Методические рекомендации по созданию мобильных технопарков «Кванториум» для детей, проживающих в сельской местности и малых городах, в рамках региональных проектов, обеспечивающих достижение целей, показателей и результата федерального проекта «Успех каждого ребёнка» национального проекта «Образование»

1. Общие положения

Настоящие методические рекомендации по созданию мобильных технопарков «Кванториум» для детей, проживающих в сельской местности и малых городах, в рамках региональных проектов, обеспечивающих достижение целей, показателей и результата федерального проекта «Успех каждого ребёнка» национального проекта «Образование» (далее соответственно — методические рекомендации, мобильные технопарки, федеральный проект) разработаны в целях обеспечения исполнения федерального проекта, в том числе в целях установления рекомендаций к результатам использования субсидии из федерального бюджета бюджетам субъектов Российской Федерации на софинансирование расходных обязательств субъектов Российской Федерации, возникающих при реализации региональных проектов, обеспечивающих достижение целей, показателей и результата федерального проекта по созданию мобильных технопарков.

Методические рекомендации направлены на обеспечение единых организационных и методических условий создания и функционирования мобильных технопарков в субъектах Российской Федерации, в том числе в рамках софинансирования из федерального бюджета расходных обязательств субъектов Российской Федерации, возникающих при реализации региональных проектов, обеспечивающих достижение целей, показателей и результата федерального проекта по созданию мобильных технопарков.

Органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации (органы местного самоуправления) при реализации мероприятий по созданию и функционированию мобильных технопарков вправе обеспечивать условия, превышающие рекомендации данного документа.

Целью создания мобильных технопарков является обеспечение доступности для детей, проживающих в сельской местности и малых городах, образовательной инфраструктуры для обеспечения освоения обучающимися актуальных и востребованных знаний, навыков и компетенций в рамках дополнительных общеобразовательных программ технической и естественнонаучной направленностей.

Организационно-техническое, методическое и информационное сопровождение создания в субъектах Российской Федерации мобильных технопарков осуществляет Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение «Федеральный центр дополнительного образования и организации отдыха и оздоровления детей» (далее — Федеральный оператор).

2. Порядок создания мобильного технопарка

Мобильный технопарк создаётся как структурное подразделение детского технопарка «Кванториум» на базе транспортного средства и реализует обучение в агломерациях, объединяющих образовательные организации, расположенные в сельской местности и малых городах, по дополнительным общеобразовательным программам естественнонаучной и технической направленностей и предметной области «Технология».

Высшему исполнительному органу государственной власти субъекта Российской Федерации рекомендуется издать распорядительный акт, утверждающий:

– регионального координатора, под которым понимается уполномоченный исполнительный орган государственной власти субъекта Российской Федерации или региональный ведомственный проектный офис, обеспечивающий создание и функционирование мобильного технопарка, включая финансирование услуг дополнительных общеобразовательных программ, а также осуществление общей межведомственной координации деятельности мобильных технопарков на территории субъекта Российской Федерации;

– комплекс мер («дорожную карту») по созданию и функционированию мобильного технопарка (далее — комплекс мер) согласно Приложению № 1 к настоящим методическим рекомендациям.

Комплексом мер признаётся план мероприятий на очередной год и двухлетний плановый период, предусматривающий мероприятия по созданию и функционированию мобильного технопарка, включающий в том числе:

– мероприятия, направленные на создание и открытие мобильного технопарка;

– мероприятия, направленные на обеспечение функционирования мобильного технопарка;

– мероприятия по ежегодному непрерывному повышению профессионального мастерства преподавательского состава и руководителей мобильного технопарка;

– перечень показателей функционирования мобильного технопарка в соответствии с Приложением № 2 к настоящим методическим рекомендациям;

– расчёт затрат консолидированного бюджета субъекта Российской Федерации на реализацию комплекса мер на текущий год и плановый период (с разбивкой по годам);

– иные параметры в соответствии с положениями настоящих методических рекомендаций.

3. Организация образовательного процесса

Образовательная деятельность мобильного технопарка осуществляется в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», приказом Минпросвещения России от 09.11.2018 N 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

Реализацию дополнительных общеобразовательных программ рекомендуем осуществлять по двум направлениям:

– реализация основных общеобразовательных программ в рамках сетевой формы реализации предметной области «Технология» совместно с общеобразовательной организацией, входящей в агломерацию;

– реализация дополнительных общеобразовательных программ, в том числе в рамках внеурочной и внешкольной деятельности.

Особенности реализации дополнительных общеобразовательных программ в рамках сетевой формы реализации предметной области «Технология» приведены

в разделе 6 настоящих методических рекомендаций.

Кроме того, на базе мобильного технопарка рекомендуется проводить мероприятия, направленные на развитие профессионального мастерства педагогических работников общеобразовательных организаций, расположенных в сельской местности и малых городах, путём проведения стажировок, мастер-классов и других образовательных мероприятий.

Рекомендованными направлениями образовательных программ являются:

– «Виртуальная и дополненная реальность (VR/AR)»/«Информационные технологии (IT)»;

– «Геоинформационные технологии (Гео)»/«Аэротехнологии (Аэро)»;

– «Промышленная робототехника (ПромРобо)»/«Промышленный дизайн (Промдизайн)»;

– «Хайтек».

Все вышеуказанные направления комплексные и являются рекомендованными для каждого мобильного технопарка. Создавать мобильный технопарк по отдельным направлениям образовательных программ не рекомендуется.

Перечень рекомендованных направлений образовательных программ может дополняться Федеральным оператором.

Детским технопарком «Кванториум», на базе которого размещается мобильный технопарк, рекомендуется утвердить образовательные программы на основе предоставляемых Федеральным оператором методических материалов по каждому направлению.

Рекомендуется основным форматом образовательной деятельности в мобильном технопарке использовать проектную деятельность в группах детей. Групповая деятельность возможна в малых группах в зависимости от реализуемых образовательных проектов.

При наборе обучающихся в группы необходимо учитывать возрастные требования к реализуемым образовательным программам.

По результатам образовательной деятельности обучающегося рекомендуется организовать презентацию результатов проекта (публичное выступление).

Минимальная рекомендованная длительность образовательной программы, реализуемой в мобильном технопарке, определяется с учетом методических материалов Федерального оператора и составляет не менее 36 академических часов.

Минимальная длительность образовательных программ по предметной области «Технология», реализуемых в мобильном технопарке, определяется методическими рекомендациями по реализации концепции преподавания предметной области «Технология», утверждёнными распоряжением Минпросвещения России от 1 ноября 2019 г. № Р-109, а также утверждёнными образовательными программами общеобразовательной организации.

Одному мобильному технопарку рекомендуется в течение учебного года (в период с сентября по май) осуществлять работу на базе шести агломераций (групп городов и поселений), объединяющих образовательные организации. Мобильному технопарку рекомендовано осуществлять работу на базе одной агломерации на протяжении не менее 12 календарных дней, с понедельника по пятницу или субботу при условии установленной пятидневной или шестидневной учебной недели соответственно.

В период с июня по август[1] мобильному технопарку рекомендовано участвовать в реализации инженерных и профильных тематических смен и иных мероприятий, проводимых в субъекте Российской Федерации.

