

СОГЛАСОВАНО  
Педагогическим советом  
МАОУ «Школа №37»  
протокол от 20.11.2023 № 6

УТВЕРЖДЕНО  
приказом МАОУ «Школа № 37»  
от 20.11.2023 № 20-11-6-ОД

**ПОЛОЖЕНИЕ**  
**о детском технопарке «Кванториум» на базе**  
**МАОУ «Школа №37»**

**1. Общие положения**

1.1. Детский технопарк «Кванториум» на базе муниципального автономного общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа №37» (далее – Школьный Кванториум) создан с целью развития у обучающихся естественно-научной, математической, информационной грамотности, формирования критического и креативного мышления, совершенствования навыков естественно-научной и технологической направленностей.

1.2. Школьный Кванториум не является юридическим лицом и действует для достижения уставных целей муниципального автономного общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа №37» (далее – Учреждение), а также в целях выполнения задач и достижения показателей и результатов федерального проекта «Современная школа» национального проекта «Образование».

1.3. В своей деятельности Школьный Кванториум руководствуется Федеральным законом Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», методическими рекомендациями по созданию и функционированию детских технопарков «Кванториум» на базе общеобразовательных организаций Министерства просвещения Российской Федерации.

1.4. Школьный Кванториум в своей деятельности подчиняется Директору МАОУ «Школа №37».

**2. Цели, задачи, функции деятельности Школьного Кванториума**

2.1. Основной целью деятельности Школьного Кванториума является совершенствование условий для повышения качества общего образования, расширение возможностей обучающихся в освоении учебных предметов из предметных областей «Естественнонаучные предметы», «Естественные науки», «Математика и информатика», «Обществознание и естествознание», «Технология», курсов внеурочной деятельности общеинтеллектуальной направленности, реализации программ дополнительного образования естественно-научной и технической направленностей.

2.2. Задачами Школьного Кванториума являются:

2.2.1. реализация основных общеобразовательных программ по учебным предметам естественно-научной и технологической направленностей, в том числе в рамках внеурочной деятельности обучающихся;

2.2.2. разработка и реализация разноуровневых дополнительных общеобразовательных программ естественно-научной и технической направленностей, а также иных программ, в том числе в каникулярный период;

2.2.3. вовлечение обучающихся и педагогических работников в проектную деятельность;

2.2.4. организация внеучебной деятельности в каникулярный период, разработка и реализация соответствующих образовательных программ, в том числе для лагерей, организованных образовательными организациями в каникулярный период;

2.2.5. повышение профессионального мастерства педагогических работников Школьного Кванториума, реализующих основные и дополнительные общеобразовательные программы.

2.3. Школьный Кванториум для достижения цели и выполнения задач вправе взаимодействовать с:

- различными образовательными организациями в форме сетевого взаимодействия;

- с иными образовательными организациями, на базе которых созданы детские технопарки «Кванториум»;

- с Федеральным оператором, осуществляющим функции по информационному, методическому и организационно-техническому сопровождению мероприятий по созданию и функционированию детских технопарков «Кванториум», в том числе по вопросам повышения квалификации педагогических работников;

- обучающимися и родителями (законными представителями) обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий.

### **3. Порядок управления Школьным Кванториумом**

3.1. Директор МАОУ «Школа №37» издает приказ о назначении руководителя Школьного Кванториума, а также о создании Школьного Кванториума, утверждающего положение о деятельности Школьного Кванториума.

3.2. Руководителем Школьного Кванториума может быть назначен сотрудник Учреждения из числа руководящих и педагогических работников.

3.3. Руководитель Школьного Кванториума обязан:

3.3.1. осуществлять оперативное руководство Школьным Кванториумом.

3.3.2. Представлять интересы Школьного Кванториума по доверенности в муниципальных, государственных органах региона, организациях для реализации целей и задач Школьного Кванториума.

3.3.3. отчитываться перед Директором Учреждения о результатах работы Школьного Кванториума.

3.3.4. выполнять иные обязанности, предусмотренные законодательством, уставом Учреждения, должностной инструкцией и настоящим Положением.

3.4. Руководитель Школьного Кванториума вправе:

3.4.1. осуществлять расстановку кадров Школьного Кванториума, прием на работу которых осуществляется приказом руководителя Учреждения;

3.4.2. по согласованию с руководителем Учреждения организовывать учебно-воспитательный процесс в Школьном Кванториуме в соответствии с целями и задачами Школьного Кванториума и осуществлять контроль за его реализацией;

3.4.3. осуществлять подготовку обучающихся к участию в конкурсах, олимпиадах, конференциях и иных мероприятиях по профилю направлений деятельности Школьного Кванториума;

3.4.4. по согласованию с руководителем Учреждения осуществлять организацию и проведение мероприятий по профилю направлений деятельности Школьного Кванториума;

3.4.5. осуществлять иные права, относящиеся к деятельности Школьного Кванториума и не противоречащие целям и видам деятельности образовательной организации, а также законодательству Российской Федерации.

**ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ОБОРУДОВАНИЯ, РАСХОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ, СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ И ВОСПИТАНИЯ В ЦЕЛЯХ СОЗДАНИЯ ДЕТСКОГО ТЕХНОПАРКА «КВАНТОРИУМ»<sup>6</sup>**

№ п/п	Образовательное решение	Краткие примерные технические характеристики	Количество, шт. <sup>7</sup>
1.	<b>Естественнонаучная направленность</b>		
1.1	Цифровая лаборатория по экологии	<p>Приведенный примерный перечень характеристик разработан на основе КТРУ для кодов ОКПД2 26.20.40.190, 32.99.53.130, 26.51.52.130, 26.51.43.119.</p> <p>Предметная область: Экология</p> <p>Тип пользователя: Обучающийся</p> <p>Предполагаемые типы датчиков:</p> <p>Беспроводной мультидатчик Датчик концентрации нитрат-ионов  Датчик концентрации ионов хлора Датчик уровня pH  Датчик относительной влажности Датчик освещенности  Датчик температуры исследуемой среды Датчик электрической проводимости Датчик температуры окружающей среды  Датчик звука  Датчик влажности почвы Датчик окиси углерода</p> <p>Иные типы датчиков, предусмотренные КТРУ</p> <p>Дополнительные материалы в комплекте: Кабель USB соединительный  Дополнительные материалы в комплекте: Зарядное устройство с кабелем miniUSB</p>	~5

<sup>6</sup> Данный примерный перечень оборудования сформирован в качестве концепции создания унифицированной инфраструктуры детских технопарков «Кванториум» и не является описанием объекта закупки, частью извещения об осуществлении закупки, приглашения и документации о закупке. Используемые в

данном разделе краткие примерные технические характеристики указаны с учетом положений каталога товаров, работ и услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд и уточняются, корректируются заказчиками при формировании документов в соответствии с фактической потребностью и требованиями действующего законодательства Российской Федерации, в том числе действующих положений и правил использования каталога товаров, работ и услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд

<sup>7</sup> Устанавливается в соответствии с фактической потребностью с учетом контингента образовательных организаций

№ п/п	Образовательное решение	Краткие примерные технические характеристики	Количество, шт. <sup>7</sup>
		<p>Дополнительные материалы в комплекте: USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy</p> <p>Дополнительные материалы в комплекте: Руководство по эксплуатации</p> <p>Дополнительные материалы в комплекте: Программное обеспечение</p> <p>Дополнительные материалы в комплекте: Справочно-методические материалы</p> <p>Дополнительные материалы в комплекте: Упаковка</p> <p>Наличие русскоязычного сайта поддержки: да</p> <p>Дополнительные материалы в комплекте: Видеоролики</p> <p>При подготовке документации также предлагается рассмотреть необязательные характеристики, установленные в КТРУ, например, соответствующие диапазоны датчиков</p>	
1.2	Микроскоп цифровой	Рекомендуется использование характеристик на основе КТРУ для кода ОКПД2 26.51.61.110	~15

