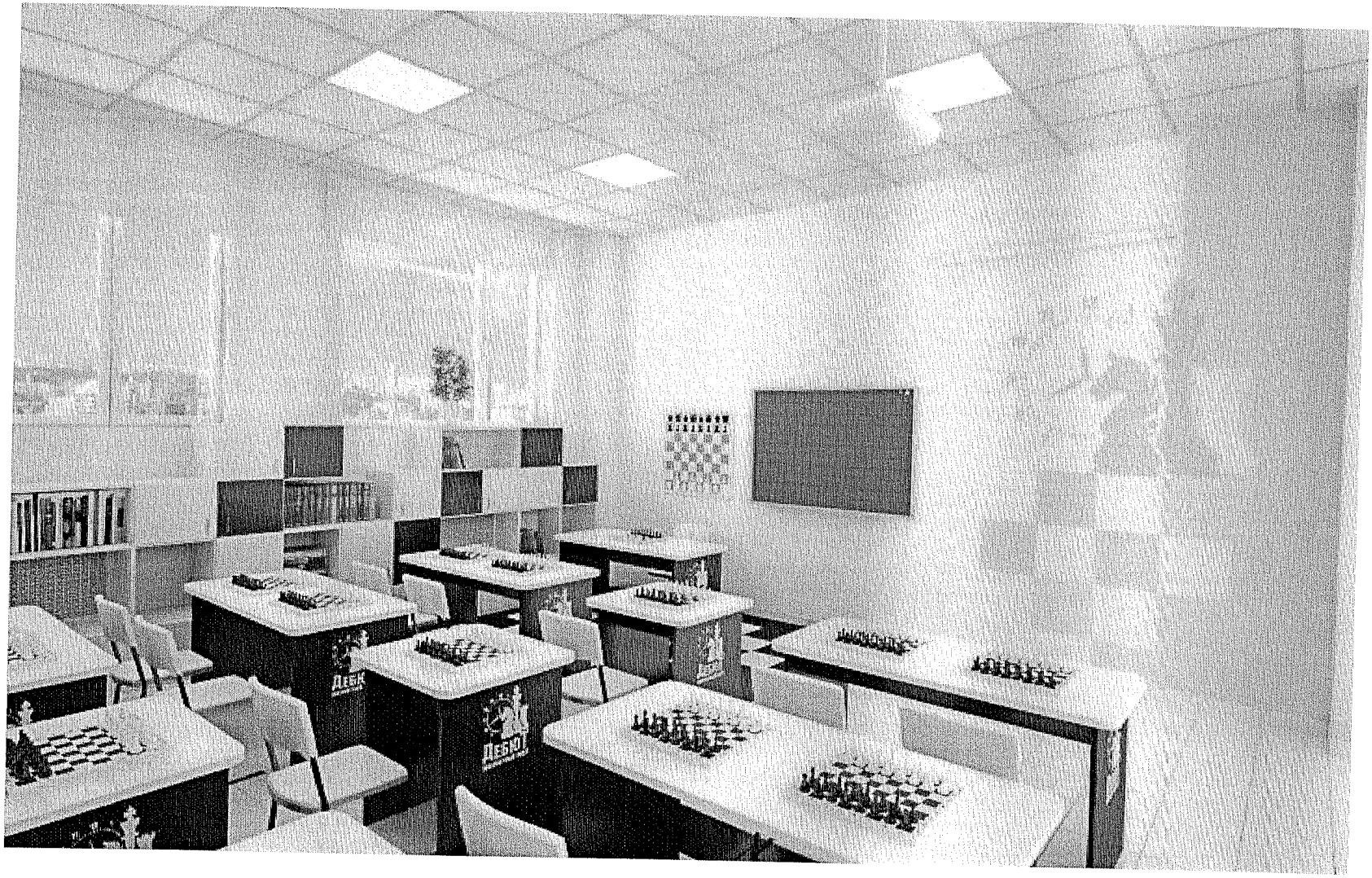
Площадь помещения 71,3 м^2

Куб «Программирование роботов»



