



**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ)**

**Департамент подготовки,
профессионального развития
и социального обеспечения
педагогических работников**

Каретный Ряд, д. 2, Москва, 127006
Тел. (495) 587-01-10, доб. 3500
E-mail: d08@edu.gov.ru

27.01.2023 № 08-244

Руководителям
образовательных организаций
высшего (педагогического)
образования, находящихся в ведении
Минпросвещения России

(по списку)

О направлении методических рекомендаций

В целях оказания методической поддержки подведомственным Министерству просвещения Российской Федерации образовательным организациям высшего образования Департамент подготовки, профессионального развития и социального обеспечения педагогических работников Минпросвещения России направляет рекомендации по созданию и функционированию педагогических технопарков «Кванториум» на базе образовательных организаций высшего образования.

Приложение: на 81 л. в 1 экз.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат 71CB8324EADAB8A36A0BFD1F7F56CEE95273E0FD
Владелец Боков Владимир Владимирович
Действителен с 24.01.2023 по 18.04.2024

В.В. Боков

Э.Р. Салахов
(495) 587-01-10, доб. 3591

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО СОЗДАНИЮ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЮ
ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ТЕХНОПАРКОВ «КВАНТОРИУМ»
НА БАЗЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Содержание

1. Основные понятия, определения и сокращения.....	4
2. Общие положения.....	5
3. Порядок создания.....	8
3.1. Утверждение локальных нормативных актов, регламентирующих создание и функционирование Педагогического Кванториума.....	9
3.2. Подготовка помещений педагогического вуза для размещения Педагогического Кванториума.....	10
3.3. Проведение закупок для оснащения Педагогического Кванториума оборудованием, средствами обучения и воспитания.....	12
3.4. Кадровое обеспечение деятельности Педагогического Кванториума.....	14
3.5. Повышение квалификации профессорско-преподавательского состава педагогического вуза, обеспечивающего образовательную деятельность на базе Педагогического Кванториума.....	16
3.6. Обновление содержания отдельных рабочих программ курсов, дисциплин (модулей), программ учебной и производственной практики с учетом применения ресурсов Педагогического Кванториума, формирование плана образовательных мероприятий.....	17
3.7. Обеспечение информационного сопровождения открытия Педагогического Кванториума, в том числе с привлечением средств массовой информации.....	18
4. Организация образовательной деятельности.....	19
5. Сопровождение мероприятий по созданию и функционированию Педагогических Кванториумов.....	24
6. Заключительные положения.....	26
Приложение 1 к Методическим рекомендациям. График создания	

Педагогических Кванториумов на базе педагогических вузов в рамках федерального проекта «Современная школа» национального проекта «Образование».....	27
Приложение 2 к Методическим рекомендациям. Перечень мероприятий и сроки (дорожная карта) создания и функционирования Педагогического Кванториума на базе педагогического вуза.....	29
Приложение 3 к Методическим рекомендациям. Типовые положения.....	31
Приложение 4 к Методическим рекомендациям. Показатели создания и функционирования Педагогического Кванториума.....	39
Приложение 5 к Методическим рекомендациям. Рекомендации по зонированию и дизайну помещений Педагогического Кванториума.....	41
Приложение 6 к Методическим рекомендациям. Примерный перечень оборудования, расходных материалов, средств обучения и воспитания для оснащения Педагогического Кванториума.....	54

1. Основные понятия, определения и сокращения

Настоящие Методические рекомендации содержат следующие понятия и определения:

Педагогический технопарк «Кванториум» – площадка, формируемая на базе образовательной организации высшего образования, подведомственной Министерству просвещения Российской Федерации, и оснащаемая высокотехнологичным оборудованием, средствами обучения и воспитания с целью развития условий по обеспечению системы образования высококвалифицированными кадрами для реализации учебных предметов естественно-научной и технологической направленностей (далее – Педагогический Кванториум).

Инфраструктурный лист – перечень минимально необходимых функциональных и технических требований и рекомендуемого количества оборудования, расходных материалов, средств обучения и воспитания для оснащения Педагогического Кванториума.

Федеральный оператор – организация, подведомственная Министерству просвещения Российской Федерации, обеспечивающая организационно-техническое, методическое и информационное сопровождение мероприятий по созданию Педагогических Кванториумов в рамках федерального проекта «Современная школа» национального проекта «Образование».

Настоящие Методические рекомендации содержат следующие сокращения:

Студенты – обучающиеся образовательных организаций высшего образования, подведомственных Министерству просвещения Российской Федерации.

Школьники – обучающиеся общеобразовательных организаций.

Педагогический вуз – образовательная организация высшего образования, подведомственная Министерству просвещения Российской Федерации.

2. Общие положения

Настоящие Методические рекомендации (далее – Рекомендации) разработаны с целью обеспечения единых организационных и методических условий создания и общих подходов к функционированию Педагогических Кванториумов, а также определения основных направлений организации образовательной деятельности педагогических вузов, реализуемых с использованием ресурсов Педагогических Кванториумов.

Рекомендации направлены на формирование условий для достижения целей, показателей и результата «На базе образовательных организаций высшего образования созданы и функционируют педагогические технопарки «Кванториум» федерального проекта «Современная школа» национального проекта «Образование».

Рекомендации предназначены для руководителей и специалистов педагогических вузов для использования при планировании работы, в том числе в части развития материально-технической базы и образовательной среды, совершенствования методики и подходов к преподаванию учебных дисциплин (модулей) в рамках реализации образовательных программ высшего педагогического образования и дополнительных профессиональных программ для работников системы образования.

Педагогические Кванториумы создаются за счет средств федерального бюджета, предусмотренных в рамках федерального проекта «Современная школа» национального проекта «Образование», а также софинансирования из средств педагогических вузов и (или) внебюджетных источников.

Цель создания Педагогического Кванториума: развитие материально-технической базы педагогических вузов с целью подготовки студентов и педагогических работников для обеспечения системы образования высококвалифицированными кадрами для формирования естественно-научной, технологической, математической и цифровой грамотности школьников на уровне

международных стандартов как обязательной составляющей общей функциональной грамотности за счет применения современных педагогических технологий, средств обучения и воспитания с опорой на практику учебных исследований и проектов.

Педагогические Кванториумы создаются для проведения практических занятий со студентами педагогических вузов, повышения квалификации педагогических работников, профессиональной ориентации школьников.

Создание Педагогических Кванториумов обеспечивает решение следующих задач:

– организация обучения студентов методикам и технологиям преподавания учебных предметов естественно-научной и технологической направленностей с использованием современного оборудования, средств обучения и воспитания, в том числе для подготовки к педагогической деятельности на базе детских технопарков «Кванториум», центров естественно-научной и технологической направленностей «Точка роста», центров цифрового образования «IT-куб»;

– повышение квалификации педагогических работников общеобразовательных организаций, в том числе оснащенных современным оборудованием и средствами обучения и воспитания (детские технопарки «Кванториум», центры образования естественно-научной и технологической направленностей «Точка роста», центры цифрового образования «IT-куб»);

– проведение профориентационной деятельности со школьниками для привлечения к последующему поступлению в педагогические вузы, в том числе через мероприятия с профильными педагогическими классами общеобразовательных организаций.

Создание Педагогических Кванториумов осуществляется в соответствии с Порядком, утвержденным распоряжением Минпросвещения России от 19 февраля 2021 г. № Р-55 «Об утверждении порядка определения очередности создания педагогических технопарков «Кванториум» на базе образовательных организаций высшего образования, находящихся в ведении Минпросвещения

России» (в ред. распоряжения Минпросвещения России от 18 января 2023 г. № Р-14). График создания Педагогических Кванториумов приведен в Приложении 1 к Рекомендациям.

Субъектами Российской Федерации и образовательными организациями высшего образования могут быть самостоятельно инициированы и реализованы мероприятия по созданию Педагогических Кванториумов, соответствующих положениям настоящих Рекомендаций.

Орган государственной власти субъектов Российской Федерации, осуществляющий государственное управление в сфере образования, или образовательная организация высшего образования информирует Федерального оператора в случае создания Педагогического Кванториума за счет средств бюджета субъекта Российской Федерации и (или) иных источников (в том числе внебюджетных).

Приведенные в настоящих Рекомендациях требования носят рекомендательный характер.

3. Порядок создания

В целях создания Педагогического Кванториума в педагогическом вузе проводится ряд следующих мероприятий:

1) утверждение локальных нормативных актов, регламентирующих создание и функционирование Педагогического Кванториума;

2) подготовка помещений педагогического вуза для размещения Педагогического Кванториума с учетом сформированного проекта зонирования и дизайна образовательного пространства;

3) проведение закупок для оснащения Педагогического Кванториума оборудованием, средствами обучения и воспитания с учетом согласованного с Федеральным оператором инфраструктурного листа;

4) получение, установка и наладка оборудования для оснащения Педагогического Кванториума;

5) кадровое обеспечение деятельности Педагогического Кванториума;

6) повышение квалификации профессорско-преподавательского состава педагогического вуза, обеспечивающего образовательную деятельность на базе Педагогического Кванториума, по дополнительной профессиональной программе на базе Федерального оператора;

7) обновление содержания отдельных рабочих программ курсов, дисциплин (модулей), программ учебной и производственной практики с учетом применения ресурсов Педагогического Кванториума, формирование плана образовательных мероприятий;

8) обеспечение информационного сопровождения открытия Педагогического Кванториума, в том числе с привлечением средств массовой информации.

Создание Педагогического Кванториума рекомендуется осуществлять педагогическим вузом в соответствии с перечнем мероприятий и сроками, установленными в Приложении 2 к Рекомендациям. Выполнение каждого

мероприятия предполагает формирование, согласование (при необходимости) и утверждение педагогическим вузом соответствующих документов.

3.1. Утверждение локальных нормативных актов, регламентирующих создание и функционирование Педагогического Кванториума

Реализация педагогическим вузом мероприятий по созданию и функционированию Педагогического Кванториума рекомендуется сопровождать изданием локальных нормативных актов:

1) Об утверждении положений о создании и функционировании Педагогического Кванториума (типовые положения о создании и функционировании Педагогического Кванториума представлены в Приложении 3 к Рекомендациям).

2) О назначении ответственного лица, осуществляющего функции по координации и сопровождению мероприятий по созданию Педагогического Кванториума.

Положения о создании и функционировании Педагогического Кванториума отражают их основные характеристики, в том числе:

– цели и задачи создания и функционирования Педагогического Кванториума, определенные с учетом положений настоящих Рекомендаций и специфики педагогического вуза;

– присвоение Педагогическому Кванториуму имени известного российского педагога (деятеля в сфере образования и педагогики)¹;

– информацию о составе помещений для размещения Педагогического Кванториума и их месторасположении (адрес, площадь помещений, доступность);

– перечень мероприятий и сроки (дорожную карту) по созданию и функционированию Педагогического Кванториума;

¹ Рекомендуется присвоение Педагогическому Кванториуму имени научно-педагогических работников, имеющих прямое отношение к истории, достижению результатов и развитию педагогического вуза или педагогической деятельности на территории субъекта Российской Федерации

– примерный расчет затрат педагогического вуза на реализацию дорожной карты на текущий год, а также поддержку функционирования и развития Педагогического Кванториума на текущий год и плановый период (с разбивкой по годам);

– перечень показателей и индикаторов деятельности Педагогического Кванториума в соответствии с Приложением 4 к Рекомендациям и их значения на текущий год и плановый период (с разбивкой по годам);

– предполагаемый перечень образовательных программ и мероприятий, направленных на выполнение показателей и индикаторов деятельности Педагогического Кванториума;

– иные параметры, соответствующие положениям настоящих Рекомендаций.

Рекомендуется включение в Положение предполагаемой организационной (функциональной) структуры, системы управления и контроля за достижением показателей деятельности Педагогического Кванториума. При создании Педагогического Кванториума рекомендуется предусмотреть выделение в структуре педагогического вуза соответствующее структурное подразделение.

Для осуществления общего контроля за созданием Педагогического Кванториума и обеспечения взаимодействия с Федеральным оператором в педагогическом вузе из числа действующих работников рекомендуется назначить должностное лицо, ответственное за координацию и сопровождение мероприятий по созданию Педагогического Кванториума. Указанное лицо обеспечивает предоставление документов и необходимой информации в соответствии с установленными настоящими Рекомендациями сроками, а также по запросам Министерства просвещения Российской Федерации и Федерального оператора.

3.2. Подготовка помещений педагогического вуза для размещения Педагогического Кванториума

При создании Педагогического Кванториума рекомендуется обновление образовательного пространства педагогического вуза. Обновление образовательного пространства для размещения Педагогического Кванториума осуществляется за счет

средств педагогического вуза, а также средств иных источников, в том числе внебюджетных.

Проектирование, зонирование помещений педагогического вуза рекомендуется предусмотреть путем выделения соответствующих функциональных зон для эффективного размещения и использования оборудования, средств обучения и воспитания Педагогического Кванториума.

Рекомендуется, чтобы Педагогический Кванториум включал в себя не менее трех помещений:

- не менее двух учебных помещений для реализации образовательных программ и размещения оборудования естественно-научной и технологической направленностей (для проведения лабораторных и практических занятий естественно-научной и технологической направленностей);

- помещение для создания видеоматериалов (записи вебинаров и презентационного контента).

Габариты и общая площадь пространств Педагогического Кванториума зависят от количества обучающихся и соответствующих этим показателям государственных нормативов. Рекомендуемая площадь пространств Педагогического Кванториума составляет не менее 100 квадратных метров из расчета: не менее 80 квадратных метров для основных учебных помещений (не менее 40 квадратных метров для каждого помещения) и не менее 20 квадратных метров для помещения для создания видеоматериалов. Рекомендуется помещения Педагогического Кванториума обеспечить бесплатным беспроводным доступом к сети «Интернет» (Wi-Fi) не менее 100 мегабит/сек, электроснабжение (для каждого учебного места).

Помещения Педагогического Кванториума рекомендуется располагать в пределах одного здания (корпуса). Рекомендуется размещать все помещения Педагогического Кванториума на одном этаже, в соответствии с действующими санитарно-эпидемиологическими требованиями к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций высшего образования, в том числе в части формирования специальных условий для получения образования

обучающимися с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами. В учебных помещениях, где обеспечивается проведение занятий естественно-научной и технологической направленности, рекомендуется предусмотреть водоснабжение и канализацию, а также вытяжную вентиляцию для помещения технологической направленности.

Проектирование и зонирование помещений рекомендуется осуществлять согласно современным и актуальным стандартам проектирования и зонирования офисных и общественных пространств (открытые пространства, энергосберегающие технологии, использование возможностей для написания на стенах и другие), учитывая рекомендации по дизайну и зонированию помещений Педагогических Кванториумов (Приложение 5 к Рекомендациям).

Федеральным оператором оказывается консультативно-методическая поддержка педагогических вузов в части формирования проектов зонирования и дизайна образовательных пространств Педагогических Кванториумов (телефон консультационной линии Федерального оператора +7 (800) 200-91-85, электронная почта: pedkvant@arkpro.ru).

Набор помещений и пространств может быть расширен в зависимости от имеющихся в педагогическом вузе условий, а также в случае расширения перечня направлений образовательных программ, планируемых к реализации на базе Педагогического Кванториума. При организации образовательного пространства Педагогического Кванториума рекомендуется формирование зон для проектной деятельности, коворкинга и иных образовательных, досуговых и административных пространств.