1.3	Цифровая лаборатория по физиологии (профильный уровень)	<p>Приведенный примерный перечень характеристик разработан на основе КТРУ для кодов ОКПД2, 26.20.40.190, 26.51.43.119, 26.51.52.130, 32.99.53.130.</p> <p>Предметная область: Физиология Тип пользователя: Обучающийся Предполагаемые типы датчиков: Беспроводной мультидатчик Датчик артериального давления Датчик пульса Датчик температуры тела Датчик колебания грудной клетки Датчик акселерометр Датчик - электрокардиограф Датчик силы (динамометр) Датчик освещенности</p> <p>Иные типы датчиков, предусмотренные КТРУ</p> <p>Дополнительные материалы в комплекте: Кабель USB соединительный Дополнительные материалы в комплекте: Зарядное устройство с кабелем miniUSB</p> <p>Дополнительные материалы в комплекте: USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy</p> <p>Дополнительные материалы в комплекте: Руководство по</p>	~1
-----	---	---	----

№ п/п	Образовательное решение	Краткие примерные технические характеристики	Количество, шт. <sup>7</sup>
		<p>эксплуатации Дополнительные материалы в комплекте: Программное обеспечение Дополнительные материалы в комплекте: Справочно-методические материалы</p> <p>Наличие русскоязычного сайта поддержки: да Дополнительные материалы в комплекте: Видеоролики</p> <p>При подготовке документации также предлагается рассмотреть необязательные характеристики, установленные в КТРУ, например, соответствующие диапазоны датчиков</p>	

1.4	Цифровая лаборатория «Физика» профильная для педагога	<p>Приведенный примерный перечень характеристик разработан на основе КТРУ для кодов ОКПД2, 26.20.40.190, 26.51.43.119, 26.51.52.130, 32.99.53.130.</p> <p>Предметная область: Физика Тип пользователя: Учитель</p> <p>Предполагаемые типы датчиков: Беспроводной мультидатчик</p> <p>Датчик абсолютного давления</p> <p>Датчик температуры исследуемой среды</p> <p>Датчик магнитного поля</p> <p>Датчик электрического напряжения</p> <p>Датчик силы тока</p> <p>Датчик акселерометр</p> <p>Иные типы датчиков, предусмотренные КТРУ</p> <p>Дополнительные материалы в комплекте: USB осциллограф</p> <p>Дополнительные материалы в комплекте: Кабель USB соединительный</p> <p>Дополнительные материалы в комплекте: Зарядное устройство с кабелем miniUSB</p> <p>Дополнительные материалы в комплекте: USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy</p> <p>Дополнительные материалы в комплекте: Конструктор для проведения экспериментов</p> <p>Дополнительные материалы в комплекте: Руководство по эксплуатации</p> <p>Дополнительные материалы в комплекте: Программное</p>	~4
-----	--	--	----

№ п/п	Образовательное решение	Краткие примерные технические характеристики	Количество, шт. <sup>7</sup>
-------	-------------------------	--	------------------------------

		<p>обеспечение Дополнительные материалы в комплекте: Справочно-методические материалы Наличие русскоязычного сайта поддержки: да Дополнительные материалы в комплекте: Видеоролики <i>При подготовке документации также предлагается рассмотреть необязательные характеристики, установленные в КТРУ, например, соответствующие диапазоны датчиков</i></p>	
1.5	Цифровая лаборатория «Химия» профильная для педагога	<p>Приведенный примерный перечень характеристик разработан на основе КТРУ для кодов ОКПД2, 26.20.40.190, 26.51.43.119, 26.51.52.130, 32.99.53.130. Предметная область: Химия Тип пользователя: Учитель Предполагаемые типы датчиков: Беспроводной мультидатчик Датчик уровня pH Датчик электрической проводимости Датчик температуры исследуемой среды Иные типы датчиков, предусмотренные КТРУ Дополнительные материалы в комплекте: Кабель USB соединительный Дополнительные материалы в комплекте: Зарядное устройство с кабелем miniUSB Дополнительные материалы в комплекте: USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy Дополнительные материалы в комплекте: Руководство по эксплуатации Дополнительные материалы в комплекте: Набор лабораторной оснастки Дополнительные материалы в комплекте: Программное обеспечение Дополнительные материалы в комплекте: Справочно-методические материалы Наличие русскоязычного сайта поддержки: да Дополнительные материалы в комплекте: Видеоролики <i>При подготовке документации также предлагается рассмотреть необязательные характеристики, установленные в</i></p>	~4

№ п/п	Образовательное решение	Краткие примерные технические характеристики	Количество, шт. <sup>7</sup>
		<i>КТРУ, например, соответствующие диапазоны датчиков</i>	
<b>2.</b>	<b>Технологическая направленность. РОБО</b>		
2.1	Образовательный конструктор с комплектом датчиков	<p>Рекомендуется формировать характеристики с учетом положений КТРУ для кода ОКПД2 32.99.53.130, исходя из предназначения конструктора для изучения основ робототехники, деталей, узлов и механизмов, необходимых для создания робототехнических устройств, и обеспечивающих развитие таких навыков и знаний обучающихся как:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• создание комплексных программ управления автоматическими или робототехническими устройствами при использовании универсальных программируемых контроллеров; □ сборка робототехнических механизмов, выполняющих различные практические задачи;</li> <li>• создание алгоритмов управления исполнительными механизмами моделей роботов в том числе на основании поступающих с датчиков сигналов использование миникомпьютеров совместно с периферийными электронными модулями</li> </ul> <p>Предполагается, что конструктор представляет собой комплект структурных элементов, соединительных элементов и электротехнических компонентов, позволяющих собирать (и</p>	~8

		программировать собираемые модели) из элементов, входящих в его состав, модели автономных мобильных роботов.	
2.2	Образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике	Рекомендуется формировать характеристики с учетом положений КТРУ для кода ОКПД2 32.99.53.130, исходя из предназначения	~3

<b>№ п/п</b>	<b>Образовательное решение</b>	<b>Краткие примерные технические характеристики</b>	<b>Количество, шт.<sup>7</sup></b>
--------------	--------------------------------	---	------------------------------------

		<p>конструктора 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 и обеспечивающих развитие таких навыков и знаний обучающихся как изучение основ разработки программных и аппаратных комплексов инженерных систем, решений в сфере "Интернет вещей", а также решений в области робототехники, искусственного интеллекта и машинного обучения.</p> <p>Рекомендуется формировать характеристики набора с целью возможности обеспечения учащимся на практике осваивать основные технологии проектирования робототехнических комплексов на примере учебных моделей роботов, а также изучать основные технические решения в области кибернетических и встраиваемых систем.</p> <p>Предполагается, что набор представляет собой комплекты конструктивных элементов для сборки макета манипуляционного робота, металлических конструктивных элементов для сборки макета мобильного робота и т.п., а также электронных компонентов для изучения основ электроники и схемотехники, а также комплект приводов и датчиков различного типа для разработки робототехнических комплексов.</p>	
2.3	<p>Образовательный набор электронике, электромеханике микропроцессорной технике</p>	<p>по и</p> <p>Рекомендуется формировать характеристики с учетом положений КТРУ для кода ОКПД2 32.99.53.130, исходя из необходимости обеспечения развития таких навыков и знаний обучающихся как:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ разработка программных и аппаратных комплексов инженерных систем, решений в сфере «Интернет вещей», а также решений в области робототехники, искусственного интеллекта и машинного обучения;</li> </ul>	~6