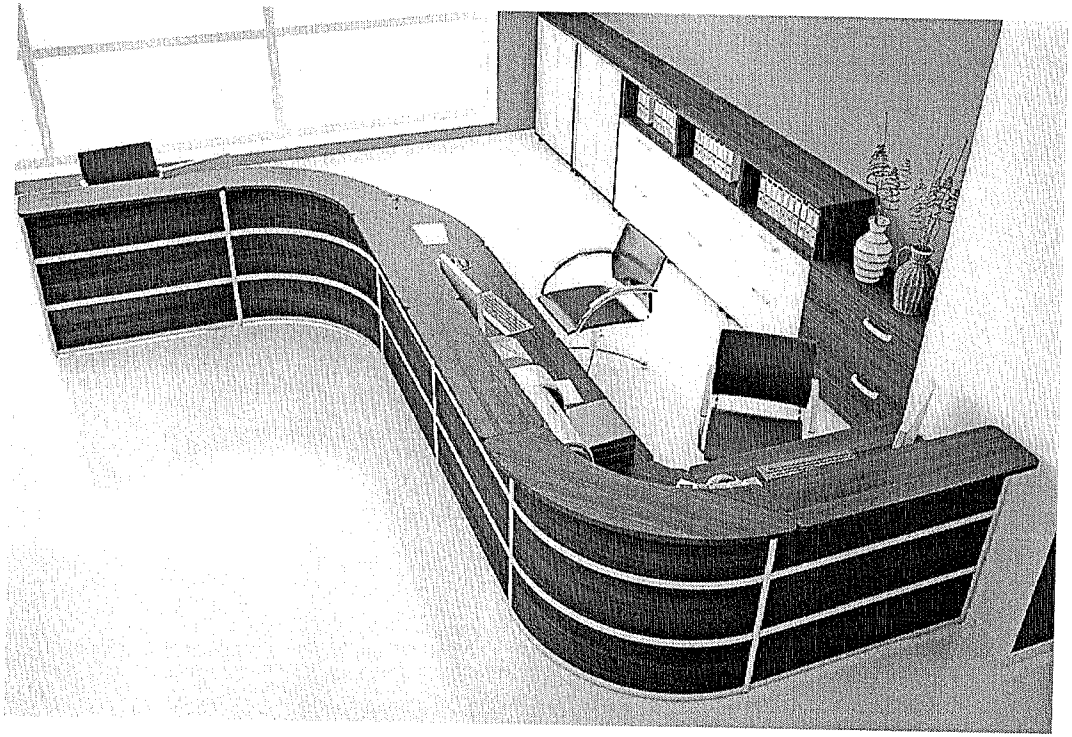
Шахматная гостиная

Площадь помещения 36.0 м^2



Ресепшн

Площадь помещения 66.5 м^2



АДМИНИСТРАЦИЯ ГЛАВЫ И ПРАВИТЕЛЬСТВА КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКОЙ РЕСПУБЛИКИ
КАНЦЕЛЯРИЯ

Приложение 2 к распоряжению
Правительства Карачаево-Черкесской
Республики от 16.10.2020 № 334-р

Комплекс мер (дорожная карта) по созданию и функционированию центра цифрового образования для детей «IT- куб» в Карачаево-Черкесской Республике

№	Наименование мероприятия	Ответственный	Результат	Срок
1.	Утверждено должностное лицо в составе регионального ведомственного проектного офиса, ответственное за создание и функционирование Центра цифрового образования детей «IT-куб»	Региональный координатор	Распорядительный акт Министерства образования и науки Карачаево-Черкесской Республики(далее - «Распорядительный акт МОиН КЧР»)	10 ноября 2022 года
2.	Утвержден реестр образовательных организаций, на базе которых создается Центр цифрового образования детей «IT-куб»;типовое Положение о Центре цифрового образования детей «IT-куб» на территории Карачаево-	Региональный координатор	Распорядительный акт МОиН КЧР	30 ноября 2022 года

	Черкесской Республики; медиаплан информационного сопровождения создания и функционирования центра цифрового образования детей «IT-куб»			
3.	Утвержден дизайн-проект и зонирование центра цифрового образования детей «IT-куб»	Региональный координатор, ФВПО	Распорядительный акт МОиН КЧР	15 декабря 2022 года
4.	Утвержден инфраструктурный лист	Региональный координатор, федеральный оператор	Распорядительный акт МОиН КЧР	Согласно графику, направляемому федеральным оператором
5.	Заключено соглашение о предоставлении субсидии из федерального бюджета бюджету Карачаево-Черкесской республики в государственной интегрированной информационной системе управления	Региональный координатор	Соглашение о предоставлении субсидии	30 декабря 2022 года, далее ежегодно (по необходимости)

	общественными финансами «Электронный бюджет»			
6.	Объявлены закупки товаров, работ, услуг для создания центра цифрового образования детей «IT-куб»	Региональный координатор	Извещения о проведении закупок	1 марта 2023 года
7.	Утверждено штатное расписание центра цифрового образования детей «IT- куб».	Региональный координатор, ФВПО	Распорядительный акт МОиН КЧР /локальный акт регионального оператора	25 августа 2023 года
8.	Проведен мониторинг работы по приведению площадки центра цифрового образования детей «IT-куб» в соответствии с методическими рекомендациями Минпросвещения России	Региональный координатор	По форме, определяемой Минпросвещения России или федеральным оператором	25 августа 2023 года
9.	Получена лицензия на образовательную деятельность центра цифрового образования детей «IT- куб» по программам дополнительного образования детей и	Региональный координатор	Лицензия на реализацию образовательных программ дополнительного образования детей и взрослых	25 августа 2023года

	взрослых (при необходимости)			
10.	Начало работы Центра	Региональный координатор	Информационное освещение в СМИ	15 сентября 2023 года