Во время учебного процесса по основным общеобразовательным программам (первая половина дня) на базе мобильного технопарка рекомендовано реализовывать в сетевой форме программы по предметной области «Технология», в остальное время – дополнительные общеразвивающие программы естественнонаучной и технической направленностей.

Целевой аудиторией мобильных технопарков являются обучающиеся 5–11 классов. Образовательные программы могут быть реализованы с использованием оборудования мобильного технопарка в период его нахождения в агломерации; с использованием оборудования и средств обучения общеобразовательных организаций — в остальное время.

[1] Обучение во время зимних каникул может быть перенесено на первую часть июня соответствующего года.

Рекомендуемое расписание занятий в период нахождения мобильного технопарка в агломерации включает не менее шести уроков по предметной области «Технология» (6 академических часов) с учётом действующих санитарно-эпидемиологических требований Методическая поддержка реализации образовательных программ в мобильных технопарках осуществляется Федеральным оператором.

4. Рекомендации по комплектованию набора средств обучения и воспитания для оснащения мобильного технопарка

Мобильный технопарк включает транспортное средство и средства обучения и воспитания.

Образовательные организации, входящие в состав агломераций, рекомендуется обеспечить ноутбуками или персональными компьютерами (далее – ПК) из расчёта один ноутбук и (или) ПК на десять человек, обучающихся в 5–9 классах по образовательной программе по предметной области «Технология», реализуемой в сетевой форме с мобильным технопарком.

Минимальные функциональные и (или) технические требования и количество средств обучения и воспитания для оснащения мобильного технопарка, включая оборудование (далее — инфраструктурный лист), определяются региональным координатором на основе примерного перечня средств обучения и воспитания в целях создания мобильных технопарков, приведённого в Приложении № 4 к настоящим методическим рекомендациям, а также примерного типового инфраструктурного листа, определяемого федеральным оператором.

При этом, затраты на приобретение транспортного средства за счет субсидии из федерального бюджета бюджетам субъектов Российской Федерации на софинансирование расходных обязательств субъектов Российской Федерации, возникающих при реализации мероприятий по созданию мобильных технопарков, рекомендуется лимитировать в пределах 25 процентов от общего объема субсидии.

Региональному координатору рекомендуется согласовывать инфраструктурный лист с Федеральным оператором в соответствии с регламентом, определяемым Федеральным оператором.

При проведении закупок средств обучения и воспитания из инфраструктурного листа для оснащения мобильного технопарка рекомендуется отдавать предпочтение оборудованию отечественных производителей при эквивалентных технологических характеристиках.

При осуществлении государственных и муниципальных закупок необходимо руководствоваться актуальными нормами законодательства Российской Федерации, в том числе:

– о предоставлении приоритета товарам российского происхождения в соответствии с пунктом 2.1 постановления Правительства Российской Федерации от 16 сентября 2016 г. № 925 «О приоритете товаров российского происхождения, работ, услуг, выполняемых, оказываемых российскими лицами, по отношению к товарам, происходящим из иностранного государства, работам, услугам, выполняемым, оказываемым иностранными лицами»;

– об ограничениях на допуск радиоэлектронной продукции, происходящей из иностранных государств, для целей осуществления закупок для обеспечения государственных и муниципальных нужд, установленных постановлением Правительства Российской Федерации от 10 июля 2019 г. № 878 «О мерах стимулирования производства радиоэлектронной продукции на территории Российской Федерации при осуществлении закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд, о внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 16 сентября 2016 г. № 925 и признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации»;

– о применении национального режима при осуществлении закупок, установленного Федеральным законом от 5 апреля 2013 г. № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд»;

– об учёте требований антимонопольного законодательства в части обеспечения повышения эффективности, исключения ограничения круга поставщиков и поставляемого оборудования, повышения результативности

осуществления закупок, обеспечения прозрачности, предотвращения коррупции и других злоупотреблений, в том числе планирование начальных (максимальных) цен исходя из рыночных цен товаров в соответствующем субъекте Российской Федерации.

5. Рекомендации по кадровому составу мобильного технопарка

Штатная численность работников мобильного технопарка формируется исходя из годового объёма учебной нагрузки и зависит от количества реализуемых образовательных программ и количества обучающихся. Примерный перечень категорий и должностей для формирования штатного расписания мобильного технопарка приведен в Приложении № 3 к настоящим методическим рекомендациям[2].

Педагогическая деятельность по реализации дополнительных общеобразовательных программ осуществляется лицами, имеющими среднее профессиональное или высшее образование (в том числе по направлениям, соответствующим направлениям дополнительных общеобразовательных программ, реализуемых мобильным технопарком) и отвечающими квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональным стандартам

Мобильные технопарки вправе привлекать к реализации дополнительных общеобразовательных программ лиц, получающих высшее или среднее профессиональное образование в рамках укрупнённых групп направлений подготовки высшего образования и специальностей среднего профессионального образования «Образование и педагогические науки», в случае рекомендации аттестационной комиссии и соблюдения требований, предусмотренных квалификационными справочниками[3].

[2] Наименование должностей может быть изменено согласно номенклатуре должностей педагогических работников организаций, осуществляющих образовательную деятельность, должностей руководителей образовательных организаций, утверждённой постановлением Правительства Российской Федерации от 8 августа 2013 г. № 678.

[3] Пункт 15 Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утверждённого приказом Минпросвещения России от 9 ноября 2018 г. № 196.

Должности, введённые в штатное расписание, как по категориям должностей, так и по количеству штатных единиц должны обеспечивать реализацию целей и задач мобильного технопарка.

Федеральный оператор ежегодно обеспечивает проведение программ повышения квалификации в формате образовательных сессий, участие в которых рекомендовано сотрудникам мобильных технопарков.

6. Особенности реализации дополнительных общеобразовательных программ в рамках сетевой формы реализации предметной области «Технология»

Общие положения о порядке реализации образовательных программ в сетевой форме установлены частью 1 статьи 13 и статьёй 15 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 августа 2013 г. № 1015 утверждён Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам – образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования (далее — Порядок), который регулирует организацию и осуществление образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам — образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования, в том числе в сетевой форме. Дополнительно Министерством просвещения Российской Федерации разработаны и направлены письмом от 28 июня 2019 г. № МР-81/02вн методические рекомендации для субъектов Российской Федерации по вопросам реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ в сетевой форме.

Пунктом 12 Порядка устанавливается, что для обновления и совершенствования содержания и методов обучения по обязательным учебным предметам предметной области «Технология» и других предметных областей с учётом Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации[4] общеобразовательные программы могут реализовываться образовательными

[4] Указ Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642 «О стратегии научно-технологического развития Российской Федерации»

организациями посредством сетевой формы с привлечением ресурсов организаций, обладающих соответствующим оборудованием, материально-техническим, кадровым и финансовым обеспечением, к которым в том числе относится мобильный технопарк.

Разрабатываемые и реализуемые образовательные программы должны соответствовать действующим федеральным государственным образовательным стандартам основного общего образования, среднего общего образования, начального общего образования обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

Вопросы зачёта общеобразовательной организацией результатов освоения обучающимися учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, дополнительных образовательных программ в других организациях регулируются пунктом 7 части 1 статьи 34 Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации», в соответствии с которым зачёт проводится организацией, осуществляющей образовательную деятельность, в установленном ею порядке результатов освоения обучающимися учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, дополнительных образовательных программ в других организациях, осуществляющих образовательную деятельность.