№ п/п	Образовательное решение	Краткие примерные технические характеристики	Количество, шт. <sup>7</sup>
		<input type="checkbox"/> разработка модели мобильного робота с техническим зрением.	
2.4	Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов	Рекомендуется формировать характеристики с учетом положений КТРУ для кода ОКПД2 32.99.53.130, исходя из необходимости обеспечения развития таких навыков и знаний обучающихся как: <ul style="list-style-type: none"> <li>• сборка манипуляционных робототехнических механизмов, выполняющих различные практические задачи;</li> <li>• изучение промышленного применения манипуляционных роботов;</li> <li>• создание комплексных программ управления автоматическими или робототехническими устройствами при использовании универсальных программируемых контроллеров.</li> </ul>	~6
2.5	Комплект для изучения операционных систем реального времени и систем управления автономных мобильных роботов	Рекомендуется формировать характеристики с учетом положений КТРУ для кода ОКПД2 32.99.53.130, исходя из необходимости обеспечения развития таких навыков и знаний обучающихся как: <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> сборка колесных робототехнических механизмов, выполняющих различные практические задачи;</li> <li>• создание комплексных программ управления автоматическими или робототехническими устройствами, исполняемых на одноплатном миникомпьютере;</li> <li>• создание алгоритмов управления исполнительными механизмами моделей роботов в том числе на основании поступающих с датчиков сигналов;</li> <li>• изучение технического зрения и навигации мобильного робота в пространстве.</li> </ul>	~1

2.6	Четырёхосевой учебный робот- манипулятор с модульными сменными насадками	<p>Рекомендуется формировать характеристики с учетом положений КТРУ для кодов ОКПД2 32.99.53.110, 32.40.20.130, 32.99.53.120, исходя из необходимости обеспечения развития таких навыков и знаний обучающихся как:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> сборка манипуляционных робототехнических механизмов,</li> </ul>	~1
-----	--	--	----

№ п/п	Образовательное решение	Краткие примерные технические характеристики	Количество, шт. <sup>7</sup>
		<p>выполняющих различные практические задачи;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• изучение промышленного применения манипуляционных роботов;</li> <li>• создание алгоритмов управления исполнительными механизмами моделей.</li> </ul>	
2.7	Комплект полей и соревновательных элементов	<p>Комплект полей и соревновательных элементов для проведения соревнований автономных мобильных роботов. При формировании перечня характеристик рекомендуется учитывать фактическую потребность образовательных организаций.</p>	~1
2.8	Образовательный набор для изучения технологий связи и IoT	<p>Рекомендуется формировать характеристики с учетом положений КТРУ для кода ОКПД2 32.99.53.130, исходя из необходимости обеспечения развития таких навыков и знаний обучающихся как:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• изучение основ разработки программных и аппаратных комплексов инженерных систем, решений в сфере «Умный дом»;</li> <li><input type="checkbox"/> сборка колесных робототехнических механизмов, выполняющих различные практические задачи;</li> <li>• сборка электронных цепей на основании принципиальных электронных схем.</li> </ul>	~3

2.9	Автономный робот манипулятор с колесами всенаправленного движения	<p>Рекомендуется формировать характеристики с учетом положений КТРУ для кодов ОКПД2, 32.99.53.110, 32.40.20.130, 32.99.53.120, исходя из необходимости обеспечения развития таких навыков и знаний обучающихся как:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• сборка колесных робототехнических механизмов, выполняющих различные практические задачи;</li> <li>• создание алгоритмов управления исполнительными механизмами моделей роботов;</li> <li>• сборка манипуляционного робототехнического механизма, выполняющих различные практические задачи;</li> <li>• применение мобильного манипуляционного робота.</li> </ul>	~4
2.10	Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе	Рекомендуется формировать характеристики с учетом положений КТРУ для кода ОКПД2 32.99.53.130, исходя из необходимости	~8

№ п/п	Образовательное решение	Краткие примерные технические характеристики	Количество, шт. <sup>7</sup>
	микроконтроллерной платформы	<p>обеспечения развития таких навыков и знаний обучающихся как:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• чтение и составление принципиальных электронных схем для создания электронных устройств;</li> <li>• освоение принципов действия основных электронных компонентов.</li> </ul>	
2.11	Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе микроконтроллерной платформы со встроенным интерпретатором	<p>Рекомендуется формировать характеристики с учетом положений КТРУ для кода ОКПД2 32.99.53.130, исходя из необходимости обеспечения развития таких навыков и знаний обучающихся как:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• чтение и составление принципиальных электронных схем для создания электронных устройств;</li> <li>• освоение принципов действия основных электронных компонентов.</li> </ul>	~8

2.12	Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе одноплатного компьютера	<p>Рекомендуется формировать характеристики с учетом положений КТРУ для кода ОКПД2 32.99.53.130, исходя из необходимости обеспечения развития таких навыков и знаний обучающихся как:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• чтение и составление принципиальных электронных схем для создания электронных устройств;</li> <li>• использование одноплатных миникомпьютеров.</li> </ul>	~8
2.13	Базовый робототехнический набор	<p>Рекомендуется формировать характеристики с учетом положений КТРУ для кода ОКПД2 32.99.53.130, исходя из необходимости обеспечения развития таких навыков и знаний обучающихся как:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• чтение и составление принципиальных электронных схем для создания электронных устройств, необходимых для управления автоматическими робототехническими моделями; □ освоение принципов действия основных электронных компонентов;</li> <li>• создание комплексных программ управления автоматическими или робототехническими устройствами при использовании универсальных программируемых контроллеров; □ создание алгоритмов управления исполнительными механизмами моделей роботов в том числе на основании поступающих с датчиков сигналов;</li> </ul>	~8

№ п/п	Образовательное решение	Краткие примерные технические характеристики	Количество, шт. <sup>7</sup>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• сборка электронных цепей на основании принципиальных электронных схем;</li> <li>• сборка колесных робототехнических механизмов, выполняющих различные практические задачи.</li> </ul>	

2.14.	Лабораторный комплекс для изучения робототехники, 3D моделирования и промышленного дизайна	<p>Рекомендуется формировать характеристики с учетом положений КТРУ для кодов ОКПД2 32.99.53.130 и 26.20.16.150, исходя из необходимости обеспечения развития таких навыков и знаний обучающихся как:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• изучение аддитивных технологий;</li> <li>• моделирование объектов и их изготовлению посредством послойного наплавления пластиком;</li> <li>• изучение возможностей по сканированию объектов и дальнейшего применения в различных областях; □ построение моделей с помощью сканирования.</li> </ul> <p>Комплектация:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Сборно-разборный 3D принтер</li> </ul> <p>Приведенный примерный перечень характеристик разработан на основе КТРУ для кода ОКПД2 32.99.53.130.</p> <p>Размер рабочей зоны (X)  Размер рабочей зоны (Y)  Размер рабочей зоны (Z)  Материал: PETG, ABS, PLA  Интерфейс: USB</p> <p><i>При подготовке документации также предлагается рассмотреть необязательные характеристики, установленные в КТРУ, например, наличие подогрева платформы, форматы поддерживаемых файлов.</i></p>	~3
-------	--	--	----

№ п/п	Образовательное решение	Краткие примерные технические характеристики	Количество, шт. <sup>7</sup>
-------	-------------------------	--	------------------------------

