**Концепция развития образовательных учреждений, подведомственных Минтруду России в области цифровизации**

Проект рассмотрен и утвержден на заседании секции №6 УМО образовательных учреждений Минтруда России 30.04.2021

**Введение**

Происходящее сегодня бурное развитие цифровых технологий оказывает значимое влияние на все сферы деятельности, включая сферу образования. Задача создания новой технологической основы для развития экономики и социальной сферы, а именно повышение качества жизни граждан на основе широкого применения цифровых технологий, ставит перед системой образования новые вызовы. Наиболее эффективный ответ на эти вызовы - цифровая трансформация отрасли образования в целом, которая должна затрагивать широкий круг вопросов, включая цифровизацию управляющих, поддерживающих и операционных процессов, создание новых процедур и регламентов работы и совершенствование уже существующих, внедрение в образовательных организациях и отрасли в целом подходов управления, основанного на использовании данных, использовании инструментов и сервисов электронного правительства, внедрение цифровых инструментов специализированного, учебного и общего назначения. Такая цифровая трансформация должна соответствовать целям и задачам федерального проекта "Цифровая образовательная среда" национального проекта "Образование". Основной целью происходящих и планируемых сегодня изменений, связанных с цифровой трансформацией образования является осуществление перехода к массовому качественному образованию, направленного на всестороннее развитии личности учащегося[3]. Одной из задач для решения поставленной цели является обновление цифровой инфраструктуры современной общеобразовательной организации. Создание инфраструктурных условий (цифровое оборудование, сети передачи данных и доступ в Интернет, наличие в специализированных цифровых средств учебного назначения, наличие программных продуктов, наличие доступа к сервисам универсального и учебного назначения), позволит решать задачи цифровой трансформации.

Целями разработки и внедрения данного проекта являются:

* подготовка специалистов, обладающих ключевыми компетенциями современной цифровой экономики;
* повышение имиджа и привлекательности образовательных учреждений;
* создание и внедрение цифровой образовательной среды, а также обеспечение реализации цифровой трансформации образовательной деятельности;
* повышение качества освоения профессиональных образовательных программ обучающимися за счет применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий;
* обеспечение доступности получения среднего профессионального образования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья с учетом психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Цели данного проекта могут быть достигнуты, решением следующих задач:

1. Развитие цифровой инфраструктуры подведомственных образовательных учреждений.
2. Развитие системы цифровой коммуникации подведомственных образовательных учреждений.
3. Внедрение элементов доступной среды
4. Приобретение оборудования для проведения демо-экзаменов по компетенциям, реализуемым в образовательных учреждениях Минтруда России
5. Создание инновационного студенческого технопарка для развития научно-технического творчества студентов
6. **Развитие цифровой инфраструктуры образовательных учреждений, подведомственных Минтруду России**

В статье 16. «Реализация образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий» Федерального закона №273 "Об образовании в Российской Федерации" говорится: «При реализации образовательных программ с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в организации, осуществляющей образовательную деятельность, должны быть созданы условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды, включающей в себя электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы, совокупность информационных технологий, телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств и обеспечивающей освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся».[1]

Перечень оборудования для создания такой информационно-образовательной составлен на основании письма Минпросвещения России от 16.04.2019 N МР-507/02 «О направлении уточненного перечня примерного оборудования для внедрения целевой модели цифровой образовательной среды в общеобразовательных организациях и профессиональных общеобразовательных организациях». Перечень оборудования приведен в приложении 1.

1. **Развитие системы цифровой коммуникации подведомственных образовательных учреждений**

С приходом ИКТ (информационно-коммуникационных технологий), и, шире - цифровых технологий, коммуникация стала трансформироваться с точки зрения своих характеристик: пространственно-временных, внутренних структурных, характеристик организации знаков/символов и опосредствования передачи значений и смыслов. В образовании необходимо выделять технологические решения обеспечения и/или создания коммуникации и обеспечивающие собственно образовательный процесс. К таким технологическим решениям относятся:

-технология вебинара предоставляет возможность односторонней трансляции видеопотока от одного или нескольких преподавателей.

-синхронные форматы онлайн-образования, такие как онлайн-лекции и видеоконференции. Могут быть использованы для реализации сетевых программ, проведения занятий для географически удаленных учащихся, например занятия в режиме видеоконференции, проведение семинаров с удаленными участниками[3].