7. Рекомендации по финансовому обеспечению мобильного технопарка

Финансовое обеспечение деятельности мобильного технопарка осуществляется в соответствии с Общими требованиями к определению нормативных затрат на оказание государственных (муниципальных) услуг в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего, среднего профессионального образования, дополнительного образования детей и взрослых, дополнительного профессионального образования для лиц, имеющих или получающих среднее профессиональное образование, профессионального обучения, применяемыми при расчёте объёма субсидии на финансовое обеспечение выполнения государственного (муниципального) задания на оказание государственных (муниципальных) услуг (выполнение работ) государственным

(муниципальным) учреждением, утверждёнными приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 20 ноября 2018 г. № 235, и включает в том числе:

– оплату труда работников мобильного технопарка с учётом обеспечения уровня средней заработной платы не ниже уровня, соответствующего средней заработной плате в соответствующем субъекте Российской Федерации, на территории которого расположены такие общеобразовательные организации;

– расходы на содержание помещения, коммунальные расходы;

– приобретение основных средств и материальных запасов, в том числе расходных материалов, для обеспечения реализации образовательных программ в объёме, необходимом для непрерывной реализации образовательного процесса;

– командировочные расходы;

– направление на дополнительное профессиональное образование работников;

– расходы на передвижение по территории субъекта Российской Федерации и обслуживание мобильного технопарка (в том числе расходы на ГСМ, обслуживание и содержание транспортного средства).

При формировании бюджета субъекта Российской Федерации (местного бюджета) на очередной год и плановый период рекомендуется предусматривать бюджетные ассигнования в объёме, необходимом для финансового обеспечения функционирования всех мобильных технопарков на территории субъекта Российской Федерации (в том числе созданных и функционирующих ранее).

Приложение № 1
к Методическим рекомендациям
по созданию мобильных
технопарков «Кванториум»
для детей, проживающих в сельской
местности и малых городах, в рамках
региональных проектов,
обеспечивающих достижение целей,
показателей и результата
федерального проекта «Успех
каждого ребёнка» национального
проекта «Образование»

Примерный комплекс мер («дорожная карта») по созданию и функционированию мобильного технопарка «Кванториум»

№	Наименование мероприятия	Ответственный	Результат	Срок
1	Утверждено должностное лицо в составе регионального ведомственного проектного офиса, ответственное за создание и функционирование мобильных технопарков «Кванториум»	Региональный координатор	Распорядительный акт органа исполнительной власти субъекта Российской Федерации, осуществляющего государственное управление в сфере образования (далее — Распорядительный акт РОИВ)	25 августа X-1[5] года
2	Определён детский технопарк «Кванториум», на базе которого создаётся мобильный технопарк «Кванториум»	Региональный координатор, федеральный оператор	Распорядительный акт РОИВ	25 октября X-1 года
3	Утверждён состав агломераций, на территории которых будет организована работа мобильного технопарка «Кванториум»	Региональный координатор	Распорядительный акт РОИВ	1 октября X-1 года
4	Утверждено Положение о деятельности мобильного технопарка «Кванториум»	Региональный координатор	Распорядительный акт РОИВ	10 октября X-1 года

[5] Здесь и далее под X понимается год создания мобильного технопарка «Кванториум» (год получения субсидии из федерального бюджета)

5	Утверждён медиаплан информационного сопровождения создания и функционирования мобильного технопарка «Кванториум»	Региональный координатор	Распорядительный акт РОИВ	15 октября Х-1 года, далее ежегодно
6	Привлечены партнёры к созданию и деятельности мобильного технопарка «Кванториум»	Региональный координатор	Соглашения о сотрудничестве между региональным координатором/ региональным ведомственным проектным офисом и партнёрами	1 ноября Х-1 года
7	Согласован и утверждён дизайн-проект мобильного технопарка «Кванториум»	Региональный координатор, федеральный оператор	Письмо федерального оператора и распорядительный акт РОИВ/РВПО	30 декабря Х-1 года
8	Сформирован и согласован перечень оборудования для оснащения мобильного технопарка «Кванториум»	Региональный координатор, федеральный оператор	Письмо федерального оператора и распорядительный акт РОИВ	Согласно отдельному графику
9	Заключено соглашение о реализации образовательных программ в сетевой форме между детским технопарком «Кванториум» и общеобразовательными организациями	Региональный координатор	Соглашение о реализации образовательных программ в сетевой форме	30 ноября Х-1 года
10	Представлена информация об объёмах средств операционных расходов на создание и функционирование мобильного технопарка «Кванториум» по статьям расходов	Региональный координатор, федеральный оператор	Письмо РОИВ	30 ноября Х-1 года, далее ежегодно
11	Представлена информация об объёмах внебюджетных средств, привлекаемых на создание и функционирование мобильного технопарка «Кванториум»	Региональный координатор, федеральный оператор	Письмо РОИВ	30 ноября Х-1 года, далее ежегодно
12	Заключено соглашение о предоставлении субсидии из федерального бюджета в подсистеме управления национальными проектами государственной	Региональный координатор, Минпросвещения России	Соглашение о предоставлении субсидии	31 декабря Х-1 года, далее ежегодно (при необходимости)

	интегрированной информационной системы управления общественными финансами «Электронный бюджет»			
13	Объявлены закупки товаров, работ, услуг для создания мобильного технопарка «Кванториум»	Региональный координатор	Извещения о проведении закупок	1 марта X года
14	Создан сайта (раздел сайта), посвящённый мобильному технопарку «Кванториум»	Региональный координатор	Акт о вводе в эксплуатацию	1 мая X года
15	Утверждено штатное расписание мобильного технопарка «Кванториум»	Региональный координатор	Распорядительный акт детского технопарка «Кванториум»	15 августа X года
16	Проведено повышение квалификации сотрудников мобильного технопарка «Кванториум»	Региональный координатор, федеральный оператор	Свидетельство о повышении квалификации и отчёт по программам переподготовки кадров	Согласно отдельному графику
17	Утверждены образовательные программы	Мобильный технопарк «Кванториум», региональный координатор	Локальные акты	1 июля X года
18	Завершено приведение мобильного технопарка «Кванториум» в соответствие с фирменным стилем; доставлено, установлено, налажено оборудование	Региональный координатор	Акты приёмки работ, товарные накладные, другие документы	20 августа X года
19	Проведён мониторинг хода реализации мероприятий по созданию мобильного технопарка «Кванториум» в соответствии с методическими рекомендациями	Субъект Российской Федерации, федеральный оператор	По форме, определяемой Минпросвещения России или федеральным оператором	1 марта X года; 1 июня X года; 30 августа X года
20	Запущен мобильный технопарк «Кванториум» в единый день открытий	Субъект Российской Федерации	Информационное освещение в СМИ	1 сентября X года
21	Утвержден годовой план мобильного технопарка «Кванториум»	Мобильный технопарк «Кванториум», региональный координатор	Локальный акт мобильного технопарка «Кванториум»	1 сентября X года