3.3. Проведение закупок для оснащения Педагогического Кванториума оборудованием, средствами обучения и воспитания

При обеспечении мероприятий по созданию Педагогического Кванториума педагогическим вузом обеспечивается соблюдение требований к техническому оснащению помещений Педагогических Кванториумов оборудованием, средствами обучения и воспитания, установленных настоящими Рекомендациями.

За счет средств федерального бюджета, предусмотренных на реализацию федерального проекта «Современная школа», педагогическим вузом обеспечивается закупка следующего оборудования, средств обучения и воспитания:

– оборудование, средства обучения и воспитания для использования при реализации курсов, учебных дисциплин (модулей) естественно-научной направленности;

– оборудование, средства обучения и воспитания для использования при реализации курсов, учебных дисциплин (модулей) технологической направленности;

– оборудование для записи вебинаров и презентационного контента.

За счет средств педагогического вуза, а также средств иных источников, в том числе внебюджетных, педагогическому вузу рекомендуется приобретение соответствующей мебели и при необходимости дополнительного оборудования и средств обучения и воспитания для расширения условий для практической подготовки обучающихся.

Инфраструктурный лист формируется педагогическим вузом с учетом примерного перечня оборудования, расходных материалов, средств обучения и воспитания (Приложение 6 к Рекомендациям), примерного типового инфраструктурного листа, определяемого Федеральным оператором, положений настоящих Рекомендаций.

Педагогическому вузу рекомендуется согласование с Федеральным оператором сформированного инфраструктурного листа.

При осуществлении закупок товаров, работ, услуг с целью приобретения оборудования, расходных материалов, средств обучения и воспитания в целях создания Педагогического Кванториума за счет субсидии из федерального бюджета применяется национальный режим в соответствии с требованиями статьи 14 Федерального закона от 5 апреля 2013 г. № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд».

Кроме того, при осуществлении закупок педагогическими вузами учитываются положения постановлений Правительства Российской Федерации:

– от 3 декабря 2020 г. № 2013 «О минимальной доле закупок товаров российского происхождения»;

– от 3 декабря 2020 г. № 2014 «О минимальной обязательной доле закупок российских товаров и ее достижении заказчиком»;

– от 30 апреля 2020 г. № 617 «Об ограничениях допуска отдельных видов промышленных товаров, происходящих из иностранных государств, для целей осуществления закупок для обеспечения государственных и муниципальных нужд»;

– 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» (в редакции постановления Правительства Российской Федерации от 10 июля 2019 г. № 878);

– от 28 августа 2021 г. № 1432 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации» (в редакции Постановления Правительства Российской Федерации от 20 ноября 2021 г. № 1989).

3.4. Кадровое обеспечение деятельности Педагогического Кванториума

Контроль за результативностью функционирования Педагогического Кванториума осуществляет руководитель педагогического вуза.

Кадровое обеспечение Педагогического Кванториума рекомендуется формировать путем выделения в штатном расписании педагогического вуза:

– должности руководителя Педагогического Кванториума и при необходимости должности заместителя руководителя Педагогического Кванториума;

– должностей лаборантов для обслуживания и подготовки к использованию в образовательной деятельности оборудования, средств обучения и воспитания Педагогического Кванториума;

– должности специалиста по учебно-методической работе;

– иных должностей в зависимости от потребностей и специфики педагогического вуза.

Штатную численность работников Педагогического Кванториума рекомендуется определять по согласованию с Федеральным оператором, исходя из численности студентов педагогического вуза. При этом рекомендуется при формировании кадрового обеспечения деятельности Педагогического Кванториума предусмотреть закрепление за работниками следующих функций:

1) Организация функционирования Педагогического Кванториума, в том числе в части соблюдения кадровых, финансовых и технических условий, а также обеспечения выполнения возложенных на Педагогический Кванториум функций и задач, достижения установленных показателей.

2) Взаимодействие с Федеральным оператором, с сетью Педагогических Кванториумов и образовательными организациями, оснащенными современной инфраструктурой в рамках национального проекта «Образование» для достижения целей, задач и показателей, установленных настоящими Рекомендациями, а также организации и участия в образовательных проектах для студентов педагогических вузов и педагогических работников образовательных организаций.

3) Обеспечение разработки и реализации образовательных программ, формирования содержания курсов, учебных дисциплин (модулей), реализуемых на базе Педагогического Кванториума.

4) Планирование образовательных мероприятий и профориентационной деятельности со школьниками, осуществление взаимодействия с педагогическими работниками и управленческими кадрами общеобразовательных организаций, ответственными за функционирование профильных педагогических классов.

5) Разработка информационных и учебно-методических материалов для педагогических работников общеобразовательных организаций по развитию естественно-научной, технологической, математической и цифровой грамотности школьников за счет применения современных педагогических технологий и средств обучения.

6) Организация деятельности по повышению квалификации педагогических работников общеобразовательных организаций, в том числе оснащенных современной инфраструктурой в рамках национального проекта «Образование», взаимодействие с региональным центром непрерывного повышения профессионального мастерства педагогических работников.

7) Информационное сопровождение Педагогического Кванториума и техническое обеспечение ресурсов, используемых в рамках образовательной и иной деятельности, подготовка и размещение образовательного контента на официальном сайте, страницах социальных сетей и иных информационных ресурсах педагогического вуза.

8) Текущая координация и администрирование процесса функционирования Педагогического Кванториума (организация учебных занятий, соблюдение требований техники безопасности и охраны труда, коммуникация с посетителями, контроль заполнения учебных помещений и т.д.).

9) Обслуживание оборудования и средств обучения и воспитания, которыми оснащен Педагогический Кванториум, установка необходимого программного обеспечения, обеспечение расходных материалов, устранение технических проблем и пр.

Требования к кадровому обеспечению деятельности Педагогического Кванториума определяются педагогическим вузом самостоятельно с учетом действующего трудового законодательства, а также обозначенных выше положений и рекомендаций.

3.5. Повышение квалификации профессорско-преподавательского состава педагогического вуза, обеспечивающего образовательную деятельность на базе Педагогического Кванториума

Федеральным оператором обеспечивается проведение курсов повышения квалификации для профессорско-преподавательского состава педагогических вузов в год создания на их базе Педагогических Кванториумов.

Федеральный оператор разрабатывает дополнительную профессиональную программу для профессорско-преподавательского состава педагогических вузов по организации образовательной деятельности на базе Педагогического Кванториума, объемом не менее 36 часов.

Информация о проведении курсов повышения квалификации и организационных вопросах участия в них доводится до сведения педагогических вузов официальными письмами Министерства просвещения Российской Федерации и (или) Федерального оператора. Сроки проведения курсов повышения квалификации устанавливаются в соответствии с перечнем мероприятий, установленным в настоящих Рекомендациях.

Федеральным оператором обеспечивается проведение консультаций и вебинаров по вопросам создания и функционирования Педагогических Кванториумов, а также методическая поддержка профессорско-преподавательского состава педагогических вузов, обеспечивающих образовательную деятельность на базе Педагогических Кванториумов.

3.6. Обновление содержания отдельных рабочих программ курсов, дисциплин (модулей), программ учебной и производственной практики с учетом применения ресурсов Педагогического Кванториума, формирование плана образовательных мероприятий

Педагогическому вузу при формировании содержания отдельных рабочих программ курсов, дисциплин (модулей), программ учебной и производственной практики, связанных с естественно-научной и технологической направленностями образовательных программ, рекомендуется учитывать ресурсы Педагогического Кванториума. Направления образовательной деятельности, осуществляемые на базе Педагогического Кванториума, определены в разделе 4 настоящих Рекомендаций.

При обновлении содержания отдельных рабочих программ курсов, дисциплин (модулей), программ учебной и производственной практики рекомендуется использовать учебно-методические и справочные материалы Федерального оператора. Федеральный оператор обеспечивает распространение учебно-

методических и справочных материалов в ходе проведения курсов повышения квалификации профессорско-преподавательского состава педагогических вузов.

Федеральный оператор обеспечивает подготовку методического пособия по использованию Педагогических Кванториумов и их оборудования в процессе обучения различных групп студентов, включающего разъяснения и инструкции по работе с оборудованием, рекомендации по содержанию и организации проектной деятельности студентов, проходящих обучение по педагогическим направлениям подготовки на базе Педагогических Кванториумов.

3.7. Обеспечение информационного сопровождения открытия Педагогического Кванториума, в том числе с привлечением средств массовой информации

Открытие (начало функционирования) Педагогического Кванториума рекомендуется осуществить не позднее 1 сентября года его создания.

Педагогическим вузом не позднее дня открытия Педагогического Кванториума рекомендуется размещение в специально созданном разделе «Педагогический технопарк «Кванториум» официального сайта педагогического вуза в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» информации о создании и функционировании Педагогического Кванториума, в том числе информации об образовательных программах, оборудовании Педагогического Кванториума, планируемом режиме занятий, планируемых мероприятиях.

Педагогическому вузу рекомендуется обеспечить широкое информационное освещение мероприятий по созданию Педагогического Кванториума путем привлечения региональных средств массовой информации, а также размещения информационных и мультимедийных материалов на официальном сайте и в социальных сетях педагогического вуза.

4. Организация образовательной деятельности

Образовательная деятельность Педагогического Кванториума осуществляется по образовательным программам высшего образования и дополнительным профессиональным программам. На базе Педагогического Кванториума рекомендуется обеспечить реализацию образовательных программ, разработанных в соответствии с требованиями законодательства в сфере образования и с учетом рекомендаций Министерства просвещения Российской Федерации и Федерального оператора.

Рекомендуется сформировать перечень образовательных программ, учебных дисциплин (модулей) и мероприятий, реализуемых на базе Педагогического Кванториума, который обеспечивает приобретение студентами профессиональных компетенций для дальнейшей педагогической деятельности по формированию естественно-научной, технологической, математической и цифровой грамотности у школьников.

При организации образовательной деятельности на базе Педагогического Кванториума рекомендуется применение современных педагогических технологий с использованием практики учебных исследований и проектов, проведения опытов и экспериментов с использованием современного лабораторного и робототехнического оборудования.

В Педагогическом Кванториуме могут быть реализованы следующие формы образовательных мероприятий:

– для студентов:

- 1) организация и проведение практических занятий с использованием оборудования, средств обучения и воспитания Педагогического Кванториума;
- 2) квазипедагогическая деятельность (имитация деятельности педагога на уроке, организация исследовательской деятельности (курсовых, выпускных квалификационных работ) и проектная деятельность студентов;

3) разработка студентами исследовательских работ и проектов, моделей, практическое освоение новых технологий, фундаментальных знаний (опыты, эксперименты, практикумы, лабораторные работы);

4) предпрофессиональная подготовка, в том числе мероприятия с участием наставников из различных секторов экономики с реальным опытом работы в профессии;

5) реализация мастер-классов в различных форматах взаимодействия с использованием ресурсов Педагогического Кванториума;

6) организация инновационной деятельности различного уровня, в том числе межфакультетских, ориентированных на разные категории участников (в том числе наставничества);

7) организация практики студентов по педагогическим направлениям, связанным с преподаванием учебных предметов естественно-научной и технологической направленностей, включающая в себя заключение договоров (соглашений) о сотрудничестве с образовательными организациями, на базе которых созданы детские технопарки «Кванториум», мобильные технопарки «Кванториум», центры «Точка роста», центры «IT-куб»;

8) проведение опытно-конструкторских работ по разработке новых методик и методических инструментов в преподавании учебных предметов «Физика», «Химия», «Биология», «Математика», «Информатика», «Технология» и др.

– для педагогических работников образовательных организаций:

1) повышение квалификации педагогических работников образовательных организаций;

2) организация научно-практических мероприятий (семинаров, конференций, форумов);

3) разработка диагностических процедур по выявлению трудностей в освоении школьниками учебных предметов естественно-научной и технологической направленностей, а также выявлению и поддержке одаренности у школьников;

4) организация просветительских мероприятий для педагогических работников образовательных организаций о результатах опытно-конструкторских, исследовательских и проектных работ, проводимых на базе Педагогического Кванториума.

Педагогическому Кванториуму рекомендуется обеспечивать деятельность по созданию цифрового контента для педагогических работников образовательных организаций, демонстрирующего методики, технологии и механизмы использования современного оборудования, средств обучения и воспитания при реализации образовательных программ общего и дополнительного образования.

Цифровой контент рекомендуется разрабатывать и формировать по следующим направлениям:

1) применение современного оборудования, средств обучения и воспитания в деятельности педагогических работников центров образования «Точка роста», детских технопарков «Кванториум» на базе общеобразовательных организаций;

2) формирование функциональной грамотности обучающихся общеобразовательных организаций с применением современного оборудования, средств обучения и воспитания в рамках реализации образовательных программ общего и дополнительного образования естественно-научной и технологической направленностей.

В качестве цифрового контента подразумеваются мастер-классы, вебинары, онлайн-мероприятия под запись, включающие презентационные материалы. Цифровой контент рекомендуется размещать на официальном сайте образовательной организации в специальном разделе «Педагогический технопарк «Кванториум», а также распространять среди образовательных организаций в рамках мероприятий и информационных рассылок.

– для школьников:

1) сопровождение деятельности профильных педагогических классов общеобразовательных организаций в части учебных предметов естественно-научной и технологической направленностей;

2) профориентационная работа со школьниками, целевая работа с абитуриентами;

3) практическая подготовка школьников к участию в различных конкурсах, олимпиадах;

4) организация и проведение для школьников учебных семинаров, конкурсов, дебатов, олимпиад и других мероприятий.

Часть направлений работы Педагогического Кванториума (в частности, требующих использования современного учебного оборудования) возможно осуществлять на базе создаваемой в рамках национального проекта «Образование» инфраструктуры (центры «IT-куб», центры «Точка роста» и др.).

Конкретные подходы, инструменты, методы, которые применяет в своей работе профессорско-преподавательский состав, обеспечивающий образовательную деятельность на базе Педагогического Кванториума, разрабатываются и (или) определяются педагогическим вузом самостоятельно с учетом возможностей и специфики субъекта Российской Федерации и педагогического вуза.

Федеральным оператором обеспечивается проведение организационных и методических мероприятий (вебинаров, консультаций, семинаров) по вопросам организации образовательной деятельности на базе Педагогических Кванториумов.

Финансовое обеспечение образовательной деятельности, осуществляемой на базе Педагогического Кванториума, включает затраты в соответствии с Общими требованиями к определению нормативных затрат на оказание государственных (муниципальных) услуг в сфере высшего образования и дополнительного профессионального образования для лиц, имеющих или получающих высшее образование, молодежной политики, применяемых при расчете объема субсидии на финансовое обеспечение выполнения государственного (муниципального) задания на оказание государственных (муниципальных) услуг (выполнение работ) государственным (муниципальным) учреждением, утвержденными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 26 марта 2021 г. № 209, и включающими в том числе:

– оплату труда работников педагогического вуза, обеспечивающих функционирование Педагогического Кванториума;

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

– обеспечение текущей деятельности педагогического вуза по обеспечению образовательного процесса.

5. Сопровождение мероприятий по созданию и функционированию Педагогических Кванториумов

Функции Федерального оператора мероприятий по созданию и функционированию Педагогических Кванториумов осуществляет Федеральное государственное автономное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Академия реализации государственной политики и профессионального развития работников образования Министерства просвещения Российской Федерации».