Реализация таких технологий не возможна без современной системы видеоконференцсвязи.

Кроме этого, при проведении соревнований «Абилимпикс» в дистанционном формате возникла необходимость в трансляции потокового видео. Для этого необходимы качественные IP-камеры. Примерный перечень оборудования для развития системы видео-конференцсвязи образовательных учреждений для реализации технологий дистанционного обучения приведен в приложении 2.

1. **Внедрение элементов доступной среды**

Современная цифровая инфраструктура образовательной организации должна быть адаптирована к использованию обучающимися-инвалидами с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся. В целях доступности получения образования инвалидами могут быть использованы специальные технические средства:

- для инвалидов по зрению;

- для инвалидов по слуху;

- для инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата.

Примерный перечень элементов доступной среды для использования цифровой образовательной среды организации приведен в приложении 3.

1. **Оборудование для проведения демонстрационных экзаменов по компетенциям,** **реализуемым в образовательных учреждениях Минтруда России**

Федеральные государственные образовательные стандарты среднего профессионального образования по наиболее востребованным новым и перспективным профессиям реализуются в коллежах и техникумах страны с 2016 года. А с 2020 года в соответствии с требованиями, прописанными в стандарте, проходит государственная итоговая аттестация в форме демонстрационного. Формирование основных навыков и умений в профессиональной деятельности выпускника среднего профессионального образования -основной показатель эффективности образования и уровня подготовки студента. В связи с этим и во исполнение распоряжения Правительства Российской Федерации от 3 марта 2015 года № 349-р «Об утверждении комплекса мер, направленных на совершенствование системы среднего профессионального образования на 2015 - 2020 годы», в соответствии с паспортом приоритетного проекта «Образование» по направлению «Подготовка высококвалифицированных специалистов и рабочих кадров с учетом современных стандартов и передовых технологий» («Рабочие кадры для передовых технологий»), утвержденным протоколом заседания Президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам от 25 октября 2016 года №9, Союзом «Агентство развития профессиональных сообществ и рабочих кадров «Молодые профессионалы (Ворлдскиллс Россия)» демонстрационный экзамен введен в государственную итоговую аттестацию выпускников профессиональных образовательных организаций среднего профессионального образования. Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 ноября 2017 года N 1138 «О внесении изменений в Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования» государственный экзамен в виде демонстрационного экзамена признан одной из форм государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования. Демонстрационный экзамен проводится по стандартам WorldSkills, что предусматривает моделирование реальных производственных условий для демонстрации выпускниками профессиональных умений и навыков, оценку их уровня в соответствии с международными требованиями. Таким образом, подготовка к проведению демо-экзамена в учебных заведениях, подведомственных Минтруду России является весьма актуальной задачей. В рамках данного проекта, предлагается некий усредненный вариант набора оборудования, который может стать основой для организации площадок для проведения демоэкзамена по компетенциям, реализуемым образовательными организациями Минтруда России. Примерный перечень оборудования приведен в приложении 4.

1. **Создание инновационного студенческого технопарка для научно-технического творчества студентов**

На современном этапе важными приоритетами государственной политики становится поддержка и развитие детского технического творчества, привлечение молодежи в научно-техническую сферу профессиональной деятельности и повышение престижа научно-технических профессий. Базой для развития научно-технического творчества студентов может стать студенческий технопарк. В качестве образца для создания студенческого технопарка могут быть взяты детские технопарки «Кванториум», которые создаются в рамках новой модели детского дополнительного образования в России, предложенной Агентством стратегических инициатив при Правительстве России уже с 2014 года. Их основной задачей является развитие творческого потенциала детей, воспитание будущих высококлассных специалистов в стратегически важных областях российской науки и техники. Такой студенческий технопарк должен быть оснащен современным высокотехнологичным оборудованием.

Основой технопарка должны быть творческие лаборатории (квантумы). Занятия в лабораториях направлены не только на приобретение студентами набора знаний по определенным естественно-научным и техническим дисциплинам, но и на развитие определенных качеств и творческого потенциала юных ученых и изобретателей. Будущие ученые и конструкторы учатся изобретательскому мышлению и принципам решения различных задач, приобретают навыки работы над проектами, учатся правильно ставить задачи и решать их, работать в команде.