Приложение № 2
к Методическим рекомендациям
по созданию мобильных
технопарков «Кванториум»
для детей, проживающих в сельской
местности и малых городах, в рамках
региональных проектов,
обеспечивающих достижение целей,
показателей и результата
федерального проекта «Успех
каждого ребёнка» национального
проекта «Образование»

Рекомендованный перечень показателей функционирования мобильного технопарка «Кванториум»

№ п/п	Наименование индикатора/показателя	Минимальное значение, в год
1	Численность детей, прошедших обучение по программам мобильного технопарка «Кванториум» (человек)	1000
2	Количество групп, обучающихся по предметной области «Технология» с использованием инфраструктуры мобильного технопарка «Кванториум»	9
3	Количество групп, обучающихся по дополнительным общеразвивающим программам естественнонаучной и технической направленностей с использованием инфраструктуры мобильного технопарка «Кванториум»	9
4	Численность детей, вовлечённых в мероприятия, проводимые с участием мобильного технопарка «Кванториум» (человек)	не менее 3000
5	Проведение массовых выставок, мастер-классов и иных активностей, включая День защиты детей (1 июня) и начало учебного года (последняя неделя августа)	не менее 2
6	Количество групп, обучающихся по предметной области «Технология» с использованием инфраструктуры мобильного технопарка «Кванториум» и перешедших на второй год обучения	4
7	Количество групп, обучающихся по дополнительным общеразвивающим программам естественнонаучной и технической направленностей с использованием инфраструктуры мобильного технопарка «Кванториум» и перешедших на второй год обучения	2

Приложение № 3
к Методическим рекомендациям
по созданию мобильных
технопарков «Кванториум»
для детей, проживающих в сельской
местности и малых городах, в рамках
региональных проектов,
обеспечивающих достижение целей,
показателей и результата
федерального проекта «Успех
каждого ребёнка» национального
проекта «Образование»

Примерный перечень категорий и должностей мобильного технопарка «Кванториум»

Категория (группа) персонала	Должность	Количество штатных единиц
Руководитель структурного подразделения	Руководитель проекта	1
Команда наставников № 1	Педагог дополнительного образования	Не менее 3 ставок
Команда наставников № 2	Педагог дополнительного образования	Не менее 3 ставок
Команда дистанционного сопровождения педагогов	Педагог дополнительного образования	Не менее 6 педагогов
Технический персонал	Инженер	Не менее 2
Технический персонал	Водитель	Не менее 1

Приложение № 4
к методическим рекомендациям
по созданию мобильных
технопарков «Кванториум»
для детей, проживающих в сельской
местности и малых городах, в рамках
региональных проектов,
обеспечивающих достижение целей,
показателей и результата
федерального проекта «Успех
каждого ребёнка» национального
проекта «Образование»

Примерный перечень средств обучения и воспитания в целях создания мобильных технопарков «Кванториум» для детей, проживающих в сельской местности и малых городах[6]

№ п/п	Категория	Наименование	Примерные технические характеристики	Ед. изм.
1	VR	Профильное оборудование. Виртуальная и дополненная реальность		
1.1	VR	Шлем виртуальной реальности профессиональный	Стационарное подключение к ПК, вывод на собственный экран, 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	шт.
1.2	VR	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	шт.
1.3	VR	Шлем виртуальной реальности любительский	Контроллер: наличие, сенсорная панель: наличие, угол обзора: не менее 100 градусов	шт.
1.4	VR	Очки дополненной реальности	Прозрачные бинокулярные очки, возможность подключения к мобильному устройству типа смартфон:	шт.

[6] Рекомендуется дополнительно учитывать действующие санитарно-эпидемиологические требования

			наличие, разрешение дисплея: не менее 1280×720, камера: наличие, разрешение камеры: не менее 5 Мп	
1.5	VR	Смартфон	Процессор: не менее 8 ядер, оперативная память: не менее 4 Гб, встроенная память: не менее 64 Гб, диагональ экрана: не менее 6 дюймов	шт.
1.6	VR	Планшет	Процессор: не менее 4 ядер, объем накопителя: не менее 128 Гб, диагональ экрана: не менее 10 дюймов, передача данных по Wi-Fi: наличие	шт.
1.7	VR	Камера 360° полупрофессиональная	Диафрагма: не менее F2.2, разрешение фото: не менее 6080×3040 (18 Мп), стабилизация: наличие, съемка 360 градусов: наличие	шт.
1.8	VR	Камера 360° профессиональная	Количество объективов: не менее 6, угол обзора каждой линзы: не менее 200 градусов, стабилизатор изображения: наличие	шт.
1.9	VR	Система трекинга	Трекинг движения пальцев и рук, карандашей и ручек: наличие, совместимость с устройствами на базе распространенных ОС: наличие	шт.
1.10	VR	Контроллер виртуальной реальности	Возможность трекинга реальных объектов и интеграция их в виртуальную среду: наличие, совместимость со шлемом п. 1.1	шт.
1.11	VR	Графический планшет	Формат: не менее А4	шт.
1.12	VR	Инструментарий для разработки проектов в дополненной и виртуальной реальности	Количество лицензий: не менее 12	лицензия
2	Промдизайн	Профильное оборудование. Промышленный дизайн		
2.1	Промдизайн	Набор маркеров	Тип: спиртовые, перезаправляемые, количество маркеров: не менее 72 штук, количество наконечников маркера: не менее 2 штук	комплект
2.2	Промдизайн	Набор для скетчинга	Тип: наглядное пособие по дизайн-скетчингу для натурных зарисовок, простые геометрические тела из разных материалов: наличие, сцена с регулируемым освещением для наблюдения за характером отражений на поверхностях различных материалов и зависимостью теней объектов от положения источника света: наличие	шт.

2.3	Промдизайн	Клеевой пистолет	Диаметр клеевого стержня: не менее 11 мм, ножка-подставка: наличие, функция регулировки температуры: рекомендуется	шт.
2.4	Промдизайн	Ножницы	Остроконечная форма лезвий: наличие, материал лезвий: металл, материал ручек (колец): пластик/резина/комбинированные	шт.
2.5	Промдизайн	Нож макетный, 18 мм	Нож в металлическом или пластиковом корпусе, металлические направляющие: рекомендуется, ширина лезвия: не менее 18 мм	шт.
2.6	Промдизайн	Линейка металлическая, 500 мм	Материал: металл, длина: не менее 500 мм, разметка: в сантиметрах и миллиметрах	шт.
2.7	Промдизайн	Коврик для резки, А3	Размер коврика: не менее 45×30 см, разметка на поверхности коврика: наличие	шт.
2.8	Промдизайн	Штангенциркуль	Материал: металл, глубиномер: наличие	шт.
2.9	Промдизайн	Циркуль	Материал: металл, грифель: в комплекте	шт.
2.10	Промдизайн	Транспортир	Материал: пластик или металл, разметка: не менее чем на 180 градусов	шт.
3	Гео	Профильное оборудование. Гео		
3.1	Гео	Квадрокоптер любительский в комплекте	Макс. скорость набора высоты: не менее 5 м/с, макс. скорость: не менее 70 км/ч, макс. высота полета: не менее 5000 метров, макс. время полета: не менее 25 минут, макс. время зависания: не менее 25 минут, режим навигации: GPS/ГЛОНАСС, трёхосевая стабилизация: наличие	шт.
3.2	Гео	Аккумулятор для квадрокоптера	Совместимость с пунктом 3.1 (квадрокоптер любительский в комплекте), время полета: не менее 25 мин, емкость: не менее 3500 мАч	шт.
3.3	Гео	Зеркальный фотоаппарат с APS-C матрицей и объективом	Разрешение матрицы: не менее 18 Мп, видоискатель: зеркальный, режимы фокусировки: автоматический, ручной, серийная съемка, кадров/сек.: 5, таймер: наличие	шт.
3.4	Гео	Планшет противоударный для полевого сбора геоданных	Ударопрочный корпус: наличие, оперативная память: не менее 4 Гб, объем накопителя: не менее 64 Гб, камера: наличие,	шт.