Адрес сайта Федерального оператора: <https://www.apkpro.ru/>.

Телефон консультационной линии Федерального оператора по созданию и функционированию Педагогических Кванториумов: +7 (800) 200-91-85.

Электронная почта Федерального оператора: pedkvant@apkpro.ru.

Федеральный оператор выполняет следующие функции:

– оказание консультативного сопровождения сотрудников педагогических вузов по созданию и функционированию Педагогических Кванториумов, в том числе обеспечение работы консультационной телефонной линии и проведение вебинаров;

– проведение обучения работников Педагогических Кванториумов по работе с оборудованием и средствами обучения и воспитания, в том числе по дополнительной профессиональной программе для организации образовательной деятельности на базе Педагогического Кванториума;

– разработка учебно-методических материалов для профессорско-преподавательского состава педагогических вузов, включающих методические рекомендации по использованию ресурсов Педагогических Кванториумов при разработке и реализации рабочих программ дисциплин (модулей), практик образовательных программ высшего образования по педагогическим направлениям подготовки;

– проведение мониторинга создания Педагогических Кванториумов, в том числе в части комплектования педагогических вузов оборудованием, средствами обучения и воспитания, приведения площадок в соответствие требованиями настоящих Рекомендаций, организации образовательной деятельности, выполнения установленных показателей функционирования;

– обеспечение информационного сопровождения создания Педагогических Кванториумов, в том числе разработка информационных материалов для размещения на сайтах педагогических вузов, подготовка пресс-релизов и видеороликов;

– подготовка методического пособия по использованию ресурсов Педагогических Кванториумов в процессе обучения и проектной деятельности различных групп обучающихся;

– подготовка информационно-аналитических материалов и отчетов о реализации мероприятий по созданию Педагогических Кванториумов, в том числе на основе данных, предоставляемых педагогическими вузами.

6. Заключительные положения

Оперативное управление деятельностью Педагогического Кванториума осуществляется педагогическим вузом самостоятельно с учетом положений, установленных настоящими Рекомендациями, а также указаний Министерства просвещения Российской Федерации и Федерального оператора.

Педагогический вуз обеспечивает предоставление необходимой отчетности о деятельности Педагогического Кванториума в сроки и по форме, определяемой Министерством просвещения Российской Федерации и (или) Федеральным оператором в рамках федерального проекта «Современная школа» национального проекта «Образование».

**ГРАФИК СОЗДАНИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КВАНТОРИУМОВ
НА БАЗЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ВУЗОВ В РАМКАХ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ПРОЕКТА «СОВРЕМЕННАЯ ШКОЛА»
НАЦИОНАЛЬНОГО ПРОЕКТА «ОБРАЗОВАНИЕ»**

№ п/п	Субъект Российской Федерации	Наименование образовательной организации высшего образования
2021		
1.	Амурская область	ФГБОУ ВО «Благовещенский государственный педагогический университет»
2.	Нижегородская область	ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина»
3.	Пермский край	ФГБОУ ВО «Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет»
4.	Самарская область	ФГБОУ ВО «Самарский государственный социально-педагогический университет»
5.	Удмуртская республика	ФГБОУ ВО «Глазовский государственный педагогический институт имени В.Г. Короленко»
6.	Чеченская республика	ФГБОУ ВО «Чеченский государственный педагогический университет»
7.	Алтайский край	ФГБОУ ВО «Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет имени В.М. Шукшина»
8.	Свердловская область	ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет»
9.	Воронежская область	ФГБОУ ВО «Воронежский государственный педагогический университет»
10.	Волгоградская область	ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный социально-педагогический университет»
2022		
11.	Оренбургская область	ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный педагогический университет»
12.	Республика Мордовия	ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический университет имени М.Е. Евсевьева»
13.	Ульяновская область	ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный педагогический университет имени И.Н. Ульянова»
14.	Алтайский край	ФГБОУ ВО «Алтайский государственный педагогический университет»
15.	Красноярский край	ФГБОУ ВО «Красноярский государственный педагогический университет имени В.П. Астафьева»
16.	Новосибирская область	ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный педагогический университет»
17.	Томская область	ФГБОУ ВО «Томский государственный педагогический университет»
18.	Челябинская область	ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет»
19.	Ярославская область	ФГБОУ ВО «Ярославский государственный педагогический

№ п/п	Субъект Российской Федерации	Наименование образовательной организации высшего образования
		университет имени К.Д. Ушинского»
20.	Краснодарский край	ФГБОУ ВО «Армавирский государственный педагогический университет»
2023		
21.	Хабаровский край	ФГБОУ ВО «Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет»
22.	Республика Башкортостан	ФГБОУ ВО «Башкирский государственный педагогический университет имени М. Акмуллы»
23.	Республика Татарстан	ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет»
24.	Чувашская республика	ФГБОУ ВО «Чувашский государственный педагогический университет имени И.Я. Яковлева»
25.	г. Санкт-Петербург	ФГБОУ ВО «Российский государственный педагогический университет имени А.И. Герцена»
26.	Республика Дагестан	ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный педагогический университет»
27.	Омская область	ФГБОУ ВО «Омский государственный педагогический университет»
28.	Курганская область	ФГБОУ ВО «Шадринский государственный педагогический университет»
29.	Московская область	ФГБОУ ВО «Московский государственный областной педагогический университет»
30.	г. Москва	ФГБОУ ВО «Московский государственный психолого-педагогический университет»
31.	г. Москва	ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет»
32.	Липецкая область	ФГБОУ ВО «Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского»
33.	Тульская область	ФГБОУ ВО «Тульский государственный педагогический университет имени Л.Н. Толстого»

**ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ И СРОКИ (ДОРОЖНАЯ КАРТА) СОЗДАНИЯ
И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО КВАНТОРИУМА
НА БАЗЕ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ВУЗА**

№	Наименование мероприятия	Ответственный	Результат	Срок
1.	Утверждены локальные нормативные акты педагогического вуза: 1) об утверждении положений о создании и функционировании Педагогического Кванториума; 2) о назначении ответственного лица, осуществляющего функции координации и сопровождения мероприятий по созданию Педагогического Кванториума.	Педагогический вуз	Локальные нормативные акты педагогического вуза	Не позднее 24 марта X ² года
2.	Сформирован и согласован инфраструктурный лист для оснащения Педагогического Кванториума	Педагогический вуз, Федеральный оператор	Письмо педагогического вуза и письмо Федерального оператора	Согласно графику Федерального
3.	Сформирован проект зонирования и дизайна помещений Педагогического Кванториума	Педагогический вуз	Локальный нормативный акт педагогического вуза	Не позднее 3 апреля X года
4.	Объявлены закупки товаров, работ, услуг для создания Педагогического Кванториума	Педагогический вуз	Реестр извещений о проведении закупок	Не позднее 17 апреля X года
5.	Проведены необходимые ремонтные работы помещений Педагогического Кванториума	Педагогический вуз	Акты сдачи-приёмки выполненных работ	Не позднее 1 сентября X года
6.	Проведено повышение квалификации профессорско-преподавательского состава педагогического вуза, обеспечивающего образовательную деятельность на базе Педагогического Кванториума	Педагогический вуз, Федеральный оператор	Документы о повышении квалификации	Не позднее 30 сентября X года
7.	Получено, установлено и налажено оборудование, приобретаемое для оснащения Педагогического Кванториума	Педагогический вуз	Акты/накладные	Не позднее 1 декабря X года

2 X – год создания педагогического технопарка «Кванториум».

8.	Проведен мониторинг работы по приведению площадки Педагогического Кванториума в соответствие методическим рекомендациям Минпросвещения России	Педагогический вуз	По форме, определяемой Минпросвещения России или Федеральным оператором	Не позднее 8 декабря X года
9.	Обеспечен запуск работы Педагогического Кванториума	Педагогический вуз	Письмо педагогического вуза об открытии и функционировании Педагогического Кванториума, информационное освещение в СМИ, наличие заполненного раздела о Педагогическом Кванториуме на педагогического вуза	Не позднее 15 декабря X года
10.	Ежеквартальный мониторинг выполнения показателей создания и функционирования Педагогических Кванториумов	Педагогический вуз, Федеральный оператор	Отчет Федеральному оператору по итогам мониторинга	Не позднее 25 декабря X года, далее ежеквартально в течение 3-х лет

ТИПОВЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I. Типовое Положение о создании Педагогического Кванториума

1. Общие положения

1.1. Настоящее положение о создании педагогического технопарка «Кванториум» _____ (наименование вуза) (далее — Педагогический Кванториум) определяет порядок и условия создания Педагогического Кванториума.

1.2. Педагогический Кванториум является структурным (функциональным) подразделением _____ (наименование вуза) (далее – вуз).

1.3. Педагогическому Кванториуму присвоено имя _____ (имя известного российского педагога, деятеля в сфере образования и педагогики) _____

1.4. Педагогический Кванториум создается в соответствии с законодательством Российской Федерации, нормативными правовыми актами Министерства просвещения Российской Федерации, Уставом вуза, решениями Ученого совета вуза, приказами и распоряжениями ректора вуза, настоящим Положением и иными локальными нормативными актами вуза.

1.5. Месторасположение Педагогического Кванториума: _____ (почтовый адрес с указанием индекса, площадь помещений) _____.

2. Цель и задачи создания Педагогического Кванториума

2.1. Цель создания Педагогического Кванториума: развитие материально-технической базы вуза с целью подготовки студентов и педагогических работников для обеспечения системы образования высококвалифицированными кадрами для формирования естественно-научной, технологической, математической и цифровой грамотности школьников на уровне международных стандартов как обязательной составляющей общей функциональной грамотности за счет применения современных педагогических технологий, средств обучения и воспитания с опорой на практику учебных исследований и проектов.

2.2. Создание Педагогических Кванториумов обеспечивает решение следующих задач:

– организация обучения студентов методикам и технологиям преподавания учебных предметов естественно-научной и технологической направленностей с использованием современного оборудования, средств обучения и воспитания (в том числе для подготовки к педагогической деятельности на базе детских

технопарков «Кванториум», центров естественно-научной и технологической направленностей «Точка роста», центров цифрового образования «IT-куб»);

– повышение квалификации педагогических работников общеобразовательных организаций, в том числе оснащенных современным оборудованием и средствами обучения и воспитания (детские технопарки «Кванториум», центры образования естественно-научной и технологической направленностей «Точка роста», центры цифрового образования «IT-куб»);

– проведение профориентационной деятельности со школьниками для привлечения к последующему поступлению в педагогические вузы, в том числе через мероприятия с профильными педагогическими классами общеобразовательных организаций.

3. Порядок создания Педагогического Кванториума

3.1. Создание Педагогического Кванториума осуществляется в соответствии с дорожной картой *(необходимо указать ссылку на приложение к Положению, содержащее дорожную карту создания и функционирования Педагогического Кванториума, составленную в соответствии с Методическими рекомендациями)*.

3.2. Для оснащения педагогического Кванториума оборудованием, средствами обучения и воспитания обеспечивается формирование, согласование и утверждение инфраструктурного листа, включающего в себя перечень, минимально необходимые функциональные и технические требования и минимальное количество оборудования, расходных материалов, средств обучения и воспитания.

3.3. Для формирования образовательного пространства Педагогического Кванториума обеспечивается разработка, согласование и утверждение проекта зонирования и дизайна помещений Педагогического Кванториума в соответствии с положениями Методических рекомендаций Министерства просвещения Российской Федерации.

3.4. Реализация мероприятий по созданию Педагогического Кванториума обеспечивается с учетом примерного расчета затрат на реализацию дорожной карты *(необходимо указать ссылку на приложение к Положению, содержащее примерный расчет затрат на создание Педагогического Кванториума)*.

3.6. Создание Педагогического Кванториума обеспечивается выделением соответствующего структурного подразделения *(необходимо указать ссылку на приложение к Положению, содержащее организационную структуру Педагогического Кванториума)*.

4. Организационная структура Педагогического Кванториума

4.1. Структура Педагогического Кванториума и ее численный состав определяются исходя из характера и объема работ, а также из функциональных задач, возложенных на нее.

4.2. Штатное расписание Педагогического Кванториума разрабатывается вузом и утверждается в установленном порядке ректором вуза *(необходимо указать ссылку на приложение к Положению, содержащее штатное расписание/выписку из штатного расписания)*.

4.3. Педагогический Кванториум возглавляет руководитель, назначение которого осуществляется в соответствии с требованиями нормативных правовых актов вуза, а также Министерства просвещения Российской Федерации.

4.4. В структуре Педагогического Кванториума выделяются штатные единицы, обеспечивающие выполнение следующих функций:

1) Организация функционирования Педагогического Кванториума, в том числе в части соблюдения кадровых, финансовых и технических условий, а также обеспечения выполнения возложенных на Педагогический Кванториум функций и задач, достижения установленных показателей.

2) Взаимодействие с Федеральным оператором, с сетью Педагогических Кванториумов и образовательными организациями, оснащенными современной инфраструктурой в рамках национального проекта «Образование» для достижения целей, задач и показателей, установленных настоящими Рекомендациями, а также организации и участия образовательных проектов для обучающихся педагогических вузов и педагогических работников образовательных организаций.

3) Организация разработки и реализации образовательных программ, формирования содержания дисциплин (модулей), реализуемых на базе Педагогического Кванториума.

4) Планирование образовательных мероприятий и профориентационной деятельности с обучающимися общеобразовательных организаций, осуществление взаимодействия с педагогическими работниками и управленческими кадрами общеобразовательных организаций, ответственными за функционирование профильных педагогических классов.

5) Разработка информационных и учебно-методических материалов для педагогических работников общеобразовательных организаций по формированию естественно-научной, технологической, математической и цифровой грамотности обучающихся за счет применения современных педагогических технологий и средств обучения.

6) Организация деятельности по повышению квалификации педагогических работников образовательных организаций, в том числе оснащенных современной инфраструктурой в рамках национального проекта «Образование», взаимодействие с региональным центром непрерывного повышения профессионального мастерства педагогических работников.

7) Информационное сопровождение Педагогического Кванториума и техническое обеспечение ресурсов, используемых в рамках образовательной и иной деятельности, подготовка и размещение образовательного контента на официальном сайте, страницах социальных сетей и иных информационных ресурсах вуза.

8) Текущая координация и администрирование процесса функционирования Педагогического Кванториума (организация учебных занятий, соблюдение требований техники безопасности и охраны труда, коммуникация с посетителями, контроль заполнения учебных помещений и т.д.).

9) Обслуживание оборудования и средств обучения и воспитания, которыми оснащен Педагогический Кванториум, установка необходимого программного обеспечения, обеспечение расходных материалов, устранение технических проблем и пр.

4.5. Финансирование мероприятий по созданию Педагогического Кванториума осуществляется из бюджетных и внебюджетных средств вуза.

5. Заключительные положения

5.1. Внесение изменений и дополнений в настоящее Положение осуществляется путем подготовки проекта положения в новой редакции руководителем Педагогического Кванториума и утверждения его ректором вуза в установленном порядке.

II. Типовое Положение о функционировании Педагогического Кванториума

1. Общие положения

1.1. Настоящее положение о функционировании педагогического технопарка «Кванториум» _____ (наименование вуза) (далее — Педагогический Кванториум) определяет порядок и условия функционирования Педагогического Кванториума.