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ручной 3D сканер</li> </ul> <p>Приведенный примерный перечень характеристик разработан на основе КТРУ для кода ОКПД2 26.20.16.150.</p> <p>Точность сканирования  Скорость сканирования  Формат сохранения результатов сканирования  Возможность сканирования в цвете</p> <p><i>При подготовке документации также предлагается рассмотреть необязательные характеристики, установленные в КТРУ, например, технология 3D-сканирования, функции постобработки.</i></p>	
<b>3</b>	<b>Технологическая направленность. БИО</b>		

3.1	Учебно-исследовательская лаборатория биосигналов и нейротехнологий	<p>Приведенный примерный перечень характеристик разработан на основе КТРУ для кодов ОКПД2, 26.20.40.190, 32.99.53.130, 26.51.52.130, 26.51.43.119.</p> <p>Предметная область: Нейротехнологии          Тип пользователя: Обучающийся</p> <p>Предполагаемые типы датчиков:          Беспроводной мультидатчик          Датчик электрической активности мышц          Одноразовые электроды для измерения сигналов ЭКГ, ЭМГ          Датчик фотоплетизмограммы          Датчик - электрокардиограф          Датчик кожно-гальванической реакции          Сухой электрод регистрации ЭЭГ          Датчик колебания грудной клетки          Датчик артериального давления          Иные типы датчиков, предусмотренные КТРУ</p> <p>Дополнительные материалы в комплекте: Устройство для передачи данных от датчиков на персональный компьютер          Дополнительные материалы в комплекте: Кабель USB</p>	~15
-----	--	---	-----

№ п/п	Образовательное решение	Краткие примерные технические характеристики	Количество, шт. <sup>7</sup>
		<p>соединительный</p> <p>Дополнительные материалы в комплекте: Справочнометодические материалы</p> <p><i>При подготовке документации также предлагается рассмотреть необязательные характеристики, установленные в КТРУ, например, соответствующие диапазоны датчиков</i></p>	

3.2	Аналитические весы	Рекомендуется использование характеристик на основе КТРУ для кодов ОКПД2 28.29.31.115, 26.51.31.000. При формировании перечня характеристик рекомендуется учитывать фактическую потребность образовательных организаций.	~1
3.3	Спектрофотометр	Предназначен для определения оптической плотности, коэффициентов пропускания и концентрации разнообразных растворов.	~1
<b>4</b>	<b>Компьютерное и презентационное оборудование</b>		
4.1	Ноутбук	Примерный перечень характеристик рекомендуется формировать с учетом положений КТРУ, СП 2.4.3648-20 "Санитарноэпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи". При формировании примерных характеристик также возможно использование положений приказа Министерства просвещения Российской Федерации, Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации от 08.09.2021 № 634/925 «Об утверждении стандарта оснащения государственных и муниципальных общеобразовательных организаций, осуществляющих образовательную деятельность в субъектах Российской Федерации, на территории которых проводится эксперимент по внедрению цифровой образовательной среды, компьютерным, мультимедийным, презентационным оборудованием и программным обеспечением» (Зарегистрирован 16.12.2021 № 66360).	~30
4.2	МФУ тип 1	При формировании примерных характеристик возможно	~1

№ п/п	Образовательное решение	Краткие примерные технические характеристики	Количество, шт. <sup>7</sup>
-------	-------------------------	--	------------------------------

		использование положений приказа Министерства просвещения Российской Федерации, Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации от 08.09.2021 № 634/925 «Об утверждении стандарта оснащения государственных и муниципальных общеобразовательных организаций, осуществляющих образовательную деятельность в субъектах Российской Федерации, на территории которых проводится эксперимент по внедрению цифровой образовательной среды, компьютерным, мультимедийным, презентационным оборудованием и программным обеспечением» (Зарегистрирован 16.12.2021 № 66360).	
4.3	МФУ тип 2	Рекомендуется формировать характеристики с учетом положений КТРУ, в том числе в части необязательных характеристик, установленных в КТРУ, для кода ОКПД2 26.20.18.000, например: Цветность печати Максимальный формат печати Тип сканирования Возможность сканирования в форматах Способ подключения	~1
4.4	Тележка для ноутбуков зарядки и хранения	Приведенный примерный перечень характеристик разработан на основе КТРУ для кодов ОКПД2 26.20.15.000, 26.20.40.110. Режимы работы: Режим 100% зарядки, Режим быстрой подзарядки Режимы работы: Защита каждого канала от короткого замыкания При подготовке документации также предлагается рассмотреть необязательные характеристики, установленные в КТРУ, а также учесть имеющееся в образовательной организации компьютерное оборудование.	~2
4.5	Флипчарт	При формировании перечня характеристик рекомендуется учитывать фактическую потребность образовательных организаций.	~2
4.6	Интерактивный комплекс с вычислительным блоком и мобильным	Примерный перечень характеристик рекомендуется формировать с учетом положений КТРУ, СП 2.4.3648-20 "Санитарно-	~1

№ п/п	Образовательное решение	Краткие примерные технические характеристики	Количество, шт. <sup>7</sup>
	креплением	эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи". При формировании примерных характеристик также возможно использование положений приказа Министерства просвещения Российской Федерации, Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации от 08.09.2021 № 634/925 «Об утверждении стандарта оснащения государственных и муниципальных общеобразовательных организаций, осуществляющих образовательную деятельность в субъектах Российской Федерации, на территории которых проводится эксперимент по внедрению цифровой образовательной среды, компьютерным, мультимедийным, презентационным оборудованием и программным обеспечением» (Зарегистрирован 16.12.2021 № 66360).	
<b>5.</b>	<b>ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ</b>		
<b>5.1</b>	<b>ХАЙТЕК</b>		
5.1.1	Станок лазерной резки с числовым программным управлением	Приведенный примерный перечень характеристик разработан на основе КТРУ для кода ОКПД2 28.41.24.190. Тип <i>При подготовке документации также предлагается рассмотреть необязательные характеристики, установленные в КТРУ, например, мощность лазерного излучателя</i>	~1
5.1.2	Вытяжная система для лазерного станка, фильтрующая	Рекомендуется использование характеристик на основе КТРУ для кода ОКПД2 28.49.24.000. <i>При подготовке документации также предлагается рассмотреть такие характеристики как требование к производительности, требование к наличию фильтрующих элементов.</i>	~1

№ п/п	Образовательное решение	Краткие примерные технические характеристики	Количество, шт. <sup>7</sup>
5.1.3	<p>для и</p> <p>Многофункциональная станция механической обработки прототипирования</p>	<p>Рекомендуется использование характеристик на основе КТРУ для кода ОКПД2 28.29.60.000.</p> <p>При формировании перечня характеристик рекомендуется учитывать фактическую потребность образовательных организаций.</p> <p><i>При подготовке документации также предлагается рассмотреть такие характеристики как требование к количеству возможных к изучению технологий производства изделий и обработки материалов, а также прототипирования изделий, материалу конструкции, количеству направляющих, набору интерфейсов, панели управления с экраном, типу управления экрана, типу экрана, цветности экрана, диагонали экрана, подогреваемой платформе, платформе для 3D-печати, сменному модулю 3D-печати, технологии 3D-печати, диаметру сопла, максимальной температуре нагрева сопла, максимальной температуре нагрева подогреваемой платформы, минимальной толщине слоя, максимальной толщине слоя, скорости 3Dпечати, максимальному размеру изготавливаемой модели, поддерживаемым материалам для 3D-печати, диаметру нити пластика, сенсору обнаружения нити пластика, функции автоматической калибровки, сменному лазерному модулю, мощности лазера, функции лазерного гравирования, функции лазерной резки, размерам рабочей области, поддерживаемым материалам, сменному модулю фрезерования с ЧПУ, максимальной скорости вращения шпинделя, максимальному диаметру зажима патрона, фрезе, функции плоскостного и объемного фрезерования, поддерживаемым материалам, кожуху</i></p>	~5