			количество пикселей в камере: не менее 12 Мп, сенсоры: акселерометр, гироскоп, компас, датчик приближения, сенсорный экран: наличие, стилус: наличие	
3.5	Гео	Программное обеспечение для профессиональной обработки материалов аэросъемки	Фотограмметрическая обработка аэрофотосъемки: наличие, получение данных с привязкой: наличие, возможность расчета объемов: наличие	шт.
3.6	Гео	Программное обеспечение для любительской обработки материалов аэросъемки	Фототриангуляция, построение и текстуризация 3D-моделей, сшивка панорам	шт.
3.7	Гео	Программно-аппаратный комплекс для управления квадрокоптером	Диагональ: не менее 7,9 дюймов, объем накопителя: не менее 64 ГБ, Multi-Touch: наличие, покрытие дисплея: олеофобное (устойчивое к появлению следов от пальцев)	шт.
3.8	Гео	Программное обеспечение для полевого сбора данных		лицензия
3.9	Гео	Программное обеспечение для обработки материалов космической съемки		лицензия
3.10	Гео	Карта памяти	Объем памяти: не менее 128 Гб, класс: не ниже 10	шт.
4	Аэро	Профильное оборудование. Аэро		
4.1	Аэро	Оборудованная зона для полетов или куб для полетов	Каркас: наличие, сетка: наличие	шт.
4.2	Аэро	Квадрокоптер	Форм-фактор: набор для сборки, канал связи управления квадрокоптером: наличие, коллекторные моторы: не менее 4 штук, полетный контроллер: наличие, поддержка оптической системы навигации в помещении: наличие, модуль Wi-Fi-видеокамеры: наличие, пульт управления: наличие, аккумуляторная батарея с зарядным устройством: наличие, программное приложение для	шт.

			программирования и управления квадрокоптером, в том числе для смартфонов	
4.3	Аэро	Конструктор программируемого квадрокоптера	Назначение: изучение конструкции мультироторных беспилотных летательных аппаратов, их проектирования и сборки. Полетный контроллер: наличие, возможность программирования автономного полета при помощи внешней или внутренней системы навигации: наличие, модуль навигации GPS/ГЛОНАСС: наличие, пульт управления: наличие, аккумуляторная батарея с зарядным устройством: наличие, программное приложение для программирования и управления квадрокоптером, в том числе для смартфонов	шт.
4.4	Аэро	Конструктор гоночного квадрокоптера	Регуляторы скорости: не менее чем на 20 А, FPV-камера: наличие	шт.
4.5	Аэро	Зарядное устройство для радиоуправляемых моделей	Тип: универсальное зарядное устройство, диапазон тока заряда: 0,1–6 А, диапазон тока разряда: 0,1–2 А, автоматическое отключение цепи при наличии неисправности: наличие, программы для заряда различных типов аккумуляторов: наличие, количество поддерживаемых разъемов для подключения аккумуляторов: не менее 3	шт.
4.6	Аэро	Кабель USB — miniUSB	Назначение: подключение периферийного оборудования к компьютерам и ноутбукам	шт.
5	Робо	Профильное оборудование. Робототехника		
5.1	Робо	Конструктор программируемых моделей инженерных систем	Назначение: изучение основ электроники, кибернетических и встраиваемых систем и практического применения полученных навыков в сфере робототехники и современных технологий	шт.
5.2	Робо	Набор для изучения робототехники с датчиками и контроллером, программируемым в блочной среде	Назначение: практическое развитие инженерных компетенций, включая навыки системного мышления, навыки ведения проектной деятельности, творческого и критического мышления, навыки совместной деятельности; реализация инженерных проектов (создание программно-аппаратных	шт.

			моделей) с использованием робототехнических технологий	
5.3	Робо	Расширение набора для изучения робототехники	Назначение: изучение многокомпонентных робототехнических систем, совместимость с п. 5.2	шт.
5.4	Робо	Образовательный робототехнический комплект для уроков технологии	Назначение: изучение основ разработки и конструирования промышленных манипуляционных роботов	шт.
5.5	Робо	Учебный комплект для разработки и изучения автономных мобильных роботов и транспортно-логистических систем	Назначение: разработка модели автономного мобильного робота	шт.
6	ИТ	Профильное оборудование. Информационные технологии		
6.1	ИТ	Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе микроконтроллерной платформы	Микроконтроллерная платформа Arduino: наличие, комплект радиодеталей и проводов: наличие, макетная плата: наличие	шт.
6.2	ИТ	Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе одноплатного компьютера	Одноплатный компьютер: наличие, карта памяти с предустановленной ОС: наличие, блок питания: наличие, комплект кабелей для подключения: наличие	шт.
6.3	ИТ	Микроконтроллерная платформа	Микроконтроллер: наличие, количество цифровых входов/выходов: не менее 70, количество аналоговых входов: не менее 16	шт.
6.4	ИТ	Одноплатный компьютер	Linux мини-компьютер для прототипирования носимых устройств и устройств для «Интернета вещей»: наличие, интегрированные модули Wi-Fi и Bluetooth LE: наличие, количество входов/выходов: не менее 40	шт.
6.5	ИТ	Датчик-акселерометр	Измерение ускорения по осям XYZ: наличие, встроенный датчик температуры: наличие, регулятор напряжения: наличие	шт.