1.2. Педагогический Кванториум в своей деятельности руководствуется законодательством Российской Федерации, нормативными правовыми актами Министерства просвещения Российской Федерации, Уставом вуза, решениями

Ученого совета вуза, приказами и распоряжениями ректора вуза, настоящим Положением и иными локальными нормативными актами вуза.

1.3. Месторасположение Педагогического Кванториума: _____ (почтовый адрес с указанием индекса, площадь помещений) _____.

2. Функции Педагогического Кванториума

2.1. Основным направлением деятельности Педагогического Кванториума является обеспечение образовательной деятельности вуза по образовательным программам высшего и дополнительного профессионального образования.

2.2. Деятельность Педагогического Кванториума направлена на осуществление следующих функций, обозначенных в подпунктах 2.2.1–2.2.3 настоящего Положения.

2.2.1. Функции Педагогического Кванториума, ориентированные на студентов:

1) организация и проведение практических занятий с использованием оборудования, средств обучения и воспитания Педагогического Кванториума;

2) квазипедагогическая деятельность (имитация деятельности педагога на уроке, организация исследовательской деятельности (курсовых, выпускных квалификационных работ) и проектная деятельность студентов;

3) разработка студентами исследовательских работ и проектов, моделей, практическое освоение новых технологий, фундаментальных знаний (опыты, эксперименты, практикумы, лабораторные работы);

4) предпрофессиональная подготовка, в том числе мероприятия с участием наставников из различных секторов экономики с реальным опытом работы в профессии;

5) реализация мастер-классов в различных форматах взаимодействия с использованием ресурсов Педагогического Кванториума;

6) организация инновационной деятельности различного уровня, в том числе межфакультетских, ориентированных на разные категории участников (в том числе наставничества);

7) организация практики студентов по педагогическим направлениям, связанным с преподаванием учебных предметов естественно-научной и технологической направленностей, включающая в себя заключение договоров (соглашений) о сотрудничестве с образовательными организациями, на базе которых созданы детские технопарки «Кванториум», мобильные технопарки «Кванториум», центры «Точка роста», центры «IT-куб»;

8) проведение опытно-конструкторских работ по разработке новых методик и методических инструментов в преподавании учебных предметов «Физика», «Химия», «Биология», «Математика», «Информатика», «Технология» и др.

2.2.1. Функции Педагогического Кванториума, ориентированные на педагогических работников образовательных организаций:

1) повышение квалификации педагогических работников образовательных организаций;

2) организация научно-практических мероприятий (семинаров, конференций, форумов);

3) разработка диагностических процедур по выявлению трудностей в освоении школьниками учебных предметов естественно-научной и технологической направленностей, а также выявлению и поддержке одаренности у школьников;

4) информирование педагогических работников образовательных организаций о результатах опытно-конструкторских, исследовательских и проектных работ, проводимых на базе Педагогического Кванториума.

2.2.1. Функции Педагогического Кванториума, ориентированные на школьников:

1) сопровождение деятельности профильных педагогических классов общеобразовательных организаций в части учебных предметов естественно-научной и технологической направленностей;

2) профориентационная работа со школьниками, целевая работа с абитуриентами;

3) практическая подготовка школьников к участию в различных олимпиадах, конкурсах, олимпиадах;

4) организация и проведение для школьников учебных семинаров, конкурсов, дебатов, олимпиад и других мероприятий.

3. Управление Педагогическим Кванториумом

3.1. Контроль за результативностью функционирования Педагогического Кванториума осуществляет ректор. Общее руководство Педагогическим Кванториумом, координацию и контроль деятельности осуществляет _____ (должностное лицо вуза) _____.

3.2. Непосредственное руководство Педагогическим Кванториумом осуществляет руководитель Педагогического Кванториума, который назначается

на должность приказом ректора вуза в соответствии с трудовым законодательством Российской Федерации.

3.3. На должность руководителя Педагогического Кванториума назначается лицо, имеющее высшее образование, и стаж работы по направлениям деятельности Педагогического Кванториума не менее 3 лет.

3.4. В период отсутствия руководителя Педагогического Кванториума его обязанности исполняет один из сотрудников Педагогического Кванториума, назначаемый приказом ректора вуза.

3.5. Руководитель Педагогического Кванториума:

3.5.1. осуществляет оперативное руководство Педагогическим Кванториумом;

3.5.2. представляет интересы Педагогического Кванториума по доверенности в государственных органах, организациях для реализации целей и задач Педагогического Кванториума;

3.5.3. отчитываться перед руководителем вуза о результатах работы Педагогического Кванториума;

3.5.4. выполняет иные обязанности, предусмотренные законодательством, уставом вуза, должностной инструкцией и настоящим Положением.

3.5.5. осуществляет расстановку кадров Педагогического Кванториума для выполнения возложенных на него функций и задач;

3.5.6. организует образовательную деятельность в Педагогическом Кванториуме в соответствии с назначением, функциями и задачами Педагогического Кванториума и осуществляет контроль за его реализацией;

3.5.7. обеспечивает организацию и проведение образовательных мероприятий на базе Педагогического Кванториума;

3.5.8. организует формирование и информационное наполнение раздела «Педагогический технопарк «Кванториум» на официальном сайте вуза;

3.5.9. обеспечивает выполнение иных задач и функций, обозначенных в нормативных документах Министерства просвещения Российской Федерации;

3.5.10. обеспечивает иные функции, относящихся к деятельности Педагогического Кванториума и не противоречащие целям и видам деятельности вуза.

4. Делопроизводство Педагогического Кванториума

Делопроизводство Педагогического Кванториума осуществляется в соответствии с Номенклатурой дел вуза и Инструкцией по делопроизводству вуза.

5. Финансирование деятельности Педагогического Кванториума

Финансирование деятельности Педагогического Кванториума осуществляется из бюджетных и внебюджетных средств вуза.

6. Результаты функционирования Педагогического Кванториума

Контроль результативности мероприятий по функционированию Педагогического Кванториума обеспечивается на основании показателей и индикаторов деятельности Педагогического Кванториума *(необходимо указать ссылку на приложение к Положению, содержащее перечень показателей и их значений, сформированный с учетом требований Методических рекомендаций)*.

7. Взаимодействие с другими подразделениями вуза

Педагогический Кванториум взаимодействует со структурными подразделениями вуза, внешними организациями в рамках различных форм по вопросам деятельности Педагогического Кванториума, если это необходимо для решения задач и функций, возложенных на Педагогический Кванториум, в пределах полномочий, предоставленных Уставом вуза, настоящим Положением и иными локальными актами вуза.

8. Заключительные положения

Внесение изменений и дополнений в настоящее Положение осуществляется путем подготовки проекта положения в новой редакции руководителем Педагогического Кванториума и утверждения его ректором вуза в установленном порядке.

**ПОКАЗАТЕЛИ СОЗДАНИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ
ПЕДАГОГИЧЕСКОГО КВАНТОРИУМА**

№ п/п	Наименование индикатора/показателя	Минимальное значение в год открытия	Минимальное значение в год в последующие годы
1.	Численность обучающихся образовательной организации высшего образования, осваивающих две и более учебные дисциплины и (или) элективные дисциплины с использованием оборудования Педагогического Кванториума (человек в год) ³	100	500
2.	Численность обучающихся образовательной организации высшего образования, прошедших практику в образовательных организациях, на базе которых созданы детские технопарки «Кванториум», мобильные технопарки «Кванториум», центры «Точка роста», центры «IT-куб»	0	50
3.	Численность педагогических работников иных образовательных организаций, прошедших повышение квалификации на базе Педагогического Кванториума	0	100
4.	Количество проведенных мероприятий (в том числе дистанционных) по развитию профессиональных компетенций педагогических работников иных образовательных организаций, тематика которых соответствует направлениям деятельности Педагогического Кванториума (единиц в год)	5	10
5.	Численность обучающихся общеобразовательных организаций, принявших участие в профориентационных мероприятиях и проектах, организуемых на базе Педагогического Кванториума ⁴	50	1500

3 Учитывается постоянный контингент обучающихся педагогического вуза по педагогическим направлениям подготовки.

4 При подсчете показателя учитываются мероприятия, ориентированные на привлечение абитуриентов к поступлению на педагогические направления подготовки, в том числе организация учебных занятий профильных педагогических классов на базе Педагогического Кванториума.

№ п/п	Наименование индикатора/показателя	Минимальное значение в год открытия	Минимальное значение в год в последующие годы
6.	Количество единиц созданного цифрового контента для педагогических работников образовательных организаций (центров образования «Точка роста», «IT-куб», детских технопарков «Кванториум» на базе общеобразовательных организаций по вопросам методик, технологий и механизмов применения современного оборудования, средств обучения и воспитания при реализации образовательных программ общего и дополнительного образования естественно-научной и технической направленностей), созданного с применением современного оборудования, средств обучения и воспитания Педагогического Кванториума	0	20



Рекомендации по дизайну и зонированию помещений Педагогических Кванториумов

Педагогический технопарк «Кванториум»
Федеральный проект «Современная школа»
национального проекта «Образование»



МИНИСТЕРСТВО
ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ФГАОУ ДПО
«Академия Минпросвещения России»
Центр информационно-аналитического
и проектного сопровождения
национальных проектов



ВВОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Содержание

Какие помещения задействует Педагогический Кванториум?	3
Кабинет для проведения занятий технологической направленности. Пример организации пространства	4
Кабинет для проведения занятий естественно-научной направленности. Пример организации пространства	5
Кабинет для записи вебинаров и презентационного контента. Пример организации пространства	6
Основные элементы брендинга	7
Дополнительные элементы брендинга (опционально)	9
Цветовая палитра. Основной цвет	10
Цветовая палитра. Акцентный цвет	11
Мебель	12
Мебель. Примеры	13

Какие помещения задействует Педагогический Кванториум?

Педагогический технопарк «Кванториум» — это многофункциональное образовательное пространство, задействующее помещения высшего учебного заведения для образовательной и сопутствующей деятельности в различных форматах: теоретическая и практическая работа в рамках основного и дополнительного образования, внеучебная деятельность, отдых, мероприятия, дебаты, консультации.

Помещения Педагогического Кванториума необходимо располагать в пределах одного здания (корпуса). Не допускается размещение помещений на площадях в разных зданиях. Рекомендуется размещать все образовательные пространства Педагогического Кванториума на одном этаже. Рекомендуется задействовать не менее трех помещений:

- кабинет для проведения занятий технологической направленности;
- кабинет для проведения занятий естественно-научной направленности;
- кабинет для записи вебинаров и презентационного контента.

При подборе помещений следует ориентироваться на площади помещений: кабинеты для проведения занятий естественно-научной и технологической направленностей — не менее 40 м² каждое, кабинет для записи вебинаров и презентационного контента — не менее 20 м².

В помещениях Педагогического Кванториума должен быть обеспечен бесплатный беспроводной доступ к сети Интернет. В помещении, где размещается станок лазерной резки, желательно установить вентиляционную систему с выводом на улицу, или следует размещать станок в отдельном пространстве. Рабочие места рекомендуется оснащать розетками (для подключения ноутбуков или планшетов к цифровым лабораториям).

Специальное инженерное оснащение (лабораторные вытяжки и мойки) кабинета для проведения занятий естественно-научной направленности реализуется на усмотрение администрации высшего учебного заведения и зависит от предполагаемых образовательных программ.

01 ЗОНИРОВАНИЕ

Данная картинка является общей концепцией с идеями для реализации. Представленные оборудование и комплектация могут отличаться от ваших.

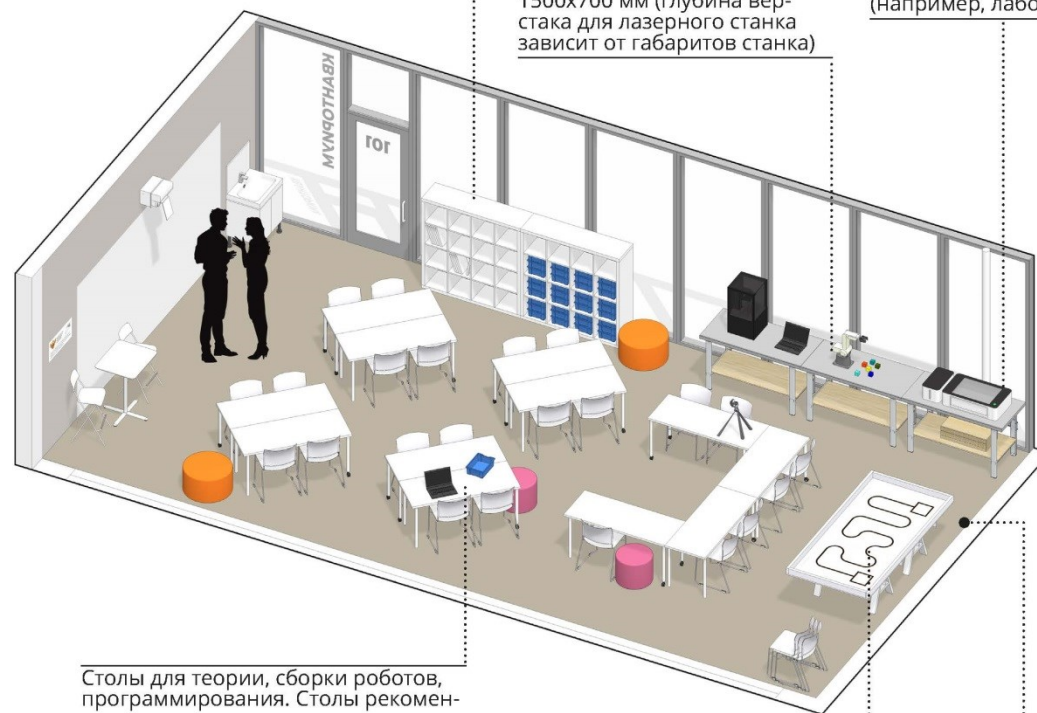
Рекомендуемая площадь — не менее 40 м².

Кабинет для проведения занятий технологической направленности. Пример организации пространства

Системы хранения для методического материала и расходников (образовательные наборы, конструкторы и пр.). Глубина стеллажа не менее 400 мм

Верстаки для оборудования (лазерный станок, робот-манипулятор, 3D-принтер и пр.). Рекомендованный минимум: три верстака не менее 1500x700 мм (глубина верстака для лазерного станка зависит от габаритов станка)

Лазерный станок рекомендуется подключить к вентиляционной системе с выводом на улицу либо размещать его в отдельном помещении (например, лаборантской)



Столы для теории, сборки роботов, программирования. Столы рекомендуется оснащать розетками.