		<i>защитному, очкам защитные с УФ-фильтром, адаптеру питания, комплекту запасных функциональных элементов.</i>	
5.1.4	Фрезерный станок с ЧПУ учебный большой с принадлежностями	Приведенный примерный перечень характеристик разработан на основе КТРУ для кода ОКПД2 28.49.12.113. Максимальная частота вращения шпинделя	~1

№ п/п	Образовательное решение	Краткие примерные технические характеристики	Количество, шт. <sup>7</sup>
		При формировании перечня характеристик рекомендуется учитывать фактическую потребность образовательных организаций.	
5.1.5	Набор фрез	При формировании перечня характеристик рекомендуется учитывать фактическую потребность образовательных организаций.	~1
5.1.6	Фрезерный станок учебный	Приведенный примерный перечень характеристик разработан на основе КТРУ для кода ОКПД2 28.49.12.113. Максимальная частота вращения шпинделя. При формировании перечня характеристик рекомендуется учитывать фактическую потребность образовательных организаций.	~3
5.1.7	3д принтер профессиональный	Приведенный примерный перечень характеристик разработан на основе КТРУ для кода ОКПД2 28.96.10.122. Тип совместимого с 3D-принтером пластика Область печати по оси X Область печати по оси Y Область печати по оси Z Максимальная скорость печати <i>При подготовке документации также предлагается рассмотреть необязательные характеристики, установленные в КТРУ, например, минимальную толщину слоя, наличие закрытого корпуса, охлаждение зоны печати.</i> При формировании перечня характеристик рекомендуется учитывать фактическую потребность образовательных организаций.	~1

5.1.8	3д принтер учебный	<p>Приведенный примерный перечень характеристик разработан на основе КТРУ для кодов ОКПД2, 26.20.16.120, 28.41.34, 28.96.10, 28.96.10.120, 28.96.10.122.</p> <p>Тип совместимого с 3D-принтером пластика</p> <p>Область печати по оси X</p> <p>Область печати по оси Y</p>	~3
-------	--------------------	--	----

№ п/п	Образовательное решение	Краткие примерные технические характеристики	Количество, шт. <sup>7</sup>
		<p>Область печати по оси Z</p> <p>Максимальная скорость печати</p> <p><i>При подготовке документации также предлагается рассмотреть необязательные характеристики, установленные в КТРУ, например, минимальную толщину слоя, наличие закрытого корпуса, охлаждение зоны печати.</i></p> <p>При формировании перечня характеристик рекомендуется учитывать фактическую потребность образовательных организаций.</p>	
5.1.9	Пластик для 3д печати	<p>Приведенный примерный перечень характеристик разработан на основе КТРУ для кода ОКПД2 20.16.59.310.</p> <p>Диаметр нити</p> <p><i>При подготовке документации также предлагается рассмотреть необязательные характеристики, установленные в КТРУ, например, тип пластика.</i></p> <p>При формировании перечня характеристик рекомендуется учитывать фактическую потребность образовательных организаций.</p>	~50

5.1.10	Емкость для травления плат	Рекомендуется использование характеристик на основе КТРУ для кода ОКПД2 28.13.22.000. <i>При подготовке документации также предлагается рассмотреть такие характеристики как требование к наличию воздушного насоса и наличию нагревателя жидкости с поддержанием постоянной температуры.</i>	~1
5.1.11	Утюг	Приведенный примерный перечень характеристик разработан на основе КТРУ для кода ОКПД2 27.51.23.130. Пароувлажнитель При формировании перечня характеристик рекомендуется учитывать фактическую потребность образовательных организаций.	~1
5.1.12	Трансферная бумага	Назначение: для переноса рисунка платы на стеклотекстолит	~30
5.1.13	Стеклотекстолит	При формировании перечня характеристик рекомендуется	~100

№ п/п	Образовательное решение	Краткие примерные технические характеристики	Количество, шт. <sup>7</sup>
		учитывать фактическую потребность образовательных организаций. <i>При подготовке документации также предлагается рассмотреть такие характеристики как например, требование к типу и размеру.</i>	
5.1.14	Паяльная станция	Рекомендуется использование характеристик на основе КТРУ для кода ОКПД2 27.90.31.110. <i>При подготовке документации также предлагается рассмотреть такие характеристики как например, требование к наличию фена с рабочей температурой, требование к рабочей температуре паяльника, к мощности паяльника, требование к наличию керамического нагревателя.</i>	~5
<b>5.2.</b>	<b>Электроэнергетика</b>		

5.2.1.	Лабораторный модуль с интерактивной лабораторной платформой (ЛМИЛ)	<p>Комплекс по физике для углубленного изучения раздела «Электричество»</p> <p>Рекомендуется использование характеристик на основе КТРУ для кода ОКПД2 32.99.53.130 исходя из необходимости обеспечения развития таких навыков и знаний обучающихся как:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• работа с электроцепями, выбором оптимальных значений, приборами и устройствами для обеспечения функционирования цепей электрического тока;</li> <li>• изучение типов напряжения, величин, типов тока и выбора оптимальных значений;</li> <li>• работа с виртуальными приборами, источниками питания, генераторами сигналов и измерительными приборами.</li> </ul> <p>При формировании перечня характеристик рекомендуется учитывать фактическую потребность образовательных организаций.</p>	~3
5.2.2.	Платформа для экспериментирования для ЛМИЛ	<p>Дополнительные устройства для работы с электроцепями.</p> <p>Рекомендуется использование характеристик на основе КТРУ для</p>	~3

№ п/п	Образовательное решение	Краткие примерные технические характеристики	Количество, шт. <sup>7</sup>
		<p>кода ОКПД2 32.99.53.130</p> <p>При формировании перечня характеристик рекомендуется учитывать фактическую потребность образовательных организаций.</p>	

5.2.3.	Комплект кабелей и перемычек для измерений для ЛМИЛ	<p>Набор сопротивлений различных номиналов на печатной плате для измерения токов с помощью аналоговых входов измерительного интерфейса</p> <p>Рекомендуется использование характеристик на основе КТРУ для кода ОКПД2 32.99.53.130</p> <p>При формировании перечня характеристик рекомендуется учитывать фактическую потребность образовательных организаций.</p>	~3
5.2.4.	Ресурсный набор для ЛМИЛ Электроэнергетика: Постоянный ток	<p>Рекомендуется использование характеристик на основе КТРУ для кода ОКПД2 32.99.53.130 исходя из необходимости обеспечения развития таких навыков и знаний обучающихся как:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• работа с измерительными приборами, электросхемами и сопутствующими деталями, поиск и выявление неисправностей;</li> <li>• применение электричества, законов физики и комплектующих, применяемых для этого направления.</li> </ul> <p>При формировании перечня характеристик рекомендуется учитывать фактическую потребность образовательных организаций.</p>	~3
5.2.5.	Ресурсный набор для ЛМИЛ Электроэнергетика: Переменный ток	<p>Рекомендуется использование характеристик на основе КТРУ для кода ОКПД2 32.99.53.130 исходя из необходимости обеспечения развития таких навыков и знаний обучающихся как:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• использование переменного тока;</li> <li>• определение параметров, связанных с переменным током.</li> </ul> <p>При формировании перечня характеристик рекомендуется учитывать фактическую потребность образовательных организаций.</p>	~3
5.2.6.	Ресурсный набор для ЛМИЛ	Рекомендуется использование характеристик на основе КТРУ для	~3