6.6	ИТ	Датчик влажности почвы	Максимальная глубина погружения в почву: до 40 мм, шлейф для подключения к управляющей плате: наличие	шт.
6.7	ИТ	Датчик — ИК-приемник	Несущая частота приемника: не более 38 кГц, цифровой сигнал: наличие	шт.
6.8	ИТ	Датчик движения инфракрасный	Пироэлектрический сенсор: наличие, фиксирование движения объектов: наличие, расстояние наблюдения: до 7 м, угол обзора: не менее 110°	шт.
6.9	ИТ	Датчик-клавиатура — 4×3 кнопки	Количество кнопок: не менее 12, герметичность мембранной клавиатуры: наличие	шт.
6.10	ИТ	Датчик-кнопка	Тип датчика: модуль, прямая установка модуля на макетную плату: наличие	шт.
6.11	ИТ	Датчик-потенциометр	Назначение: регулировка напряжения, тип потенциометра: линейный	шт.
6.12	ИТ	Датчик-термистор	Рабочая температура, °С: от -55 до +125	шт.
6.13	ИТ	Датчик-фоторезистор	Тип датчика: модуль, аналоговый сигнал на выходе: наличие	шт.
6.14	ИТ	Датчик - ультразвуковой дальномер	Диапазон расстояний: 2–400 см	шт.
6.15	ИТ	Датчик температуры и влажности	Рабочая температура, °С: от 0 до +50, диапазон влажности, %: от 20 до 90	шт.
6.16	ИТ	Плата расширения для подключения большого количества периферии	Подключение периферии через стандартные трехпроводные шлейфы: наличие	шт.
6.17	ИТ	Модуль — мини-реле	Управление питанием электроприборов, напряжение управляющего сигнала: 3–5 В	шт.
6.18	ИТ	Модуль — силовой ключ	Управление электродвигателями, погружной помпой и т. д., управление нагрузкой с помощью ШИМ: наличие	шт.
6.19	ИТ	Четырехразрядный индикатор	Тип: модуль, количество индикаторов на модуле: не менее 4 штук, количество светодиодов в одном индикаторе: не менее 7 штук, управление одним цифровым выходом микроконтроллера: наличие	шт.
6.20	ИТ	Модуль-зуммер	Тип: пьезодинамик, воспроизведение звука, интенсивность: до 80 дБ	шт.

6.21	ИТ	Повышающий стабилизатор напряжения	Тип: модуль, функция увеличения напряжения и повышения уровня его стабильности: наличие, контроль напряжения триммером: наличие	шт.
6.22	ИТ	Часы реального времени	Тип: модуль, автономное питание от батарейки типа CR1225: наличие	шт.
6.23	ИТ	Модуль Bluetooth	Дистанционное управление устройствами: наличие, функция пересылки данных от датчиков: наличие, максимальная дальность связи по прямой: не менее 30 м, количество выводов для подключения: не менее 4 штук	шт.
6.24	ИТ	Модуль — ИК-передатчик	Модуль для управления бытовыми приборами совместно с ИК-пультом, длина волны: не менее 940 нм	шт.
6.25	ИТ	Модуль Wi-Fi	Модуль для приема и передачи данных в беспроводной сети	шт.
6.26	ИТ	Сервопривод	Диапазон вращения: не менее 180 градусов, крутящий момент: не менее 5 кг*см при 4,8 В и не менее 6 кг при 6 В	шт.
6.27	ИТ	Погружная помпа с трубкой	Материал корпуса: пластик, длина трубки: не менее 1 м, высота подачи: не менее 40 см, скорость подачи: не менее 100 л/ч	шт.
6.28	ИТ	Беспаечная макетная плата	Количество отверстий-контактов: не менее 170	шт.
6.29	ИТ	Модуль — USB-программатор	Тип модуля: USB-UART мост, для подключения модуля Wi-Fi к компьютеру	шт.
6.30	ИТ	Обжимной инструмент для коннектора	Тип обжимаемого коннектора: RJ45	шт.
6.31	ИТ	Инструмент для зачистки проводов	Назначение: для снятия изоляции с проводов.	шт.
6.32	ИТ	Плоскогубцы	Ручной многофункциональный инструмент для зажима и захвата деталей разной формы.	шт.
6.33	ИТ	HDMI-кабель	Длина: не менее 1,5 м	шт.
6.34	ИТ	Маршрутизатор	Обеспечение проводного соединения: наличие, не менее 4 портов Ethernet 10/100 Мбит/с, оперативная память: не менее 64 Гб	шт.
6.35	ИТ	Кабель USB (A-B)	Разъем USB тип A: наличие, разъем USB тип B: наличие	шт.

6.36	ИТ	Блок питания	Импульсный блок питания 500 мА, предназначен для питания от источника переменного тока 100–240 В приборов с напряжением 3,0/4,5/5,0/6,0/7,5/9,0/12,0 В и максимальным входным током 500 мА	шт.
6.37	ИТ	Планшет	Разрешение экрана: не менее 1920×1200, количество ядер: не менее 8, оперативная память: не менее 3 Гб, емкость АКБ: не менее 4500 мА*ч	шт.
6.38	ИТ	Программное обеспечение — интегрированная среда разработки (образовательная лицензия)	Разработка приложений на языке C++	шт.
7	ХТ	Профильное оборудование. Хайтек		
7.1	ХТ	3D-принтер учебный	Тип принтера: FDM, FFF, материал (основной): PLA, количество печатающих головок: 1, рабочий стол: с подогревом, рабочая область (XYZ): от 180×180×180 мм, максимальная скорость печати: не менее 150 мм/сек, минимальная толщина слоя: не более 20 мкм, закрытый корпус: наличие, охлаждение зоны печати: наличие	шт.
7.2	ХТ	3D-принтер с двумя экструдерами	Тип принтера: FDM, FFF, материал (основной): PLA, количество печатающих головок: не менее 2, рабочий стол: с подогревом, рабочая область (XYZ): от 180×180×180 мм, максимальная скорость печати: не менее 150 мм/сек, минимальная толщина слоя: не более 20 мкм, закрытый корпус: наличие, охлаждение зоны печати: наличие	шт.
7.3	ХТ	Лазерный гравер	Тип станка: малогабаритный, размер рабочей области: не менее 600×300 мм, максимальная мощность: не менее 50 Ватт, доступные материалы для лазерной резки и гравировки: фанера, пластик, акрил, резина, кожа и др.	шт.
7.4	ХТ	Специализированный ПК для станка с	Процессор: не менее 4 ядер, производительность процессора (по	шт.

		манипулятором типа мышь	тесту PassMark — CPU BenchMark http://www.cpubenchmark.net/): не менее 5000 единиц, тактовая частота: не ниже 1,6 ГГц, объем оперативной памяти: не менее 4 Гб, объем жесткого диска: не менее 500 Гб (или твердотельного накопителя: не менее 128 Гб)	
7.5	ХТ	Вытяжная система для лазерного станка фильтрующая	Назначение: поглощение дыма и вредных веществ при резке/гравировке, производительность: не менее 200 м3/ч, фильтрующие элементы: наличие	шт.
7.6	ХТ	Фрезерный станок	Тип: фрезерный станок с ЧПУ, количество осей: не менее трех (XYZ), мощность шпинделя: не менее 20 Вт, количество оборотов в минуту: не менее 7000, назначение: обработка модельных восков, пластиков, древесины	шт.
8		Расходные материалы		
8.1	ХТ	Комплект расходного материала и комплектующих для хайтека	Пластик для 3D-принтера черный, красный, белый, оранжевый, бирюзовый, абразивная губка, алюминиевый уголок, аммония персульфат, армированная лента влагостойкая, аэрозоль, батареи алкалиновые, батарейный отсек, батарея питания, бородок-добойник слесарный, брусок абразивный, бумажные листы АСР, винт оцинкованный, водойстойкая бумага, выключатель движковый или тумблер, гайка оцинкованная, металлическая губка для очистки жала, жала к паяльной станции, изолента, клей, монтажный провод, набор карандашей плотника, набор кистей для водных красок, оргстекло листовое, 3 и 5 мм, перчатки антистатические, полотна для электролобзика, припой, профиль алюминиевый, уголок, ремешок-хомут 150×3,5 мм и 375×4,8, салфетка — микрофибра,	комплект