Испытательный стол для роботов



Фирменный знак

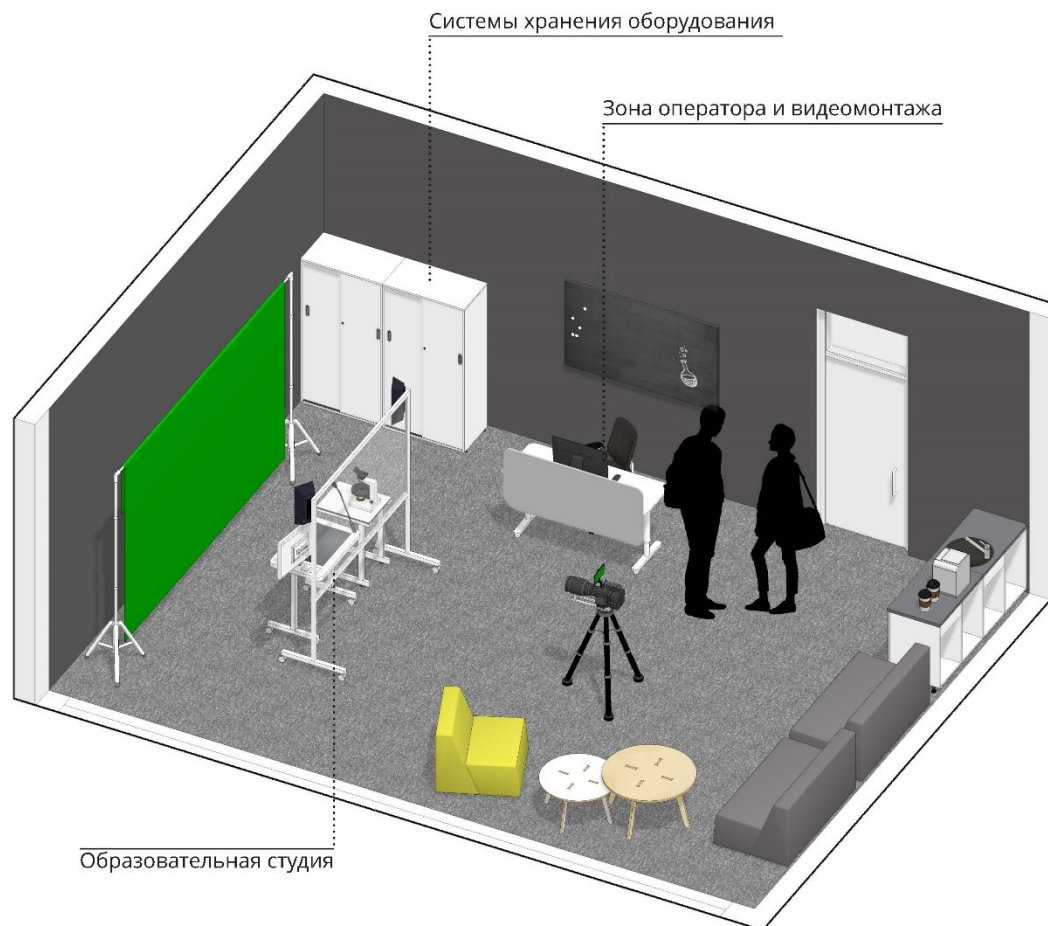
[вернуться к содержанию](#)

01 ЗОНИРОВАНИЕ

Данная картинка является общей концепцией с идеями для реализации. Представленное оборудование и комплектация могут отличаться от ваших.

Рекомендуемая площадь — не менее 20 м².

Кабинет для записи вебинаров и презентационного контента. Пример организации пространства



вернуться к содержанию

02 БРЕНДИРОВАНИЕ



Всегда используйте графические файлы из оригинальных макетов — не пытайтесь создавать их самостоятельно. Файлы выдает оператор проекта.

Основные элементы брендинга

Фирменный знак

Внутри учебных помещений размещается один фирменный знак.



Технические характеристики

размер: высота 500–800 мм
материал: ПВХ (толщина 10–20 мм) с печатью и защитной ламинацией
крепления: на скрытых дистанционных держателях или вплотную к стене

Табличка

Внутри учебных помещений размещается одна табличка.



Технические характеристики

размер: 200×400 мм
материал: ПВХ (толщина 3–5 мм) с печатью и защитной ламинацией
крепления: на скрытых дистанционных держателях или вплотную к стене



[вернуться к содержанию](#)

ФП «Современная школа» НП «Образование» / Рекомендации по дизайну образовательного пространства / Педагогический Кванториум

7

02 БРЕНДИРОВАНИЕ

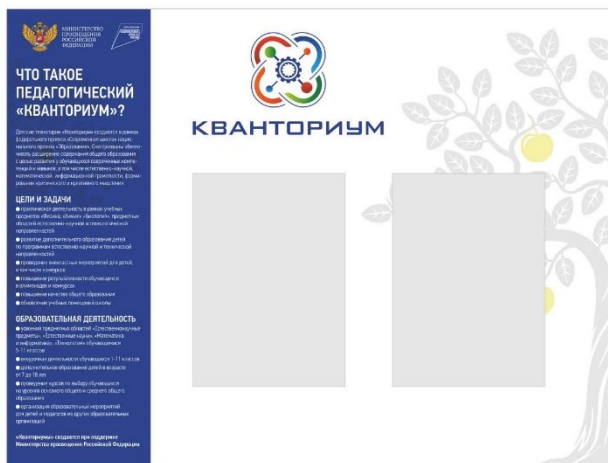


Всегда используйте графические файлы из оригинальных макетов — не пытайтесь создавать их самостоятельно. Файлы выдает оператор проекта.

Основные элементы брендинга

Информационный стенд

В холле учебного заведения размещается один информационный стенд.



Технические характеристики

размер: 1200×900 мм
материал: ПВХ (толщина 5–10 мм)
с печатью и защитной
ламинацией

Навигационная табличка

При входе в помещения центра «Кванториум» размещается табличка.



Технические характеристики

размер: 180×300 мм
материал: ПВХ (толщина 3–5 мм) с печатью
и защитной ламинацией
крепления: на скрытых дистанционных
держателях или вплотную к стене



[вернуться к содержанию](#)

ФП «Современная школа» НП «Образование» / Рекомендации по дизайну образовательного пространства / Педагогический Кванториум

02 БРЕНДИРОВАНИЕ

Всегда используйте графические файлы из оригинальных макетов — не пытайтесь создавать их самостоятельно. Файлы выдает оператор проекта.

Дополнительные элементы брендинга (опционально)

Дополнительно стены могут брендироваться стилеобразующим элементом Министерства просвещения Российской Федерации и/или знаком национального проекта «Образование» в виде графики. Графика может размещаться на любой свободной стене. Рисунок наносится с помощью настенной наклейки или выкраски

по трафарету в один цвет. Если в помещении есть стеклянные перегородки, то брендировать можно их. Графику лучше размещать на разных стенах с основным фирменным знаком. Макеты следует брать только из оригинальных файлов оператора проекта. Элементы могут использоваться как совместно, так и по отдельности.



Стилеобразующий элемент Министерства просвещения Российской Федерации



Фирменный знак национального проекта «Образование»

 [вернуться к содержанию](#)

02 БРЕНДИРОВАНИЕ



Цвет на экране сильно отличается от реального. Подбирать цвета необходимо только по бумажным цветовым каталогам.

Цвета приведены в международной цветовой системе RAL.



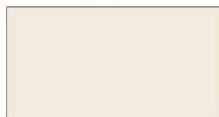
Краску нужно колеровать механическим способом на профессиональном оборудовании в соответствии с международной цветовой системой RAL или аналогами. Не следует самостоятельно пытаться колеровать белую краску с помощью пигментов.

Цветовая палитра. Основной цвет

Для основного цвета стен рекомендуется использовать один из представленных оттенков белого. Такие цвета как сочетаются с яркими акцентами на стенах и мебели, так и хорошо выглядят в нейтральном интерьере.

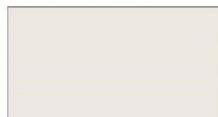
RAL 9010

чистый белый



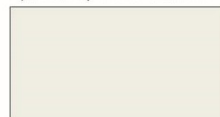
RAL 9003

сигнально-белый



RAL 9016

транспортный белый



RAL 9001

кремово-белый



RAL 1013

жемчужно-белый



[вернуться к содержанию](#)

ФП «Современная школа» НП «Образование» / Рекомендации по дизайну образовательного пространства / Педагогический Кванториум

10

02 БРЕНДИРОВАНИЕ

Цвет на экране сильно отличается от реального. Подбирать цвета необходимо только по бумажным цветовым каталогам.

Цвета приведены в международной цветовой системе RAL.

Краску нужно колеровать механическим способом на профессиональном оборудовании в соответствии с международной цветовой системой RAL или аналогами. Не следует самостоятельно пытаться колеровать белую краску с помощью пигментов.

[↗](#)
вернуться к содержанию

Цветовая палитра. Акцентный цвет

Акцентный цвет может использоваться как вспомогательный к основному: для добавления яркости в интерьере, зонирования, навигации. Ниже

приведены как примеры удачные популярные цвета. Применяйте и другие оттенки, если это оправдано общим дизайном.



03 ОСНАЩЕНИЕ

Приведенные здесь образцы не являются обязательным указанием к приобретению мебели определенных моделей и производителей. Данные примеры служат общим ориентиром на рекомендуемую стилистику.

Мебель

Для комфортного использования оборудования педагогического «Кванториума» рекомендуется оснастить аудитории мобильными столами и стульями в учебной зоне, стеллажами для хранения цифровых лабораторий, верстаками для промышленного оборудования, системами хранения расходных материалов и небольшого оборудования (весы, лабораторная посуда и оборудование, зарядные устройства, фанера, метизы и пр.).

По дизайну рекомендуется выбирать модели современной лаконичной мебели строгих форм и преимущественно белого цвета или цвета светлого дерева. Для верстаков и металлической мебели подойдет светлый серый цвет. Можно незначительно акцентировать цветом стеллажи и учебные стулья.

Далее на слайдах представлены примеры предпочтительного дизайна мебели, на которые рекомендуется ориентироваться.



Для хранения цифровых лабораторий подойдут стеллажи из металла или дерева. Они могут быть открытые или закрытые. Для размещения цифровых лабораторий глубина стеллажа для хранения цифровых лабораторий должна быть не менее 400 мм.

 вернуться к содержанию

03 ОСНАЩЕНИЕ

Мебель. Примеры

Приведенные здесь образцы не являются обязательным указанием к приобретению мебели определенных моделей и производителей. Данные примеры служат общим ориентиром на рекомендуемую стилистику.



В учебной зоне желательно использовать мобильные столы и стулья для быстрой трансформации учебных зон. Столы должны быть достаточной глубины и ширины для комфортного размещения методического материала. При выборе стола следует ориентироваться минимально на размер 600х600 мм рабочей области для одного человека. Столы могут быть как двухместные, так и одноместные.

Для промышленного оборудования рекомендуется использовать устойчивые металлические столы (верстаки). Для комфортного размещения оборудования следует ориентироваться на глубину столешницы не менее 700 мм. Для лазерного станка глубина столешницы может быть и больше (см. габариты станка).

 [вернуться к содержанию](#)

ФП «Современная школа» НП «Образование» / Рекомендации по дизайну образовательного пространства / Педагогический Кванториум

13

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ОБОРУДОВАНИЯ, РАСХОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ, СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ И ВОСПИТАНИЯ ДЛЯ ОСНАЩЕНИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО КВАНТОРИУМА

№ п/п	Образовательное решение	Примерные минимальные требования	Рекомендованное количество
1.	Естественнонаучный профиль		
1.1.	Цифровая лаборатория по химии (базовый уровень)	<p>Обеспечивает выполнение лабораторных работ по химии на уроках в основной школе и проектно-исследовательской деятельности учащихся.</p> <p>Комплектация:</p> <p>Беспроводной мультидатчик по химии с 4-мя встроенными датчиками:</p> <p>Датчик pH с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 14 pH</p> <p>Датчик высокой температуры (термопарный) с диапазоном измерения не уже чем от -100 до +900С</p> <p>Датчик электропроводимости с диапазонами измерения не уже чем от 0 до 200 мкСм; от 0 до 2000 мкСм; от 0 до 20000 мкСм</p> <p>Датчик температуры платиновый с диапазоном измерения не уже чем от -30 до +120С</p> <p>Отдельные датчики:</p> <p>Датчик оптической плотности 525 нм</p> <p>Аксессуары:</p> <p>Кабель USB соединительный</p> <p>Зарядное устройство с кабелем miniUSB</p> <p>USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy</p> <p>Краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории</p> <p>Набор лабораторной оснастки</p> <p>Программное обеспечение</p> <p>Методические рекомендации не менее 40 работ</p> <p>Наличие русскоязычного сайта поддержки</p> <p>Наличие видеороликов.</p>	6

№ п/п	Образовательное решение	Примерные минимальные требования	Рекомендованное количество
1.2.	Цифровая лаборатория по биологии (базовый уровень)	<p>Обеспечивает выполнение лабораторных работ на уроках по биологии в основной школе и проектно-исследовательской деятельности учащихся.</p> <p>Комплектация: Беспроводной мультидатчик по биологии с 6-ю встроенными датчиками: Датчик влажности с диапазоном измерения 0...100% Датчик освещенности с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 180000 лк Датчик pH с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 14 pH Датчик температуры с диапазоном измерения не уже чем от -20 до +140С Датчик электропроводимости с диапазонами измерения не уже чем от 0 до 200 мкСм; от 0 до 2000 мкСм; от 0 до 20000 мкСм Датчик температуры окружающей среды с диапазоном измерения не уже чем от -20 до +40</p> <p>Аксессуары: Кабель USB соединительный Зарядное устройство с кабелем miniUSB USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy Краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории Цифровая видеочкамера с металлическим штативом, разрешение не менее 0,3 Мпикс Программное обеспечение Методические рекомендации не менее 30 работ Упаковка Наличие русскоязычного сайта поддержки, наличие видеороликов.</p>	6
1.3.	Цифровая лаборатория по физике (стандартный уровень)	<p>Обеспечивает выполнение экспериментов по темам курса физики.</p> <p>Комплектация: Беспроводной мультидатчик по физике с 6-ю встроенными датчиками: Цифровой датчик температуры с диапазоном измерения не уже чем от -20 до 120С Цифровой датчик абсолютного давления с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 500 кПа Датчик магнитного поля с диапазоном измерения не уже чем от -80 до 80 мТл Датчик напряжения с диапазонами измерения не уже чем от -2 до +2В ; от -5 до +5В; от -10 до +10В; от -15 до +15В Датчик тока не уже чем от -1 до +1А Датчик акселерометр с показателями не менее чем: ±2 g; ±4 g; ±8 g</p> <p>Отдельные устройства:</p>	6

№ п/п	Образовательное решение	Примерные минимальные требования	Рекомендованное количество
		USB осциллограф не менее 2 канала, +/-100В Аксессуары: Кабель USB соединительный Зарядное устройство с кабелем miniUSB USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy Конструктор для проведения экспериментов Краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории Программное обеспечение Методические рекомендации (40 работ) Наличие русскоязычного сайта поддержки Наличие видеороликов.	
1.4.	Микроскоп цифровой	Тип микроскопа: биологический Насадка микроскопа: монокулярная Назначение: лабораторный Метод исследования: светлое поле Материал оптики: оптическое стекло Увеличение микроскопа, крат: не уже чем 40 — 1000 Окуляры: WF16х Объективы: 4х, 10х, 40хs (подпружиненный) Револьверная головка: не менее чем на 3 объектива Тип подсветки: зеркало или светодиод Расположение подсветки: верхняя и нижняя Материал корпуса: металл Предметный столик, мм: 90 Источник питания: 220 В/50 Гц Число мегапикселей: не менее 1	6
1.5.	Учебно-исследовательская лаборатория биосигналов и нейротехнологий	Учебно-проектный комплекс в области биосигналов человека и нейротехнологий Модуль электромиограммы, Сенсор электрокардиограммы, Модуль оптической фотоплетизмограммы, Сенсор электроэнцефалограммы, Модуль кожно-гальванической реакции. Методическое пособие для проведения не менее 11 лабораторных работ. Программное обеспечение для визуализации и анализа сигналов.	6