№ п/п	Образовательное решение	Краткие примерные технические характеристики	Количество, шт. <sup>7</sup>
-------	-------------------------	--	------------------------------

	Электроэнергетика: Трехфазный ток	<p>кода ОКПД2 32.99.53.130 исходя из необходимости обеспечения развития таких навыков и знаний обучающихся как:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• использование трехфазного тока;</li> <li>• измерение линейных и межфазных величин, их зависимостей;</li> <li>• измерение трехфазной нагрузки и тока компенсации;</li> <li>• измерение тока и напряжения при симметричных и асимметричных нагрузках.</li> </ul> <p>При формировании перечня характеристик рекомендуется учитывать фактическую потребность образовательных организаций.</p>	
5.2.7	Программный-аппаратный комплекс по робототехнике	<p>Рекомендуется использование характеристик на основе КТРУ для кода ОКПД2 32.99.53.110, исходя из необходимости обеспечения развития таких навыков и знаний обучающихся как проведение экспериментов по электронике и электротехнике.</p>	~1
<b>5.3</b>	<b>ГЕО-АЭРО</b>		
5.3.1	Любительская мобильная воздушная система с возможностью визуального управления от первого лица	<p>Приведенный примерный перечень характеристик разработан на основе КТРУ для кодов ОКПД2, 26.51.20.130, 30.30.32.120, 32.99.53.130.</p> <p>Тип квадрокоптера</p> <p><i>При подготовке документации также предлагается рассмотреть необязательные характеристики, установленные в КТРУ, например, дальность управления по радиоканалу, взлетная масса.</i></p> <p>При формировании перечня характеристик рекомендуется учитывать фактическую потребность образовательных организаций.</p>	~4

№ п/п	Образовательное решение	Краткие примерные технические характеристики	Количество, шт. <sup>7</sup>
-------	-------------------------	--	------------------------------

5.3.2	Учебная летающая робототехническая система с CV камерой	<p>Приведенный примерный перечень характеристик разработан на основе КТРУ для кодов ОКПД2, 26.51.20.130, 30.30.32.120, 32.99.53.130.</p> <p>Тип квадрокоптера</p> <p><i>При подготовке документации также предлагается рассмотреть необязательные характеристики, установленные в КТРУ, например, наличие камеры, взлетная масса.</i></p> <p>При формировании перечня характеристик рекомендуется учитывать фактическую потребность образовательных организаций.</p>	~20
5.3.3	Полигон для БПЛА	<p>Рекомендуется использование характеристик на основе КТРУ для кода ОКПД2 32.99.53.130.</p> <p><i>При подготовке документации также предлагается рассмотреть такие характеристики как например, требование к наличию сетчатого ограждения зоны полетов, требование к размерам сетчатого ограждения зоны полетов, например.</i></p> <p>При формировании перечня характеристик рекомендуется учитывать фактическую потребность образовательных организаций.</p>	~1
5.3.4	Программно-аппаратный комплекс для пилотирования беспилотного воздушного судна	<p>СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи". При формировании примерных характеристик также возможно использование положений приказа Министерства просвещения Российской Федерации, Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации от 08.09.2021 № 634/925 «Об утверждении стандарта оснащения государственных и муниципальных общеобразовательных организаций, осуществляющих образовательную деятельность в субъектах Российской Федерации, на территории которых проводится эксперимент по внедрению цифровой</p>	~1

		образовательной среды, компьютерным, мультимедийным, презентационным	
--	--	--	--

№ п/п	Образовательное решение	Краткие примерные технические характеристики	Количество, шт. <sup>7</sup>
		оборудованием и программным обеспечением» (Зарегистрирован 16.12.2021 № 66360).	
5.3.5	Программное обеспечение фотограмметрической обработки	<p>для ПО для фотограмметрической обработки данных предметной и аэрофотосъёмки.</p> <p><i>При подготовке документации также предлагается рассмотреть такие характеристики как например, требование к наличию у программного обеспечения функции получения трёхмерных моделей, ортофотопланов, цифровых моделей местности и рельефа на основе данных предметной и аэрофотосъёмки</i></p>	~10

5.3.6	Противоударный планшет	СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи". При формировании примерных характеристик также возможно использование положений приказа Министерства просвещения Российской Федерации, Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации от 08.09.2021 № 634/925 «Об утверждении стандарта оснащения государственных и муниципальных общеобразовательных организаций, осуществляющих образовательную деятельность в субъектах Российской Федерации, на территории которых проводится эксперимент по внедрению цифровой образовательной среды, компьютерным, мультимедийным, презентационным оборудованием и программным обеспечением» (Зарегистрирован 16.12.2021 № 66360).	~10
5.3.7	GPS/Глонасс-приемник (навигатор)	Для ориентирования на местности.	~3
5.3.8	Штатив со сферической головкой	Штатив для фотоаппаратуры	~2
5.3.9	Панорамная головка	Панорамная головка для съёмки сферических панорам	~2
5.3.10	Зеркальный фотоаппарат + объектив	Фотоаппарат для съёмки сферических панорам, наземной фотограмметрии и предметной съёмки	~5

№ п/п	Образовательное решение	Краткие примерные технические характеристики	Количество, шт. <sup>7</sup>
5.3.11	Широкоугольный объектив «фишай»	Объектив для съёмки сферических панорам	~2
5.3.12	Лазерный дальномер	Лазерный дальномер для измерения расстояний для создания точных 3D-моделей помещений и других объектов	~5
5.3.13	Доступ к информационно-консультационной образовательной онлайн-среде	Предустановленный доступ к информационно-консультационной образовательной онлайн-среде, (включая комплексное информационно-методическое обеспечение реализации базовой части программы)	~3

5.3.14	Веб-ГИС	Доступ к Веб-ГИС с программным обеспечением для сбора данных	~1
<b>5.4</b>	<b>НАНО</b>		
<b>5.4.1</b>	<b>Нано лаборатория</b>		
5.4.1.1	Металлографический исследовательского класса микроскоп	Область применения микроскопа – анализ микроструктур непрозрачных объектов, металлических деталей, фотошаблонов, определение величины и расположения зерен метала, контроль состояния структуры поверхностного слоя исследуемого объекта, выявление микродефектов, выявление дефектов кристаллического строения. <i>При подготовке документации также предлагается рассмотреть такие характеристики как например, требование к наличию у микроскопа методов исследования, таких как отраженный свет, светлое поле, темное поле, поляризация, ДИК контраст.</i>	~1
5.4.1.2	Стереомикроскоп	Стереомикроскоп системы Грена для манипуляций с объектами, препаровальной работы, оценочного просмотра.  Рекомендуется использование характеристик на основе КТРУ для кода ОКПД2 26.70.22.150. <i>При подготовке документации также предлагается рассмотреть такие характеристики как например, требование к величине кратности трансфокации, к рабочему расстоянию, к наличию светодиодного кольцевого осветителя, к наличию цветной цифровой камеры, требование к наличию программного</i>	~2

№ п/п	Образовательное решение	Краткие примерные технические характеристики	Количество, шт. <sup>7</sup>
		<i>обеспечения, требование к наличию рабочей станции.</i>	