			сверла для сверления отверстий в печатных платах, 0,8 мм, 1 мм, 2 мм, скотч бумажный, скотч двухсторонний, скотч прозрачный, стяжки нейлоновые, набор термоусадочных трубок, трансферная бумага для переноса рисунка платы на текстолит, флюс, 20 мл флакон с кисточкой, фанера шлифованная, 4 мм и 6 мм, хлорное железо, цапонлак зеленый и красный, иное	
8.2	Промдизайн	Комплект расходных материалов для промышленного дизайна и виртуальной реальности	Комплект письменных принадлежностей для маркерной доски, бумага А4 и А3, набор простых карандашей, набор цветных карандашей, точилка для карандашей, шариковые черные ручки, заправки к полутоновым маркерам, лезвия для ножа сменные, 18 мм, клей ПВА, клей-карандаш, скотч матовый, скотч прозрачный, скотч бумажный, скотч двухсторонний, картон для макетирования, гофрокартон для макетирования, пенокартон для макетирования, 10 мм, пенокартон для макетирования, 5 мм, набор бамбуковых шампуров, абразивная губка Р100 и Р180, ластик, ватман, клеевые стержни прозрачные, лак для 3D-принтера, пластик для 3D-принтера серый, белый, красный, оранжевый, бирюзовый мастихин для 3D-принтера линзы для VR-очков, лента эластичная, лента-липучка, нож канцелярский, иное	шт.
8.3	Гео	Комплект расходных материалов для Гео	Клеевые стержни прозрачные, пластик для 3D-принтера, фанера, грунтовка белая, черная, оргстекло (или акриловое стекло), набор кистей,	

			скотч малярный, уайт-спирит, защитный тент, кювета для краски, бумага А4, бумага для флипчартов, маркеры, лак для 3D-принтера, клей ПВА столярный, лезвия для канцелярских ножей, акриловая краска — аэрозоль (разные цвета), иное	
8.4	ИТ	Комплект расходных материалов для ИТ	Кнопка тактовая, переменный резистор, пьезоизлучатель, набор резисторов, светодиодная шкала, светодиод 5 мм, разных цветов, трёхцветный светодиод, тумблер, штекер питания с клеммником, штырьковые соединители длинные (1×40), разъемы RJ-45, соединительные провода (комплект), стеклотекстолит двухсторонний, стеклотекстолит односторонний, перемычки для макетных плат, батарейка Крона, колодка для Кроны, батарейка алкалиновая, набор термоусадочной трубки в тубе, кабель «витая пара», коннекторы, резисторы, фанера, бумага А4, винт с полукруглой головкой М3, винт с потайной головкой М3, гайка М3, шайба М3, стяжки, клеевые стержни прозрачные, скотч прозрачный, бумага А4, бумага для флипчартов, иное	
9		Дополнительное оборудование (ручной инструмент, оснащение рабочего пространства)		
9.1	ХТ	Паяльная станция	Фен: рабочая температура, °С: от 100 до 450, паяльник: рабочая температура, °С: от	шт.

			200 до 450.	
9.2	ХТ	Оловоотсос или оплётка	Назначение инструмента: удаление остатков припоя	шт.
9.3	ХТ	Третья рука	Наличие зажимов: не менее 2 штук, лупа: наличие	шт.
9.4	ХТ	Набор инструмента	Чемодан или кейс для хранения: наличие, ключи комбинированные: наличие, трещотка, не менее 2 штук: наличие, отвертки крестовые и шлицевые: наличие, головки разного размера: наличие	шт.
9.5	ХТ	Клеевой пистолет	Диаметр клеевого стержня: не менее 11 мм, питание от электросети 220 В: наличие, ножка-подставка: наличие, функция регулировки температуры: рекомендуется	шт.
9.6	ХТ	Плоскогубцы	Ручной многофункциональный инструмент для зажима и захвата деталей разной формы, режущая кромка для перерезания материала: наличие	шт.
9.7	ХТ	Бокорезы	Ручной режущий инструмент для перерезания материала	шт.
9.9	ХТ	Коврик для пайки	Термостойкий коврик для пайки и защиты стола от высокой температуры паяльника, припоя, флюса	шт.
9.10	ХТ	Шуроповерт	Число аккумуляторов в комплекте: не менее 2, реверс: наличие, наличие двух скоростей	шт.
9.11	ХТ	Универсальный набор отверток	Для монтажа и демонтажа крепежных соединений, отвертки шлицевые и крестовые: наличие, держатель для бит: наличие, количество — не менее 40 шт. набор бит: наличие	шт.
9.12	ХТ	Лабораторный источник питания	Выходное напряжение: 0–30 В (регулируемое), выходной ток: 0–5 А, тип: импульсный, точность рег.: 0,1 В	шт.
9.13	ХТ	Емкость для травления плат	Для травления печатных плат в растворе хлорного железа, воздушный насос: наличие, нагреватель жидкости с поддержанием постоянной температуры: наличие	шт.
9.14	ХТ	Утюг	Для переноса рисунка с трансферной бумаги на плату, гладкая полированная поверхность: наличие,	шт.

			парогенератор: нет	
9.15	ХТ	Батарейный отсек на 4хАА	Держатель для 4 пальчиковых батареек или аккумуляторов, корпус: пластик, контакты: металлические	шт
9.16	ХТ	Держатель для ножей — магнит	Для фиксации ножей с помощью намагниченной поверхности или магнитных вставок	шт
9.17	ХТ	Мини-кусачки, 130 мм	Режущий инструмент для перерезания материала	шт
9.18	ХТ	Набор надфилей	Количество надфилей в наборе: не менее 6 штук	набор
9.19	ХТ	Набор струбцин	Комплект из трех G-образных струбцин разного размера, назначение: фиксация деталей друг с другом при склеивании, сборке, количество: не менее 3 штук	набор
9.20	ХТ, Гео	Нож макетный, 18 мм	Нож повышенной прочности в металлическом или пластиковом корпусе, металлические направляющие: наличие, ширина лезвия: не менее 18 мм	шт
9.21	ХТ	Плоскогубцы с изогнутыми губками	Для зажима, удержания деталей и манипуляций ими в ограниченном пространстве, длина: 160 мм	шт
9.22	ХТ	Магнитная чаша	Материал: металл; размер: не менее 10 см; назначение: хранение небольших металлических деталей и крепежа	шт
9.23	ХТ	Термометр электронный	Назначение: измерение температуры	шт
9.24	ХТ	Тиски для моделирования со струбциной, 60 мм	Компактные тиски с возможностью быстрой установки на край стола/верстака, крепление с помощью винтового зажима: наличие, корпус из чугунного литья: наличие	шт
9.25	ХТ	Угольник, 450 мм	Материал: металл, назначение: сверка и разметка прямых углов, контроль перпендикулярного расположения деталей	шт
9.26	ХТ	Щипцы для зачистки проводов	Назначение: для снятия изоляции с проводов	шт
9.27	Робо, ИТ	Мультиметр	Для измерения силы переменного и постоянного тока, измерения постоянного и переменного напряжения, сопротивления, емкости, дисплей: наличие, противоударный корпус: наличие	шт.
9.28	Гео	Лазерная линейка (дальномер)	Для определения расстояния от точки прицела до объекта,	шт.