№ п/п	Образовательное решение	Примерные минимальные требования	Рекомендованное количество
1.6.	Лабораторное оборудование по физике	<p>Комплект №1 весы электронные, измерительный цилиндр (мензурка), предел измерения 250 мл (цена деления 2 мл), стакан пластиковый 250 мл - 2 шт, динамометр №1, предел измерения 1 Н (цена деления 0,02 Н), динамометр №2, предел измерения 5 Н (цена деления 0,1 Н), поваренная соль, ложка для перемешивания, цилиндр стальной №1, $V = (25,0 \pm 0,3)$ см³, $m = (195 \pm 2)$ г, цилиндр алюминиевый №2, $V = (25,0 \pm 0,7)$ см³, $m = (70 \pm 2)$ г, цилиндр пластиковый №3, $V = (56,0 \pm 1,8)$ см³, $m = (66 \pm 2)$ г цилиндр алюминиевый №4, $V = (34,0 \pm 0,7)$ см³, $m = (95 \pm 2)$ г. нить длиной 1,2 м.</p> <p>Комплект №2 штатив лабораторный с держателями, динамометр №1, предел измерения 1 Н (цена деления 0,02 Н), динамометр №2, предел измерения 5 Н (цена деления 0,1 Н), пружина 1 на планшете с миллиметровой шкалой, жёсткость (50 ± 2) Н/м, пружина 2 на планшете с миллиметровой шкалой, жёсткость (10 ± 2) Н/м, груз - 3 шт., с обозначением №1, №2, №3, массой по (100 ± 2) г каждый, груз наборный, позволяющий устанавливать массу грузов: массой (60 ± 1) г, массой (70 ± 1) г, массой (80 ± 1) г, линейка и транспортир, длина линейки 300 мм с миллиметровыми делениями, брусок с крючком и нитью, масса бруска $m = (50 \pm 5)$ г направляющая, длиной 500мм. Две поверхности направляющей имеют разные коэффициенты трения бруска по направляющей: поверхность "А" - приблизительно 0,2, поверхность "Б" - приблизительно 0,6.</p> <p>Комплект №3 источник питания постоянного тока вольтметр двухпредельный, предел измерения 3 В, цена деления 0,1 В; предел измерения 6 В, цена деления 0,2 В, амперметр двухпредельный, предел измерения 3 А, цена деления 0,1 А; предел измерения 0,6 А,</p>	6

№ п/п	Образовательное решение	Примерные минимальные требования	Рекомендованное количество
		<p>цена деления 0,02 А, резистор R1, сопротивление (4,7±0,5) Ом, резистор R2, сопротивление (5,7±0,6) Ом, резистор R3, сопротивление (8,2±0,8) Ом, набор проволочных резисторов pIS (резисторы обеспечивают проведение исследования зависимости сопротивления от длины, площади поперечного сечения и удельного сопротивления проводника), лампочка, номинальное напряжение 4,8 В, сила тока 0,5 А, переменный резистор (реостат), сопротивление 10 Ом, соединительные провода - 10 шт., ключ.</p> <p>Комплект №4</p> <p>источник питания постоянного тока собирающая линза 1, фокусное расстояние F1=(100±10) мм, собирающая линза 2, фокусное расстояние F2=(50±5) мм, рассеивающая линза 3, фокусное расстояние F3=-(75±5) мм, линейка, длина 300 мм с миллиметровыми делениями, экран, направляющая (оптическая скамья), слайд "Модель предмета", щелевая диафрагма, осветитель, обеспечивает опыты с линзами и возможность получения узкого пучка для опыта с полуцилиндром, полуцилиндр, диаметр (50±5) мм, показатель преломления примерно 1,5, планшет на плотном листе с круговым транспортиром и с обозначением места для полуцилиндра.</p> <p>Комплект №5</p> <p>секундомер электронный с датчиками, направляющая со шкалой, обеспечивает установку датчиков положения и установку пружины маятника брусочек деревянный с пусковым магнитом, масса бруска (50±2) г, одна из поверхностей бруска имеет отличный от других коэффициент трения скольжения), штатив с креплением для наклонной плоскости,</p>	

№ п/п	Образовательное решение	Примерные минимальные требования	Рекомендованное количество
		<p>транспортир, нитяной маятник с грузом и с пусковым магнитом (имеется возможностью изменения длины нити, длина нити 50 см, масса груза 100 г), груз - 4 шт., массой по (100 ± 2) г каждый, пружина 1, жесткость (50 ± 2) Н/м, пружина 2, жесткость (20 ± 2) Н/м, мерная лента. Комплект №6 штатив лабораторный с держателями, рычаг, длина 40 см с креплениями для грузов, блок подвижный, блок неподвижный, нить, груз - 3 шт., массой по (100 ± 2) г каждый, динамометр, предел измерения 5 Н, цена деления 0,1 Н, линейка, длиной 300 мм с миллиметровыми делениями, транспортир. Комплект №7 калориметр, термометр, весы электронные, измерительный цилиндр (мензурка), предел измерения 250 мл, цилиндр стальной на нити №1, $V = (25,0\pm 0,1)$ см³, $m = (189\pm 2)$ г, цилиндр алюминиевый на нити №2, $V = (25,0\pm 0,1)$ см³, $m = (68\pm 2)$ г, нить длиной 1,2 мл.</p>	
1.7.	Лабораторное оборудование по химии	<p>весы лабораторные электронные 200 г, спиртовка лабораторная, воронка коническая, палочка стеклянная, пробирка ПХ-14 (10 штук), стакан высокий с носиком ВН-50 с меткой (2 штуки),</p>	6

№ п/п	Образовательное решение	Примерные минимальные требования	Рекомендованное количество
		цилиндр измерительный 2-50-2 (стеклянный, с притертой крышкой), штатив для пробирок на 10 гнезд, зажим пробирочный, шпатель-ложечка (2 штуки), набор флаконов для хранения растворов и реактивов (объем флакона 100 мл - 5 комплектов по 6 штук, объем флакона 30 мл - 10 комплектов по 6 штук), цилиндр измерительный с носиком 1-500 (2 штуки), стакан высокий 500 мл (3 штуки), набор ершей для мытья посуды (ерш для мытья пробирок - 3 штуки, ерш для мытья колб - 3 штуки), халат белый х/б (2 штуки), перчатки резиновые химические стойкие (2 штуки), очки защитные, фильтры бумажные (100 штук), горючее для спиртовок (0,33 л).	
1.8.	Аппарат Киппа	Аппарат Киппа предназначен для получения таких газов как водород, сероводород, диоксид серы, углекислый газ, азот, кислород в лабораторных условиях. Предназначен для использования в общеобразовательных учреждениях, при проведении лабораторных опытов на уроках химии, а также любых других промышленных лабораториях для проведения химических исследований.	1
1.9.	Баня комбинированная лабораторная	Комплектность: электроплитка, емкость для песка, емкость для воды, конфорки 4 шт., крышка. Напряжение питающей сети 220 В.	1
1.10.	Пробирка	Пробирка биологическая применяется для проведения различных качественных реакция, посева бактериальных культур. Диаметр 16 мм, высота 150 мм	40
1.11.	Дозатор тип 1	Объем, мкл в диапазоне: от 0,5 до 5 Погрешность, мкл не менее - $\pm 0,075$ для 5 мкл Точность, мкл не менее - $\pm 0,03$ для 0,5 мкл	4
1.12.	Дозатор тип 2	Объем, мкл в диапазоне: от 1 до 10 Погрешность, мкл не менее - $\pm 0,1$ для 10 мкл Точность, мкл не менее - $\pm 0,035$ для 1 мкл	4

№ п/п	Образовательное решение	Примерные минимальные требования	Рекомендованное количество
1.13.	Дозатор тип 3	Объём, мкл в диапазоне: от 100 до 1000 Погрешность, мкл не менее - ± 6 для 100 мкл Точность, мкл не менее - ± 10 для 1000 мкл	4
1.14.	Магнитная мешалка	Диапазон скорости: от 600 до 2600 об/мин. Максимальный объем перемешивания не менее (H ₂ O) - 5 л.	1
1.15.	Стерилизатор для лабораторной посуды воздушный	В комплекте: стерилизатор, напольная подставка для стерилизатора, система принудительного охлаждения. Диапазон рабочих температур: от 50 до 200 °С. Устанавливаемое время в диапазоне: от 1 до 999 минут. Объем стерилизационной камеры не менее 40 л.	1
1.16.	Набор пробирок	В состав набора входят пробирки: Пробирка тип 1. Диаметр 14 мм, Пробирка тип 2. Диаметр 16 мм, Пробирка тип 3. Диаметр 21 мм.	6
1.17.	Комплект изделий из керамики, фарфора и фаянса	Состав: Кастрюля - 1 шт. Кружка - 1 шт. Крышка (к тиглю) - 1 шт. Ложка - не менее 2 шт. Ступка - 1 шт. Тигель - 1 шт. Чаша (выпарительная) - не менее 2 шт. Шпатель - не менее 2 шт. Пест - 1 шт.	6
1.18.	Чаша кристаллизационная	Материал изготовления - стекло. Диаметр не менее 180 мм.	3
1.19.	Комплект мерных колб	Состав: не менее 12 мерных колб, изготовленных из стекла. Колба мерная тип 1 - не менее 3 шт., объем не менее 100 мл. Колба мерная тип 2 - не менее 2 шт., объем не менее 250 мл. Колба мерная тип 3 - не менее 3 шт., объем не менее 500 мл. Колба мерная тип 4 - не менее 3 шт., объем не менее 1000 мл. Колба мерная тип 5 - 1 шт., объем не менее 2000 мл.	6
2.	Технологический профиль		
2.1.	Образовательный конструктор с комплектом датчиков	Образовательный конструктор должен представлять собой набор для разработки программируемых моделей автономных роботов. В состав набора должно входить: комплект конструктивных элементов из пластика, программируемый контроллер с ЖК экраном - не менее 1шт, сервопривод - не менее 4шт, датчики - не менее 4шт, колесо типа "omni" - не менее 2шт, комплект для сборки цепных передач. В состав комплекта должен входить робототехнический контроллер, программируемый в среде	5

№ п/п	Образовательное решение	Примерные минимальные требования	Рекомендованное количество
		<p>Arduino IDE. Робототехнический контроллер должен представлять модульное устройство на базе программируемого контроллера и периферийного контроллера. Устройства, входящие в состав робототехнического контроллера, должны быть совместимы друг с другом конструктивным, электрическим и программным образом. Робототехнический контроллер должен обеспечивать совместимость с устройствами (сервоприводы и датчики), входящими в состав образовательного конструктора.</p> <p>Робототехнический контроллер должен удовлетворять следующим техническим характеристикам:</p> <p>Количество портов для подключения внешних цифровых и аналоговых устройств, шт: не менее 10</p> <p>Порты USB для программирования, шт - не менее 1</p> <p>Интерфейс USART, шт - не менее 2</p> <p>Интерфейс I2C, шт - не менее 1</p> <p>Интерфейс SPI, шт - не менее 1</p> <p>Интерфейс Wi-Fi, шт - не менее 1</p> <p>Интерфейс Bluetooth, шт - не менее 1</p> <p>Интерфейс ISP, шт - не менее 1</p> <p>Количество интерфейсов для управления двигателями постоянного тока, шт - не менее 2; входящие в состав конструктора компоненты должны быть совместимы с конструктивными элементами, а также обеспечивать возможность конструктивной, аппаратной и программной совместимости с комплектующими из состава набора.</p>	
2.2.	Образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике	<p>Образовательный набор должен быть предназначен для изучения механики, мехатроники и робототехники. Образовательный набор предназначен для разработки программируемых моделей мехатронных систем и мобильных роботов, оснащенных различными манипуляционными и захватными устройствами.</p> <p>В состав набора должно входить:</p> <p>Комплект конструктивных элементов из металла;</p> <p>Комплект для сборки захватного устройства;</p> <p>Сервопривод - не менее 4шт; Сервопривод должен иметь встроенный датчик положения - энкодер. Система управления сервопривода должна обеспечивать информацию о положении выходного вала, нагрузке, температуре.</p>	5

№ п/п	Образовательное решение	Примерные минимальные требования	Рекомендованное количество
		<p>В состав комплекта должен входить робототехнический контроллер, программируемый в среде Arduino IDE. Робототехнический контроллер должен представлять модульное устройство на базе программируемого контроллера и периферийного контроллера. Устройства, входящие в состав робототехнического контроллера, должны быть совместимы друг с другом конструктивным, электрическим и программным образом. Робототехнический контроллер должен обеспечивать совместимость с устройствами (сервоприводы и датчики), входящими в состав образовательного конструктора.</p> <p>Робототехнический контроллер должен удовлетворять следующим техническим характеристикам:</p> <p>Порты для подключения внешних цифровых и аналоговых устройств, шт - 50</p> <p>Порты USB для программирования, шт - не менее 1</p> <p>Интерфейс USART, шт - не менее 2</p> <p>Интерфейс I2C, шт - не менее 1</p> <p>Интерфейс SPI, шт - не менее 1</p> <p>Интерфейс Wi-Fi, шт - не менее 1</p> <p>Интерфейс Bluetooth, шт - не менее 1</p> <p>Интерфейс ISP, шт - не менее 1</p> <p>Количество интерфейсов для управления двигателями постоянного тока, шт - не менее 2</p> <p>Интерфейсы для подключения устройств базового робототехнического набора, шт - не менее 12</p> <p>В состав комплекта должен входить модуль технического зрения. Модуль технического зрения должен представлять собой вычислительное устройство со встроенным микроконтроллером, интегрированной телекамерой и оптической системой. Модуль технического зрения должен обеспечивать выполнение всех измерений и вычислений посредством собственных вычислительных возможностей встроенного микроконтроллера.</p> <p>Модуль технического зрения должен удовлетворять техническим характеристикам:</p> <p>Кол-во градаций цветовой палитры, шт - Не менее 65536</p> <p>Кол-во различных объектов , обнаруживаемых одновременно в секторе обзора модуля, шт - Не менее 10</p> <p>Интерфейс UART, шт - Не менее 1</p> <p>Интерфейс I2C, шт - Не менее 1</p> <p>Интерфейс SPI, шт - Не менее 1</p>	