Например это может быть лаборатория робототехники- Робоквантум, или лаборатория IT технологий- IT-квантум, а также Hi-tech цех, где установлено высокотехнологичное оборудование для практических занятий и исследований (3D принтеры, станки с программным управлением и др.). Примерный перечень оборудования сотавлен на основании распоряжения Минпросвещения России от 01.03.2019 N Р-25 (ред. от 15.04.2019) Об утверждении методических рекомендаций по созданию и функционированию мобильных технопарков Кванториум, приведен в приложении 5.

**Расчет итоговой стоимости проекта**

Расчет итоговой стоимости проекта приведен в таблице1.

Таблица 1. Итоговая стоимость проекта:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п\п | Наименование подпрограммы | Стоимость, т.руб. |
| 1 | Закупка оборудования для внедрения целевой модели цифровой образовательной среды в работу образовательных учреждений, подведомственных Минтруду России | 1941 |
| 2 | Закупка оборудования для системы видеоконференцсвязи для реализации технологий дистанционного обучения в образовательных учреждениях, подведомственных Минтруду России | 300 |
| 3 | Закупка оборудования для обеспечения доступной среды в образовательных учреждениях, подведомственных Минтруду России | 1350 |
| 4 | Закупка оборудования для организации и проведения демонстрационных экзаменов по компетенциям, реализуемым в образовательных учреждениях Минтруда России | 1595 |
| 5 | Закупка оборудования для создания инновационного студенческого технопарка научно-технического творчества студентов  | 3550 |
| **Итого: 8736 т.руб.** |

Таким образом итоговая стоимость проекта составляет 8736 тыс.руб.

**Используемые источники:**

1. Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ

2. "Паспорт национального проекта "Образование" (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 N 16)

3. Распоряжение Минпросвещения России от 18.05.2020 N Р-44 "Об утверждении методических рекомендаций для внедрения в основные общеобразовательные программы современных цифровых технологий"

4. Письмо Минпросвещения России от 16.04.2019 N МР-507/02 «О направлении уточненного перечня примерного оборудования для внедрения целевой модели цифровой образовательной среды в общеобразовательных организациях и профессиональных общеобразовательных организациях»

5. Методическое пособие для обучения (инструктирования) сотрудников учреждений МСЭ и других организаций по вопросам обеспечения доступности для инвалидов услуг и объектов, на которых они предоставляются, оказания при этом необходимой помощи / Р.Н. Жаворонков, Н.В. Путило, О.Н. Владимирова и др.; Министерство труда и социальной защиты населения Российской Федерации. – В 2-х Ч. - М.,2015. - 555 с.

6. Распоряжение Минпросвещения России от 01.03.2019 N Р-25 (ред. от 15.04.2019) Об утверждении методических рекомендаций по созданию и функционированию мобильных технопарков Кванториум (вместе с Методическими рекомендациями по созданию и функционированию мобильных технопарков Кванториум в рамках реализации федерального проекта Успех каждого ребенка национального проекта Образование)

7. Методические рекомендации об оснащении организаций, осуществляющих образовательную деятельность по образовательным программам среднего профессионального образования, материально-технической базой по приоритетным группам компетенций, утвержденные заместителем министра просвещения Российской Федерации И.П.Потехиной 31.01.2019

8. Инфраструктурные листы Ворлдскиллс Россия по компетенциям. https://esat.worldskills.ru/competencies

**Приложение 1**

Перечень оборудования для внедрения целевой модели цифровой образовательной среды в работу образовательных учреждениях, подведомственных Минтруду России