5.4.1.3	Камера для микроскопа C-Mount	<i>При подготовке документации также предлагается рассмотреть такие характеристики как например, требование к наличию цветного CMOS сенсора, требование к размеру матрицы, к наличию интерфейса USB, к напряжению питания.</i>	~4
5.4.1.4	Фотоаппарат для экспресс фотографирования в лаборатории	Рекомендуется использование характеристик на основе КТРУ для кода ОКПД2 26.70.14.190. <i>При подготовке документации также предлагается рассмотреть такие характеристики как например, разрешение матрицы, требование к наличию функции ручной фокусировки при фотосъемке.</i> При формировании перечня характеристик рекомендуется учитывать фактическую потребность образовательных организаций.	~1
5.4.1.5	Аналитические весы	Рекомендуется использование характеристик на основе КТРУ для кодов ОКПД2, 26.51.31.000, 28.29.31.115. При формировании перечня характеристик рекомендуется учитывать фактическую потребность образовательных организаций.	~1
5.4.1.6	Лабораторные весы	Рекомендуется использование характеристик на основе КТРУ для кода ОКПД2, 28.29.31.115, 26.51.31.000. При формировании перечня характеристик рекомендуется учитывать фактическую потребность образовательных организаций.	~2
5.4.1.7	Гомогенизатор верхнеприводный	Гомогенизатор с герметичными пробирками. Перемешивание, диспергирование, гомогенизация и перемалывания с помощью одной системы.  Рекомендуется использование характеристик на основе КТРУ для кода ОКПД2 28.99.30.000. <i>При подготовке документации также предлагается рассмотреть такие характеристики как например, требование</i>	~1

№ п/п	Образовательное решение	Краткие примерные технические характеристики	Количество, шт. <sup>7</sup>
		<i>к возможности перемешивания пестиком, ротор-статором, стеклянными и металлическими шариками., требование к наличию USB-интерфейса для управления и документирования.</i>	
5.4.1.8	Дистиллятор лабораторный	<p>Дистиллятор электрический для получения дистиллированной воды для нужд лаборатории.</p> <p>Рекомендуется использование характеристик на основе КТРУ для кода ОКПД2 28.25.11.110.</p> <p><i>При подготовке документации также предлагается рассмотреть такие характеристики как например, автоматизированная работа, требование к типу, например, проточный, требование к производительности дистиллятора, требование к емкости бака-накопителя.</i></p>	~1
5.4.1.9	Ультразвуковая мойка	<p>Предназначена для очистки образцов, а также небольших лабораторных предметов, ультразвуковая пробоподготовка образцов.</p> <p>Приведенный примерный перечень характеристик разработан на основе КТРУ для кода ОКПД2 32.50.50.190.</p> <p>Подогрев</p> <p>Полезный объем рабочей камеры</p> <p><i>При подготовке документации также предлагается рассмотреть такие характеристики как например, требование к наличию функции отключения нагрева при отсутствии жидкости в ванне.</i></p> <p>При формировании перечня характеристик рекомендуется учитывать фактическую потребность образовательных организаций.</p>	~1

5.4.1.10	зондовых Класс учебных профилометров (с СЗМ)	Визуализация твердотельных микро- и наноструктур с помощью СЗМ Обработка и количественный анализ СЗМ изображений При формировании перечня характеристик рекомендуется учитывать фактическую потребность образовательных	~1
----------	--	---	----

№ п/п	Образовательное решение	Краткие примерные технические характеристики	Количество, шт. <sup>7</sup>
		организаций.	
5.4.1.11	Центрифуга	Мини центрифуга для задач микрофльтрации и разделения  Рекомендуется использование характеристик на основе КТРУ для кода ОКПД2 28.29.41.000. <i>При подготовке документации также предлагается рассмотреть такие характеристики как например, требование к рабочему диапазону, к вместимости, к наличию таймера, к автоматическому открытию крышки, к наличию защитной крышки.</i> При формировании перечня характеристик рекомендуется учитывать фактическую потребность образовательных организаций.	~1

5.4.1.12	Магнитная мешалка с подогревом	<p>Предназначена для работ с жидкостями, процессами растворения, приготовления однородных суспензий и эмульсий.</p> <p>Рекомендуется использование характеристик на основе КТРУ для кодов ОКПД2, 26.51.12.190, 26.51.53, 28.29.60.000.</p> <p><i>При подготовке документации также предлагается рассмотреть такие характеристики как например, требование наличия штатива, требование к наличию инструмента пробоподготовки, требование к диапазону нагревания температур, к максимальному объему воды.</i></p> <p>При формировании перечня характеристик рекомендуется учитывать фактическую потребность образовательных организаций.</p>	~2
5.4.1.13	Нагревательная плитка	<p>Плитка нагревательная лабораторная</p> <p>Рекомендуется использование характеристик на основе КТРУ для кода ОКПД2 23.31.10.120.</p> <p><i>При подготовке документации также предлагается рассмотреть такие характеристики как например, требование</i></p>	~1

№ п/п	Образовательное решение	Краткие примерные технические характеристики	Количество, шт. <sup>7</sup>
		<p><i>к наличию индикация температуры, к возможности регулировки температуры, к наличию инструмента пробоподготовки, к диапазону нагревания температур, требование к максимальному объему, к скорости нагрева, к наличию керамической нагревательной пластины.</i></p> <p>При формировании перечня характеристик рекомендуется учитывать фактическую потребность образовательных организаций.</p>	

5.4.1.14	Водяная баня	<p>Предназначена для решения задач термостатирования, не требующих высокой точности поддержания температуры и однородности температурного поля в рабочем объеме. Применяется для термостатирования образцов и проб в стаканах, колбах и другой лабораторной посуде.</p> <p>Рекомендуется использование характеристик на основе КТРУ для кода ОКПД2 32.50.50.190.</p> <p><i>При подготовке документации также предлагается рассмотреть такие характеристики как например, требование, к диапазону регулирования температуры, к объему ванны.</i></p>	~1
5.4.1.15	Сушильный шкаф	<p>Лабораторный сушильный шкаф для нагрева, высушивания и тепловой обработки различных материалов в воздушной среде.</p> <p><i>При подготовке документации также предлагается рассмотреть такие характеристики как например, требование к температуре нагрева.</i></p> <p>При формировании перечня характеристик рекомендуется учитывать фактическую потребность образовательных организаций.</p>	~1
5.4.1.16	Источник питания лабораторный	<p>Предназначен для проведения опытов по физике и электрохимии.</p> <p>Рекомендуется использование характеристик на основе КТРУ для кодов ОКПД2, 26.20.40.110, 27.90.1, 27.90.40.190.</p> <p>При формировании перечня характеристик рекомендуется</p>	~2

№ п/п	Образовательное решение	Краткие примерные технические характеристики	Количество, шт. <sup>7</sup>
		учитывать фактическую потребность образовательных организаций.	