№ п/п	Образовательное решение	Примерные минимальные требования	Рекомендованное количество
		<p>Коммуникационный порт типа 3 pin для связи по последовательной шине - Не менее 2</p> <p>Образовательный набор предназначен изучения принципов функционирования и практического применения элементной базы мехатронных и робототехнических систем, а также основных технических решений при проектировании роботов. В состав комплекта должны входить библиотеки трехмерных моделей конструктивных элементов для проектирования и прототипирования элементов конструкций и механизмов.</p>	
2.3.	Образовательный набор по электронике, электромеханике и микропроцессорной технике	<p>Комплект для изучения основ электроники и робототехники на уроке технологии.</p> <p>Набор должен быть предназначен для проведения учебных занятий по электронике и схемотехнике с целью изучения наиболее распространенной элементной базы, применяемой для инженерно-технического творчества учащихся и разработки учебных моделей роботов. Набор должен позволять учащимся на практике освоить основные технологии проектирования робототехнических комплексов на примере учебных моделей роботов, а также изучить основные технические решения в области кибернетических и встраиваемых систем.</p> <p>В состав комплекта должен входить набор конструктивных элементов для сборки макета манипуляционного робота, комплект металлических конструктивных элементов для сборки макета мобильного робота и т.п.</p> <p>В состав комплекта входит набор электронных компонентов для изучения основ электроники и схемотехники, а также комплект приводов и датчиков различного типа для разработки робототехнических комплексов.</p> <p>В состав комплекта должно входить: моторы с энкодером - не менее 2шт, сервопривод большой - не менее 4шт, сервопривод малый - не менее 2шт, инфракрасный датчик - не менее 3шт, ультразвуковой датчик - не менее 3шт, датчик температуры - не менее 1шт, датчик освещенности - не менее 1шт, набор электронных компонентов (резисторы, конденсаторы, светодиоды различного номинала), комплект проводов для безопасного прототипирования, плата безопасного прототипирования, аккумулятор и зарядное устройство.</p> <p>В состав комплекта должен входить программируемый контроллер, программируемый в среде Arduino IDE или аналогичных свободно распространяемых средах разработки. Программируемый контроллер должен обладать портами для подключения цифровых и аналоговых устройств, интерфейсами TTL, USART, I2C, SPI, Ethernet, Bluetooth или WiFi.</p> <p>В состав комплекта должен входить модуль технического зрения, представляющий собой вычислительное устройство со встроенным микропроцессором (кол-во ядер - не менее 4шт,</p>	5

№ п/п	Образовательное решение	Примерные минимальные требования	Рекомендованное количество
		<p>частота ядра не менее 1.2 ГГц, объем ОЗУ - не менее 512Мб, объем встроенной памяти - не менее 8Гб), интегрированной камерой (максимальное разрешение видеопотока, передаваемого по интерфейсу USB - не менее 2592x1944 ед.) и оптической системой. Модуль технического зрения должен обладать совместимостью с различными программируемыми контроллерами с помощью интерфейсов - TTL, UART, I2C, SPI, Ethernet. Модуль технического зрения должен иметь встроенное программное обеспечение на основе операционной системы Linux, позволяющее осуществлять настройку системы машинного обучения параметров нейронных сетей для обнаружения объектов, определения их параметров и дальнейшей идентификации. Комплект должен обеспечивать возможность изучения основ разработки программных и аппаратных комплексов инженерных систем, решений в сфере "Интернет вещей", а также решений в области робототехники, искусственного интеллекта и машинного обучения.</p>	
2.4.	Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов	<p>Образовательный комплект должен быть предназначен для изучения робототехнических технологий, основ информационных технологий и технологий промышленной автоматизации, а также технологий прототипирования и аддитивного производства.</p> <p>В состав комплекта должно входить:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Интеллектуальный сервомодуль с интегрированной системой управления, позволяющей объединять сервомодули друг с другом по последовательному интерфейсу - не менее 6шт; 2) Робототехнический контроллер модульного типа, представляющий собой одноплатный микрокомпьютер с операционной системой Linux, объединенный с периферийным контроллером с помощью платы расширения. Робототехнический контроллер должен удовлетворять техническим характеристикам: кол-во ядер встроенного микрокомпьютера - не менее 4, тактовая частота ядра - не менее 1,2 ГГц, объем ОЗУ - не менее 512 Мб, наличие интерфейсов - SPI, I2C, TTL, UART, PWM, цифровые и аналоговые порты для подключения внешних устройств, а также WiFi или Bluetooth для коммуникации со внешними устройствами. Робототехнический контроллер должен обеспечивать возможность программирования с помощью средств языков C/C++, Python и свободно распространяемой среды Arduino IDE, а также управления моделями робототехнических систем с помощью среды ROS. 3) Вычислительный модуль со встроенным микроконтроллером, обладающим цифровыми и аналоговыми портами ввода/вывода, а также модулем беспроводной связи типа Bluetooth или WiFi для создания аппаратно-программных решений и "умных/смарт"-устройств для разработки решений "Интернет вещей" - не менее 1шт; 	5

№ п/п	Образовательное решение	Примерные минимальные требования	Рекомендованное количество
		<p>Вычислительный модуль должен обеспечивать одновременную возможность подключения силовой нагрузки и коммуникации посредством сети Ethernet за счет встроенных средств или подключаемых периферийных плат.</p> <p>4) Модуль технического зрения, представляющий собой устройство на базе вычислительного микроконтроллера и интегрированной камеры, обеспечивающее распознавание простейших изображений на модуле за счет собственных вычислительных возможностей - не менее 1шт;</p> <p>5) Комплект конструктивных элементов из металла для сборки модели манипуляторов с плоско-параллельной и угловой кинематикой - не менее 1шт;</p> <p>6) Комплект элементов для сборки вакуумного захвата - не менее 1шт.</p> <p>Образовательный робототехнический комплект должен содержать набор библиотек трехмерных моделей для прототипирования моделей мобильных и манипуляционных роботов различного типа. В состав комплекта должны входить инструкции и методические указания по разработке трехмерных моделей мобильных роботов, манипуляционных роботов с различными типами кинематики (угловая кинематика, плоско-параллельная кинематика, дельта-кинематика, SCARA или рычажная кинематика, платформа Стюарта и т.п.).</p> <p>Образовательный робототехнический комплект должен содержать инструкции по проектированию роботов, инструкции и методики осуществления инженерных расчетов при проектировании (расчеты нагрузки и моментов, расчет мощности приводов, расчет параметров кинематики и т.п.), инструкции по разработке систем управления и программного обеспечения для управления роботами, инструкции и методики по разработке систем управления с элементами искусственного интеллекта и машинного обучения.</p>	
2.5.	Комплект для изучения операционных систем реального времени и систем управления автономных мобильных роботов	<p>Комплект для разработки и изучения моделей, программируемых автономных мобильных роботов.</p> <p>Учебный комплект должен позволять разрабатывать блочно-модульную конструкцию мобильного робота. В состав мобильного робота должно входить:</p> <p>Привод ведущих колес - не менее 2шт. Привод должен представлять собой электромеханическую сборку на основе двигателя постоянного тока, редуктора, датчика положения вала, система управления привода должна обеспечивать возможность объединения приводов с помощью последовательного интерфейса, возможность задания параметров контуров управления, управление вращением привода по скорости и положению, контроль нагрузки.</p> <p>Программируемый контроллер - не менее 1шт. Программируемый контроллер должен обладать</p>	1

№ п/п	Образовательное решение	Примерные минимальные требования	Рекомендованное количество
		<p>интерфейсами - USB, UART, TTL, RS485, CAN для коммуникации с подключаемыми внешними устройствами, а также цифровыми и аналоговыми портами ввода/вывода.</p> <p>Одноплатный микрокомпьютер - не менее 1шт. Одноплатный микрокомпьютер должен представлять собой устройство с архитектурой микропроцессора ARM, должен обладать не менее 2 вычислительными ядрами с тактовой частотой не менее 1ГГц.</p> <p>Лазерный сканирующий дальномер - не менее 1шт. Лазерный сканирующий дальномер должен обеспечивать диапазон измерения дальности до объектов не менее 2.5 метров и сектор сканирования не менее 360 угловых градусов.</p> <p>Датчик линии – не менее 3 шт. Датчик должен обеспечивать детектирование линии на контрастном фоне и передавать данные в программируемый контроллер о ее наличии путем передачи аналогового сигнала, цифрового сигнала и путем передачи цифрового пакета данных.</p> <p>Датчика цвета – не менее 1 шт. Датчик должен различать цветовой оттенок расположенного рядом с ним объекта в RGB нотации и обеспечивать передачу данных в программируемый контроллер о значении каждого цветового канала в виде цифрового пакета данных.</p> <p>Массив ИК-датчиков - не менее 1шт. Массив ИК-датчиков должен быть предназначен для отслеживания линии для движения мобильного робота. Массив должен содержать не менее 6 шт. ИК-датчиков, расположенных на одной линии.</p> <p>Система технического зрения - не менее 1шт. Система технического зрения должен обладать совместимостью с различными программируемыми контроллерами с помощью интерфейсов - TTL, UART, I2C, SPI, Ethernet.</p> <p>Система технического зрения должна обеспечивать возможность изучения основ применения алгоритмов машинного обучения и настройки параметров нейросетей. Система технического зрения должна обеспечивать функционал распознавания различных геометрических объектов по набору признаков, распознавания графических маркеров типа Aruco и др., распознавания массивов линий и элементов дорожных знаков и разметки.</p> <p>Система управления мобильного робота должна позволять осуществлять анализ окружающей обстановки в процессе движения мобильного робота и динамическом изменении окружающей обстановки, осуществлять формирование карты локальной обстановки вокруг робота и локализация положения робота на карте, построение глобальной карты окружающего пространства. Система управления мобильного робота должна позволять осуществлять анализ плана/карты окружающего пространства, обнаружение окружающих объектов, автономное</p>	

№ п/п	Образовательное решение	Примерные минимальные требования	Рекомендованное количество
		<p>планирование маршрута и объезда статических и динамических препятствий. Система управления мобильного робота должна обеспечивать возможность разметку карты окружающего пространства на зоны с различными признаками, задаваемыми пользователем (зоны запрета для движения, ограничения скорости и т.п.). Система управления мобильного робота должна обеспечивать возможность задания точек и зон на карте окружающего пространства для автономного перемещения между ними. Система управления мобильного робота , включающая в себя подсистемы, такие как - система управления движением робота, система сбора и обработки сенсорной информации, система построения карты окружающего пространства и система навигации, должна быть реализована на базе программируемого контроллера и одноплатного микрокомпьютера, а также устройств, входящих в состав комплекта.</p> <p>В состав комплекта должно входить программное обеспечение для программирования в текстовом редакторе на подобии Arduino IDE, программировании с помощью скриптов на языке Python, разработки систем управления на основе ROS. Так же в состав комплект должна входить виртуальная модель мобильного робота в виртуальном окружении для моделирования алгоритмов систем управления с помощью графической среды.</p>	
2.6.	Четырёхосевой учебный робот-манипулятор с модульными сменными насадками	<p>Учебный робот-манипулятор должен быть предназначен для освоения обучающимися основ робототехники, для подготовки обучающихся к внедрению и последующему использованию роботов в промышленном производстве.</p> <p>Тип робота-манипулятора – четырёхосевой: требуется соответствие. Должна быть возможность оснащения сменными насадками (например, держатель карандаша или фломастера, пневматическая присоска, захватное устройство, устройство для лазерной гравировки или устройство для 3D-печати).</p> <p>Материал корпуса –алюминий: требуется соответствие. Диаметр рабочей зоны (без учета навесного инструмента и четвертой оси) не менее 340 мм. Точность позиционирования не более 0,2 мм. Интерфейс подключения – USB, Bluetooth: требуется соответствие.</p> <p>Должен иметь возможность автономной работы и внешнего управления: требуется соответствие.</p> <p>Управляющий контроллер должен быть совместим со средой Arduino: требуется соответствие.</p> <p>Управляющий контроллер должен быть совместим со средой программирования Scratch, языком программирования C и облачными сервисами требуется. Должен поддерживать перемещение в декартовых координатах и углах поворота осей, с заданной скоростью и ускорением.</p> <p>Робот-манипулятор должен быть укомплектован как минимум следующими сменными</p>	1

№ п/п	Образовательное решение	Примерные минимальные требования	Рекомендованное количество
		насадками: пневматическая присоска, захватное устройство.	
2.7.	Комплект полей и соревновательных элементов	Комплект полей и соревновательных элементов для проведения соревнований Конструкция поля: сборно-разборная В состав набора должен входить комплект виниловых полей - наличие.	1
2.8.	Автономный робот манипулятор с колесами всенаправленного движения	Учебная модель автономного мобильного робота с манипулятором. Мобильный робот должен представлять собой четырехколесную платформу всенаправленного движения. Двигатели бесщеточные 4 шт, камера с углом обзора 120 градусов с 12 мп. В состав комплекта должно входить: Механический захват инфракрасный лазер 2-х осевой подвес аккумулятор колеса всенаправленного движения программируемый контроллер с возможностью программирования в среде блочно-графического типа и в свободно распространяемых средах разработки с помощью текстового языка программирования датчик звука датчик следования линии FPV режим возможность управления с мобильного устройства через приложение программирования на языках Python, Scratch а также система технического зрения для автоматического обнаружения и распознавания заданных объектов в рабочей зоне. Поддержка RaspberryPi наличие Поддержка Arduino наличие Поддержка Micro:bit наличие Сменный механический захват, устанавливаемый на подвижную платформу сверху наличие Механический захват, устанавливаемый на переднюю часть подвижной платформы наличие	5

№ п/п	Образовательное решение	Примерные минимальные требования	Рекомендованное количество
		Возможность менять инфракрасную пушку на механический захват наличие	
2.9.	Базовый робототехнический набор	<p>Комплекс образовательных инструментов для учащихся, с возможностью программирования в 2-х средах программирования , а так же с дополнительными элементами для участия в фестивалях и соревнованиях.</p> <p>Контроллер 1 шт, с характеристиками не хуже:</p> <p>32bit микроконтроллер</p> <p>Напряжение: 5В - 12В</p> <p>Количество цифровых портов: 10</p> <p>Количество аналоговых портов: 10</p> <p>Порты для управления моторами постоянного тока: 4</p> <p>Количество светодиодов: 4</p> <p>Программируемый джойстик, состоящий из 5 кнопок</p> <p>Флэш-память: 512 Кб</p> <p>ОЗУ: 64 Кб</p> <p>Интерфейс USART: 1</p> <p>Интерфейс USB Type C</p> <p>Интерфейс I2C: 1</p> <p>Интерфейс ISP: 1</p> <p>Элементная база не хуже:</p> <p>Мотор 2 шт.</p> <p>Большой мотор 1 шт.</p> <p>Сервомотор 2 шт.</p> <p>RGB Светодиод 2 шт.</p> <p>Пассивный зуммер 1 шт.</p> <p>Ультразвуковой датчик 1 шт.</p> <p>Датчик нажатия 2 шт.</p> <p>Инфракрасный датчик (D) 2 шт.</p> <p>Инфракрасный датчик (A) 2 шт.</p> <p>Датчик цвета 1 шт.</p>	5

№ п/п	Образовательное решение	Примерные минимальные требования	Рекомендованное количество
		Кабель Type C 1 шт. Провод 3 pin, F-F, ХН, 30см 5 шт. Провод 3 pin, F-F, ХН-Dupont, 30см 2 шт. Провод 1 pin, F-F, 20см 25 шт. Соединительные элементы и блоки для крепления 777 шт. Wi-Fi/Bluetooth модуль 1 шт. Акселерометр 1 шт. Дополнительная плата-расширение 1 шт. Контейнер 1 шт. Органайзер для хранения 3 шт Аккумуляторные батарейки (AAA) 6 шт. Зарядное устройство 1 шт.	
2.10.	Станок лазерной резки с числовым программным управлением и системой фильтрации воздуха	Станок для гравировки и резки. Должен предусматривать возможность обработки хрупких материалов, в том числе керамики, стекла, оргстекла. Модуль фильтрации воздуха в комплекте. Встроенное водяное охлаждение. Поддерживаемые форматы файла: JPG, PNG, TIF, BMP, DXF, SVG, CR2.	1
2.11.	Образовательный набор по изучению технологий реверсивного инжиниринга	Камера не менее 2 шт. LED/DLP проектор не менее 1 шт. Кабель USB не менее 1 шт. Кабель USB Type-C не менее 2 шт. Сетевой кабель не менее 1 шт. Видеокабель HDMI не менее 1 шт. Набор штативов не менее 1 шт. Набор калибровочных полей не менее 1 шт. Подставка для калибровочных полей не менее 2 шт. Поворотный стол не менее 1 шт. Кейс не менее 1 шт. Набор маркеров не менее 1 шт. Характеристики сенсора:	1