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование оборудования | Примерные технические характеристики | Ед.изм | Кол-во | Цена,т.р |
| 1. | МФУ (принтер, сканер, копир) | Тип устройства: МФУЦветность: черно-белыйФормат бумаги: не менее А4Технология печати: лазернаяРазрешение печати: не менее 600x600точекСкорость печати: не менее 28листов/минСкорость сканирования: не менее 15листов/минСкорость копирования: не менее 28листов/минВнутренняя память: не менее 256 МбЕмкость автоподатчика сканера: неменее 35 листов | шт | 2 | 40 |
| 2. | Ноутбук для управленческого персонала | Форм-фактор: ноутбук Диагональ экрана: не менее 14 дюймов Разрешение экрана: не менее 1920x1080 пикселейПроизводительность процессора (по тесту PassMark - CPU BenchMark <http://www.cpubenchmark.net/>): не менее 7500 единицОбъем оперативной памяти версии не ниже DDR4: не менее 8 Гб Объем встроенного накопителя: не менее 1000 ГбПредустановленная операционная система с графическим пользовательским интерфейсом, обеспечивающая работу распространенных образовательных и общесистемных приложений: требуется ПО для просмотра и редактирования текстовых документов, электронных таблиц и презентаций распространенных форматов (.odt, .txt, .rtf, .doc, .docx, .ods, .xls, .xlsx, .odp, .ppt, .pptx): требуется | шт | 3 | 67 |
| 3. | Ноутбук учителя | Форм-фактор: трансформер Жесткая, неотключаемая клавиатура:требуетсяСенсорный экран: требуетсяУгол поворота сенсорного экрана: 360градусовДиагональ сенсорного экрана: не менее14 дюймовРазрешение сенсорного экрана: неменее 1920x1080 пикселейПроизводительность процессора (потесту PassMark - CPU BenchMark<http://www.cpubenchmark.net/>): не менее 7500 единицОбъем оперативной памяти: не менее 8ГбОбъем SSD: не менее 256 ГбНаличие русской раскладкиклавиатуры: требуетсяСтилус в комплекте поставки: требуетсяПредустановленная операционнаясистема с графическимпользовательским интерфейсом,обеспечивающая работураспространенных образовательных иобщесистемных приложений: требуетсяПО для просмотра и редактированиятекстовых документов, электронныхтаблиц и презентацийраспространенных форматов (.odt, .txt,.rtf, .doc, .docx, .ods, .xls, .xlsx, .odp, .ppt,.pptx): требуется | шт | 2 | 70 |
| 4. | Ноутбук мобильного класса | Форм-фактор: трансформер Жесткая клавиатура: требуется. Наличие русской раскладки клавиатуры: требуетсяСенсорный экран: требуетсяУгол поворота сенсорного экрана (вслучае неотключаемой клавиатуры):360 градусовДиагональ сенсорного экрана: не менее 11 дюймовПроизводительность процессора (по тесту PassMark - CPU BenchMark http://www.cpubenchmark.net/): не менее 2000 единицОбъем оперативной памяти: не менее 4 ГбОбъем накопителя SSD/eMMC: не менее 128 ГбСтилус в комплекте поставки: требуется Время автономной работы от батареи: не менее 7 часов. Вес ноутбука: не более 1,4 кг Корпус ноутбука должен быть специально подготовлен для безопасного использования в учебном процессе (иметь защитное стекло повышенной прочности, выдерживать падение с высоты не менее 700 мм, сохранять работоспособность при попадании влаги, а также иметь противоскользящие и смягчающие удары элементы на корпусе): требуется Предустановленная операционная система с графическим пользовательским интерфейсом, обеспечивающая работу распространенных образовательных и общесистемных приложений: требуется ПО для просмотра и редактирования текстовых документов, электронных таблиц и презентаций распространенных форматов (.odt, .txt, .rtf, .doc, .docx, .ods, .xls, .xlsx, .odp, .ppt, .pptx): требуется | шт | 20 | 70 |
| 5. | Проектор Benq MX560 DLP (или аналог) | Производитель BENQМодель 9H.JNE77.13EЯркость светового потока 4000 ANSI люменКонтрастность 20000: 1Разрешение матрицы 1024 x 768Проекционная система DLPКомпозитный интерфейс ДаПоддержка 3D ИстинаRS-232 ДаПроизводитель BenQТип проектора DLPТип источника света LampПоддержка 3D ДаИнтерфейс Ethernet ЛожьБеспроводное подключение проектора Ресурс лампы в стандартном режиме- 6000 часРеальное разрешение XGA 1024x768Форматы видеосигнала NTSC, PAL, SECAM, SDTV (480i/576i), EDTV (480p/576p, HDTV (720p, 1080i/p 60Hz):Коэффициент контрастности 20000:1Порты ввода/вывода VGA (D-Sub) вход, D-Sub (15 pin) выход, 2xHDMI, USB Type A, RS232, S-Video вход, 2x ИК-приемникЯркость, люмен - 4000 | шт | 2 | 40 |
| 6. | Наушники с микрофоном Bloody G310 White (шнур 2.2м, с регулятором громкости) или аналог | Производитель A4TechСерия BloodyМодель COMFORT GLARE GAMING HEADPHONE)Подключение кабеля к чашкам наушников- К одной чашкеТип наушников (интерфейс)- ПроводныеДинамики- 40 ммТип магнитов- НеодимовыеЧастотный диапазон наушников 20 Гц ~ 20 кГцСопротивление наушников 32 ОмаЧувствительность наушников 100 дБСистема шумоподавления ДаТип звукового оформления ЗакрытыйКабель в оплетке ДаДлина кабеля наушников 2.2 метраМикрофон -ДаЧастотный диапазон микрофона 50 Гц - 16 кГцЧувствительность микрофона -58 дБ БелыйНаушники с регулятором громкости - ДаИнтерфейс, разъемы и выходыРазъемы USB 2.0, 2 миниджека 3.5 мм | шт | 20 | 2 |
| Итого по данному направлению: 1941 т.руб. |