			максимальное расстояние: не менее 50 метров	
9.29	Гео	Ручной лобзик, 200	Глубина: не менее 190 мм, длина лезвия: не менее 120 мм	шт.
9.30	Гео	Ручной лобзик, 300	Глубина: не менее 280 мм, длина лезвия: не менее 120 мм	шт.
9.31	Гео	F-образная струбцина	Для плотной фиксации деталей при склеивании и других работ	шт.
9.32	Гео	G-образная струбцина	Для плотной фиксации деталей при склеивании и других работ	шт.
9.33	Гео, ХТ	Рулетка	Назначение: измерение расстояния, максимальная длина: не менее 5 метров	шт.
9.34	Гео	Набор напильников	Для обработки различных поверхностей, материал: металл, материал ручек: пластик/резина/дерево	шт.
9.35	Гео	Штангенциркуль	Материал: металл, глубиномер: наличие	шт.
9.36	ИТ	Отвертка крестовая	Материал: металл, материал ручек: резина/пластик/комбинированные	шт.
9.37	ИТ	Отвертка шлицевая	Материал: металл, материал ручек: резина/пластик/комбинированные	шт.
9.38	ИТ	Ножницы по металлу	Материал: металл, материал ручек: резина/пластик/комбинированные, длина: не менее 250 мм	шт.
9.39	ИТ	Ножницы канцелярские	Остроконечная форма лезвий: наличие, материал лезвий: металл, материал ручек (колец): пластик/резина/комбинированные	шт.
9.40	ИТ	Длинногубцы	Назначение: обеспечение захвата и удержания мелких предметов, материал: металл, материал ручек: резина/пластик/комбинированные	шт.
9.41	Робо, Аэро, ХТ	Набор пинцетов	Назначение: обеспечение захвата и удержания мелких предметов, материал: металл, количество: не менее 4 штук	шт.
9.42	ХТ	Очки защитные	Назначение: для защиты органов зрения от попадания химических веществ, стружки, пыли и пр.	шт.
9.43	ХТ	Респираторы	Для защиты органов дыхания от стружки, пыли, аэрозолей, запахов и пр.	комплект
9.44	ХТ	Защитная одежда (халат/халат антистатический)	Для предотвращения попадания различных загрязняющих и химических веществ на открытые участки тела и одежду	шт.
9.45	ХТ	Перчатки х/б с ПВХ	Количество штук в упаковке: не менее 6	уп.

9.46	ХТ	Контейнер для мусора	Пластиковый бак с крышкой, объем 240 л	шт.
9.47	ХТ	Щетка-сметка	Для очистки рабочих поверхностей и инструмента от загрязнений	шт.
9.48	ХТ	Кассетница серии 550 в комплекте с прозрачными ячейками	Тип: система хранения малогабаритных расходных и комплектующих материалов (радиодеталей, винтов, гаек и т. д.), количество ячеек: не менее 24 штук	шт.
9.49	ХТ	Контейнер с крышкой	Назначение: хранение материалов, расходных материалов, материал: пластик, объем: не менее 8 л	шт.
9.50	ХТ	Контейнер пластиковый	Назначение: хранение комплектующих материалов, расходных материалов, материал: пластик	шт.
9.51	ХТ	Органайзер	Форм-фактор: чемодан, материал: пластик, внутренние секции: наличие, размер: не менее 390×290×60 мм	шт.
9.52	ХТ	Комплект органайзеров	Назначение: хранение расходных материалов, ручного инструмента и т. д.	шт.
10		Компьютерное оборудование и программное обеспечение		
10.1		Ноутбук, тип 1	Процессор: не менее 4 ядер, производительность процессора (по тесту PassMark — CPU BenchMark http://www.cpubenchmark.net/): не менее 7500 единиц, оперативная память: не менее 8 Гб, тип памяти: DDR4, объем твердотельного накопителя: не менее 128 Гб, объем жесткого диска: не менее 1 Тб, диагональ экрана: не менее 14 дюймов, разрешение экрана: не менее 1920×1080, тип матрицы: TFT IPS, тип покрытия экрана: матовый, производительность графической подсистемы (по тесту PassMark Videocard Bench-mark http://www.videocardbenchmark.net): не менее 1000 единиц предустановленная операционная система с графическим пользовательским интерфейсом, обеспечивающая работу распространенных образовательных и общесистемных приложений: требуется, манипулятор типа мышь — наличие	шт.
10.2		Ноутбук, тип 2	Процессор: не менее 4 ядер, производительность процессора (по	шт.

			тесту PassMark — CPU BenchMark http://www.cpubenchmark.net/): не менее 7500 единиц, буквенный суффикс: H (высокопроизводительное графическое решение), оперативная память: не менее 16 Гб, объем твердотельного накопителя: не менее 128 Гб, объем жесткого диска: не менее 1 Тб, диагональ экрана: не менее 15 дюймов, разрешение экрана: не менее 1920×1080, тип матрицы: TFT IPS, тип покрытия экрана: матовый, производительность графической подсистемы (по тесту PassMark Videocard Bench-mark http://www.videocardbenchmark.net): не менее 6000 единиц, предустановленная операционная система с графическим пользовательским интерфейсом, обеспечивающая работу распространенных образовательных и общесистемных приложений: требуется, манипулятор типа мышь — наличие	
10.3		Графический планшет	Формат рабочей области: не менее А6, количество уровней нажима: не менее 4096, перо: наличие, сменные наконечники: не менее 3 штук	шт.
10.4		Комплект программного обеспечения (облачные приложения)	Графический дизайн: наличие, обработка фото и видео: наличие, веб-разработка: наличие, доступ к облачным услугам: наличие, лицензия для академических организаций на все ПК: наличие	лицензия
10.5	ХТ	Программное обеспечение САПР для проектирования печатных плат	Количество выводов: не менее 1000, количество сигнальных слоев: не менее 4	лицензия
10.6	ХТ	Программное обеспечение для проектирования печатных плат	Количество выводов: не менее 500, количество сигнальных слоев: не менее 2	лицензия
10.7		МФУ А3/А4 (принтер, сканер, копир)	Тип устройства: МФУ, цветность: черно-белый, формат бумаги: А3/А4	шт.
10.8		Роутер	Тип: Wi-Fi роутер, стандарт беспроводной связи: 802.11a/b/g/n/ac,	шт.

			максимальная скорость беспроводного соединения: не менее 1000 Мбит/с, объем оперативной памяти: не менее 256 Мб	
10.9		Веб-камера	Назначение: организация видеосвязи и трансляций, разрешение: не менее 1920×1080, матрица: не менее 2 Мп, автоматическая фокусировка: наличие	шт.
11		Презентационное оборудование		
11.1		Флипчарт	Размер рабочей области: не менее 700×1000 мм	шт.
11.2		Проектор портативный	Тип: портативный широкоформатный, разрешение: не менее 1920×1080 (Full HD)	шт.
11.3		Экран	Тип экрана: переносной	шт.
11.4		Магнитно-маркерная доска	Тип: полимерная, сухостираемая	шт.
12		Транспортное средство		
12.1		Транспортное средство	Транспортное средство для перевозки оборудования и пассажиров	шт.