№ п/п	Образовательное решение	Примерные минимальные требования	Рекомендованное количество
		<p>Цветное сканирование Формат вывода данных STL, PLY, OBJ, VMRL Метод сканирования Структурированный подсвет, оптическая триангуляция Количество зон сканирования не менее 3 шт. Максимальный объем сканирования до 3 м3 Разрешение камеры не менее 3,1 Мп Разрешение сканирования до 786 вокселей Характеристики поворотного стола: Управление поворотным столом по Wi-Fi и USB кабелю Есть Диаметр поворотного стола не менее 200 мм. Минимальный шаг поворота не более 1 градус Максимальная осевая нагрузка на поворотный стол не менее 30 кг. Возможности: Режим сглаживания модели Режим автоматического удаления “лишних” элементов Режим уменьшения полигональности модели Режим обрезки модели Режим выравнивания модели по плоскости Режим устранения дырок в модели Режим автоматического разделения модели на отдельные STL файлы Режим масштабирования модели Сохранение данных сканирования в файл (запись последовательности) Режим несимметричного масштабирования модели Удаление кадров из последовательности</p>	
2.12.	Образовательный набор по изучению аддитивных технологий и быстрого прототипирования	<p>Тип устройства FDM 3D Технология печати FDM/FFF Материал, используемый для печати моделей ABS, PLA, HIPS, SBS Диаметр нити 1,75 мм. Количество печатающих головок 1 шт. Область печати не менее 180x180x180 мм. LCD экран</p>	2

№ п/п	Образовательное решение	Примерные минимальные требования	Рекомендованное количество
		Подогрев рабочего стола Максимальная температура нагрева сопла не менее 290 °С Максимальная температура нагрева стола не менее 120 °С Температура пассивного нагрева камеры 30-70 °С Закрытый корпус Форма области печати Прямоугольник/квадрат Минимально допустимое значение толщины слоя не более 0,015 мм. Подключение 3D принтера к компьютеру USB Максимальная скорость перемещения печатающей головы не менее 300 мм/сек. Печать с карты SD Калибровка автоматическая Охлаждение зоны печати катушка с пластиком не менее 10 шт.	
3.	Презентационное оборудование		
3.1	Студия для создания презентаций/онлайн-вебинаров /демонстрации опытов	Программно-аппаратный комплекс, состоящий из: 1. Рабочее место преподавателя Видеостандарт: не ниже UltraHD, FullHD; Видео формат: не менее 2160р 50/60Hz, 1080р 50/59.94/60Hz, 1080i 50/59.94/60Hz (Возможность одновременного захвата изображения в SD-, HD-, Ultra HD- и 4K-разрешении при любой комбинации форматов) Вход NDI: не менее 4 шт. Вход SDI: не менее 1 шт. Вход HDMI: не менее 1 шт. Выход SDI: не менее 1 шт. Выход HDMI: не менее 2 шт. Выход DP: не менее 3 шт. Выход RJ-45 с PoE: не менее 2 шт. Аналоговый аудио вход XLR: не менее 8 шт. Аналоговый аудио вход балансный: не менее 8 шт.	1

№ п/п	Образовательное решение	Примерные минимальные требования	Рекомендованное количество
		<p>Аналоговый аудио выход Балансный: не менее 8 шт. Функция задержки звука: наличие Функция хромакей: наличие Функция вставки логотипа: наличие Встроенная аппаратная консоль управления: наличие Количество настраиваемых пользовательских предустановок: не менее 64 шт. Количество предустановок для граждан с ограниченными возможностями здоровья: не менее 6 шт. Настраиваемые триггеры: наличие Сенсорная консоль управления: наличие, диагональ не менее 21 дюйма Возможность управления презентациями и рисованием на сенсорной панели: наличие Формфактор: моноблок Управление PTZ – камерой: наличие Поддержка сетевого протокола NDI™ & RTMP: наличие 3D-джойстик с функциями панорамирования, наклона и масштабирования: наличие Возможность видео монтажа: наличие Функция «картинка в картинке» (PiP): наличие Создание и наложение титров: наличие Медиаплеер для вставки в программу видеоклипов: наличие 2. Встроенный в моноблок видеорекордер Совместимость с рабочим местом преподавателя Количество: не менее 1 шт. Видеостандарт: не ниже UltraHD, FullHD Видеоформат: не менее 2160p 50/60Hz, 1080p 50/59.94/60Hz, 1080i 50/59.94/60Hz, Вход SDI: не менее 1 шт. Вход HDMI: не менее 1 шт. Выход SDI: не менее 1 шт. Выход HDMI: не менее 3 шт. Тип накопителя: HDD, не менее 4 тб Количество подключений для накопителей: не менее 1 шт. Монитор сенсорный: наличие</p>	

№ п/п	Образовательное решение	Примерные минимальные требования	Рекомендованное количество
		<p>Тайм код: наличие</p> <p>Поддерживаемые кодеки: не менее ProRes 422 HQ, ProRes 422, ProRes 422 LT, ProRes 422 Proxy</p> <p>3. Управление видеокameraми, встроенное в рабочее место преподавателя</p> <p>Совместимость с рабочим местом преподавателя</p> <p>Количество каналов: не менее 7 шт.</p> <p>Tally: наличие</p> <p>Количество программируемых настроек положения: не менее 63 шт.</p> <p>Количество: не менее 1 шт.</p> <p>Управление балансом белого: наличие, с записью в настройку положения</p> <p>Управление экспозицией: наличие, с записью в настройку положения</p> <p>Управление скоростью движения: наличие</p> <p>Задержка звука: наличие, регулируемая</p> <p>4. Видеостример</p> <p>Разъем RJ-45: не менее 1 шт.</p> <p>Видеоформат: не ниже UltraHD, FullHD</p> <p>Видеостандарт: не менее 2160p 50/60Hz, 1080p 50/59.94/60Hz, 1080i 50/59.94/60Hz</p> <p>Поддерживаемые кодеки: не менее H.264/AVC</p> <p>Поддерживаемые протоколы передачи: не менее NDI, RTSP, RTMP/RTMPS, SRT.</p> <p>Количество: не менее 1 шт.</p> <p>5. Пульт управления</p> <p>Размер: не более 10x14 см.</p> <p>Тип: встроенный, программируемый с rgb клавиатурой</p> <p>Количество настроек: не менее 15 шт.</p> <p>Скорость отклика: не более 0,25 мс.</p> <p>6. Видеокamera</p> <p>Тип: PTZ камера с NDI</p> <p>Тип сенсора: CMOS с обратной подсветкой</p> <p>Размер сенсора: не менее 1\2.8 дюйм</p> <p>Оптический зум: не менее 29</p> <p>Фокусное расстояние: от 4.3 до 129 мм</p> <p>Апертура: F1.6 – F4.7</p>	

№ п/п	Образовательное решение	Примерные минимальные требования	Рекомендованное количество
		<p>Минимальная освещенность: не менее 0.01 lux (F1.6, AGC on, 1/30s, High sensitive mode), 0.1 lux (F1.6, AGC on, 1/30s, Normal sensitive mode)</p> <p>Скорость затвора: 1/1 – 1/10000 сек.</p> <p>Управление по локальной сети: NDI, Visca over IP</p> <p>Стабилизатор изображения: наличие</p> <p>Видео компрессия: Full NDI</p> <p>Формат файлов записи видео: не менее MOV (AVC), MOV (HEVC), AVCHD</p> <p>Управление через последовательный интерфейс: 2x RJ45: RS232/RS422/RS485</p> <p>Вход SDI: наличие</p> <p>Выход SDI: наличие</p> <p>Выход HDMI: наличие</p> <p>Порт USB-A: не менее 1 шт.</p> <p>Проводная локальная сеть: наличие</p> <p>7. Телесуфлер</p> <p>Размер экрана: не менее 17 дюймов</p> <p>Управление с ПДУ: наличие</p> <p>Регулировка для камер типа PTZ: наличие</p> <p>Размер с выступающими частями и аксессуарами: блендой объектива, ручки (ШхВхГ) не более 175x180x315 мм</p> <p>8. Штатив</p> <p>Совместимость с видеокамерой</p> <p>Нагрузка не менее 15 кг</p> <p>Угол наклона: от +90° до -80°</p> <p>Пузырьковый уровень: наличие, с подсветкой</p> <p>Контрбаланс: наличие, настраиваемый</p> <p>Диапазон высот: от 65 до 179,5 см</p> <p>Быстросъемная площадка: наличие</p> <p>Диаметр шаровой основы: не менее 75 мм</p> <p>Выдвижение 3-коленное: наличие</p> <p>Вес: не более 6 кг</p> <p>9. Доска напольная стеклянная</p>	

№ п/п	Образовательное решение	Примерные минимальные требования	Рекомендованное количество
		<p>Совместимость с рабочим местом преподавателя</p> <p>Стекло: сверх просветленное, закаленное, не менее 6 мм толщиной, размер не менее 1100 x1800 мм</p> <p>Корпус: алюминиевый анодированный профиль</p> <p>Углы обзора: не менее 180 градусов</p> <p>Встроенный светильник заполняющего света: светодиодный не менее 1 шт., длина 2 метра, мощность не менее 80 Вт. CRI 97%</p> <p>Встроенный светильник рисующего света: светодиодный не менее 2 шт. мощность не менее 50 Вт. CRI 97%</p> <p>Управление светом: регулируемое диммерное, не менее 3 шт.</p> <p>Торцевая подсветка: не менее 7 м, мощность не менее 24 Вт.</p> <p>Яркость: не менее 290 кд/м2;</p> <p>Сборка: с помощью болтовых соединений</p> <p>Вес: не более 26 кг</p>	
3.2	Интерактивный комплекс с вычислительным блоком и мобильным креплением / Телевизор с функцией Smart TV	<p>Интерактивный комплекс с вычислительным блоком и мобильным креплением должен соответствовать следующим техническим требованиям:</p> <p>Размер диагонали: не менее 74 дюймов;</p> <p>Разрешение экрана по горизонтали: не менее 3000 пикселей;</p> <p>Разрешение экрана по вертикали: не менее 2100 пикселей;</p> <p>Поддержка разрешения 3840x2160 пикселей (при 60 Гц): да;</p> <p>Наличие встроенной акустической системы: да;</p> <p>Количество точек касания: не менее 20;</p> <p>Высота срабатывания сенсора от поверхности экрана: не более 3 миллиметров;</p> <p>Время отклика сенсора касания: не более 10 миллисекунд;</p> <p>Встроенные функции распознавания объектов касания: да;</p> <p>Количество поддерживаемых стилусов одновременно: не менее 2;</p> <p>Возможность подключения к сети Ethernet проводным способом: да;</p> <p>Возможность подключения к сети Ethernet беспроводным способом (Wi-Fi): да;</p> <p>Возможность использования ладони в качестве инструмента</p>	1

№ п/п	Образовательное решение	Примерные минимальные требования	Рекомендованное количество
		стирания: да; Наличие интегрированного датчика освещенности для автоматической коррекции яркости подсветки: да; Наличие функции беспроводной передачи изображения с устройств на базе ОС Windows: да; Наличие функции беспроводной передачи изображения с устройств на базе ОС MacOS: да; Наличие функции беспроводной передачи изображения с устройств на базе ОС iOS: да; Наличие функции беспроводной передачи изображения с устройств на базе ОС Android: да; Возможность удаленного управления и мониторинга: да; Наличие крепления в комплекте: да; Наличие слота на корпусе для установки дополнительного вычислительного блока: да; Максимальный поддерживаемый объем оперативной памяти дополнительного вычислительного блока: не менее 8 Гб; Максимальный поддерживаемый объем накопителя дополнительного вычислительного блока: не менее 128 Гб; Разъем для подключения дополнительного вычислительного блока с контактами электропитания вычислительного блока от встроенного блока питания интерактивного комплекса и контактами для подключения цифрового видеосигнала и USB для подключения сенсора касания: наличие; Производительность процессора дополнительного вычислительного блока (значение показателя «CPU Mark» по тесту «Desktop CPU Perfomance» https://www.cpubenchmark.net/desktop.html или по тесту «Laptop & Portable CPU Performance» https://www.cpubenchmark.net/laptop.html): не менее 7000 единиц; Разрешение на выходе видеоадаптера вычислительного блока при работе с интерактивным комплексом: не менее 3840 x 2160 пикселей при 60 Гц;	

№ п/п	Образовательное решение	Примерные минимальные требования	Рекомендованное количество
		<p>Наличие у дополнительного вычислительного блока беспроводного модуля Wi-Fi не ниже 802.11 a/b/g/n/ac;</p> <p>Максимальный уровень шума при работе дополнительного вычислительного блока: не более 30 дБА;</p> <p>Наличие в комплекте мобильного металлического крепления, обеспечивающего возможность напольной установки интерактивного комплекса, с передвижной колесной базой и возможностью фиксации колес для исключения произвольного движения;</p> <p>Предустановленная операционная система с графическим пользовательским интерфейсом, обеспечивающая работу распространенных образовательных и общесистемных приложений: наличие;</p> <p>Функция графического комментирования поверх произвольного изображения, в том числе от физически подключенного источника видеосигнала: наличие;</p> <p>Интегрированный в пользовательский интерфейс функционал просмотра и работы с файлами основных форматов с USB- накопителей или сетевого сервера: наличие;</p> <p>Интегрированные средства, обеспечивающие следующий функционал:</p> <ul style="list-style-type: none"> — создание многостраничных учебных занятий с использованием медиаконтента различных форматов, — создание надписей и комментариев поверх запущенных приложений, — распознавание фигур и рукописного текста (русский, английский языки), — наличие инструментов рисования геометрических фигур и линий. <p>Встроенные функции:</p> <ul style="list-style-type: none"> — генератор случайных чисел, — калькулятор, — экранная клавиатура, — таймер, — редактор математических формул. <p>Электронные математические инструменты:</p> <ul style="list-style-type: none"> — циркуль, 	

№ п/п	Образовательное решение	Примерные минимальные требования	Рекомендованное количество
		<p>— угольник, — линейка, — транспортир.</p> <p>Режим «белой доски» с возможностью создания заметок, рисования, работы с таблицами и графиками: наличие.</p> <p>Импорт файлов форматов: PDF, PPT, PPTX</p> <p>Тип экрана: жидкокристаллический, или OLED, или QLED;</p> <p>Диагональ экрана: не менее 74 дюймов;</p> <p>Разрешение экрана: 4K UHD или 8K;</p> <p>Угол обзора: больше 170 градусов;</p> <p>Наличие SmartTV: да;</p> <p>Наличие Wi-Fi: да;</p> <p>Возможность установки дополнительных приложений: требуется;</p> <p>Пульт управления с функцией указки в комплекте;</p> <p>Универсальное настенное крепление с возможностью наклона и поворота, или напольная мобильная стойка, совместимые с телевизором, в комплекте.</p>	
3.3	Флипчарт	Размер рабочей области: не менее 700x1000 мм	2