5.4.1.17	Рефрактометр	<p>Предназначенный для определения показателей преломления неагрессивных прозрачных жидкостей и растворов.</p> <p>Рекомендуется использование характеристик на основе КТРУ для кода ОКПД2 26.60.12.119.</p> <p><i>При формировании перечня характеристик рекомендуется учитывать фактическую потребность образовательных организаций.</i></p>	~1
5.4.1.18	Сосуд Дьюара	<p>Сосуд Дьюара предназначен для длительного хранения, транспортирования и использования небольших количеств жидкого азота.</p> <p>Рекомендуется использование характеристик на основе КТРУ для кода ОКПД2 25.29.12. П Вид сжиженного газа</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Вместимость</li> <li>• Диаметр горловины</li> </ul> <p><i>При формировании перечня характеристик рекомендуется учитывать фактическую потребность образовательных организаций.</i></p>	~1
5.4.1.19	Муфельная печь	<p>Лабораторная муфельная печь для подготовки проб в химическом анализе, проведения нагрева, закалки и обжига материалов в воздушной среде.</p> <p>Рекомендуется использование характеристик на основе КТРУ для кодов ОКПД2, 28.21.13.110, 28.21.12, 28.21.12.000, 28.21.13.</p> <p><i>При формировании перечня характеристик рекомендуется учитывать фактическую потребность образовательных</i></p>	~1

№ п/п	Образовательное решение	Краткие примерные технические характеристики	Количество, шт. <sup>7</sup>
		<i>организаций.</i>	
<b>5.4.2</b>	<b>Комплект «Простые измерительные приборы»</b>		
5.4.2.1	Электронный термометр	<p>Рекомендуется использование характеристик на основе КТРУ для кода ОКПД2 26.51.51.110.</p> <p><i>При подготовке документации также предлагается рассмотреть такие характеристики как например, требование к наличию щупа, к диапазону измерения температуры, к разрешению, к погрешности.</i></p>	~4
5.4.2.2	Ph-метр стационарный	<p><i>При подготовке документации также предлагается рассмотреть такие характеристики как например, требование к диапазону измерения, к разрешению, к точности, к наличию автоматической и ручной калибровки.</i></p>	~1
5.4.2.3	Кондуктометр карманный	<p>Определение проводимости, а также содержания солей в воде и коэффициента общей жесткости.</p> <p>Рекомендуется использование характеристик на основе КТРУ для кода ОКПД2 26.51.53.120.</p> <p><i>При подготовке документации также предлагается рассмотреть такие характеристики как например, требование к диапазону измерения проводимости, к погрешности, к наличию герметичного корпуса, к наличию автоматической термокомпенсации.</i></p>	~1
5.4.2.4	Автоматические микропипетки переменного объёма, мкл: 1–10	<p>При формировании перечня характеристик рекомендуется учитывать фактическую потребность образовательных организаций.</p>	~2

5.4.2.5	Автоматические микропипетки переменного объёма, мкл: 10–100	При формировании перечня характеристик рекомендуется учитывать фактическую потребность образовательных организаций.	~2
5.4.2.6	Автоматические микропипетки переменного объёма, мкл: 100–1000	При формировании перечня характеристик рекомендуется учитывать фактическую потребность образовательных	~2

№ п/п	Образовательное решение	Краткие примерные технические характеристики	Количество, шт. <sup>7</sup>
		организаций.	
5.4.2.7	Вискозиметр 0,34	<p>Вискозиметр стеклянный предназначен для определения кинематической вязкости прозрачных жидкостей.</p> <p>Рекомендуется использование характеристик на основе КТРУ для кода ОКПД2 32.99.53.130.</p> <p><i>При подготовке документации также предлагается рассмотреть такие характеристики как например, требование к диаметру капилляра, к диапазону измерений вязкости.</i></p>	~1
5.4.2.8	Вискозиметр 0,56	<p>Вискозиметр стеклянный предназначен для определения кинематической вязкости прозрачных жидкостей.</p> <p>Рекомендуется использование характеристик на основе КТРУ для кода ОКПД2 32.99.53.130.</p> <p><i>При подготовке документации также предлагается рассмотреть такие характеристики как например, требование к диаметру капилляра, к диапазону измерений вязкости.</i></p>	~1

5.4.2.9	Набор ареометров	<p>Предназначен для измерения плотности.</p> <p>Рекомендуется использование характеристик на основе КТРУ для кода ОКПД2 33.20.51.110.</p> <p><i>При подготовке документации также предлагается рассмотреть такие характеристики как например, требование к диапазону измерения плотности, к количеству в наборе.</i></p>	~1
5.4.2.10	Термометр спиртовой	<p>Прибор для измерения температуры в лаборатории. Настенный, спиртовой.</p> <p>Рекомендуется использование характеристик на основе КТРУ для кода ОКПД2 26.51.51.110.</p>	~4

№ п/п	Образовательное решение	Краткие примерные технические характеристики	Количество, шт. <sup>7</sup>
5.4.2.11	Барометр	<p>Прибор для измерения атмосферного давления в лаборатории.</p> <p><i>При подготовке документации также предлагается рассмотреть такие характеристики как например, требование к диапазону измеряемого давления, к диапазону измеряемого давления, к цене деления шкалы, к цене деления шкалы.</i></p>	~1

5.4.2.12	Психрометр гигрометр 0-25	<p>Предназначен для определения уровня влажности воздуха в помещении.</p> <p>Рекомендуется использование характеристик на основе КТРУ для кода ОКПД2 26.51.51.140.</p> <p><i>При подготовке документации также предлагается рассмотреть такие характеристики как например, требование к диапазону измерения температуры сухого термометра, к диапазону измерения относительной влажности в зависимости от температур.</i></p>	~1
5.4.2.13	Психрометр гигрометр 15-40	<p>Предназначен для определения уровня влажности воздуха в помещении.</p> <p>Рекомендуется использование характеристик на основе КТРУ для кода ОКПД2 26.51.51.140.</p> <p><i>При подготовке документации также предлагается рассмотреть такие характеристики как например, требование к диапазону измерения температуры сухого термометра, например, к диапазону измерения относительной влажности в зависимости от температур.</i></p>	~1
5.4.2.14	Штангенциркуль	<p>Приведенный примерный перечень характеристик разработан на основе КТРУ для кода ОКПД2 26.51.33.121.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Диапазон измерения</li> <li>• По типу отсчета</li> </ul>	~4

№ п/п	Образовательное решение	Краткие примерные технические характеристики	Количество, шт. <sup>7</sup>
-------	-------------------------	--	------------------------------

		<i>В целях эффективности использования поставляемого оборудования рекомендуется рассмотреть возможность установления необязательных характеристик, предусмотренных КТРУ для кода ОКПД2 26.51.33.121.</i>	
5.4.2.15	Мультиметр	<p>Рекомендуется использование характеристик на основе КТРУ для кода ОКПД2 26.51.43.110.</p> <p><i>При подготовке документации также предлагается рассмотреть такие характеристики как например, тип: цифровой, требование к наличию функции автоматического выбора пределов измерения, к наличию функции измерения температуры, к наличию термодары, к наличию комплекта проводов, к наличию функции автоматического выбора пределов измерения, к диапазону измерения постоянного напряжения, к диапазону измерения переменного напряжения, к диапазону измерения постоянного тока, к диапазону измерения переменного тока, к разрядности шкалы мультиметра, к наличию режима «прозвонка», к наличию функции фиксирования результатов измерений.</i></p>	~2
5.4.3	Комплект «Лабораторная посуда»	<p>Комплект предусмотрен для проведения лабораторных заданий по направлению НАНО.</p> <p>При формировании рекомендуется учитывать фактическую потребность образовательных организаций.</p>	~1
5.4.4	Комплект «Расходные материалы для оборудования»	<p>Комплект предусмотрен для проведения лабораторных заданий по направлению НАНО.</p> <p>При формировании рекомендуется учитывать фактическую потребность образовательных организаций.</p>	~1
5.4.5	Комплект «Общелабораторные принадлежности»	<p>Комплект предусмотрен для проведения лабораторных заданий по направлению НАНО.</p> <p>При формировании рекомендуется учитывать фактическую потребность образовательных организаций.</p>	~1

№ п/п	Образовательное решение	Краткие примерные технические характеристики	Количество, шт. <sup>7</sup>
5.4.6	Расходные материалы и реактивы	Набор расходных материалов и реактивов предусмотрен для проведения лабораторных заданий по направлению НАО. При формировании рекомендуется учитывать фактическую потребность образовательных организаций.	~1