**Приложение 2**

Перечень оборудования для системы видеоконференцсвязи для реализации технологий дистанционного обучения

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование оборудования | Примерные технические характеристики | Ед.изм | Кол-во | Цена,т.р |
| 1. | Logitech ConferenceCam BСС950 или аналог | Веб-камера Logitech ConferenceCam BСС950 черного цвета изготовлена по специальному Веб-камера Logitech ConferenceCam BСС950 имеет матрицу объемом 3 мегапикселя и разрешением 1920х1080 пикселей. Максимальная частота составляет 30 кадр/с. Эти характеристики способствуют созданию четкого и ясного изображения с малой погрешностью. С помощью подставки с большим встроенным динамиком прибор устанавливается на столе. Громкость устройства регулируется по желанию пользователя. Высокоскоростной интерфейс USB 2.0. Габариты веб-камеры составляют 155х155х350 мм. Вес – 490 г. | шт | 2 | 30 |
| 2. | Веб-камера Logitech HD Pro C920 или аналог | Веб-камера Logitech HD Pro C920 – это высокотехнологичное устройство, оснащенное CMOS-матрицей на 2 Мп с видеоразрешением 1920х1080. Кадровая частота устройства достигает числа в 30 Гц. Камера совместима с операционными системами: Chrome OS, Mac (от 10.6), Windows (начиная с версии 7) и Android (от 5.0). Встроенный в корпус модели микрофон (со стерео) имеет опцию подавления шума.Модель Logitech HD Pro C920 подстраивается под свет и корректирует автоматически недостаточный уровень освещения. Взаимодействие с другими устройствами разных поколений возможно благодаря USB-интерфейсу версии 2.0 с поддержкой разъемов 3.0. Шнур модели имеет длину в 1.8 м, который позволяет крепить ее на разном расстоянии от монитора. Устройство обладает опцией автоматического фокусирования и отслеживания лиц для четкости снимков. | шт | 10 | 10 |
| 3 | IP-камера Hikvision DS-2CD2435FWD-I или аналог | 3Мп компактная IP-камера с ИК-подсветкой до 10м• Разрешение 3Мп• Матрица 1/2.8’’ Progressive Scan CMOS• Аппаратный WDR 120дБ• Обнаружение движения, вторжения в область и пересечения линии• Встроенные микрофон и динамик• Слот для microSD до 128Гб• ИК-подсветка до 10м• Питание DC12В / PoE | Шт | 10 | 14 |
| Итого по данному направлению:300 т.руб.  |

**Приложение 3**

Перечень элементов доступной среды для использования цифровой образовательной среды организации

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование оборудования | Примерные технические характеристики | Ед.изм | Кол-во | Цена,т.р |
| 1. | Индукционная система Исток А2 до 2 м2. Или аналог | Переносная панель со встроенным микрофоном и аккумулятором, размер 250х270х91 мм, радиус действия до 2 м. Область применения: на столах и в окнах приема посетителей, на кассах, стойках регистрации, в кабинете специалиста, других местах взаимодействия сотрудника со слабослышащим посетителем/клиентом/учащимся. Поставляется в комплекте с внешним микрофоном и блоком питания | шт | 2 | 40 |
| 2 | Настенная панель "Исток" М3 или аналог | Настенная панель "Исток" М3. Настенная панель,размер 1200х800х60 мм, радиус действия до 4,5 м.Обеспечивает передачу звукового сигнала смикрофона, системы оповещения, другого источниказвукового сигнала на слуховые аппаратыпользователей. | шт | 4 | 90 |
| 3 | Электронный ручной видео-увеличитель (ЭРВУ) «RUBY» или аналог | Маленький, легкий, эргономичный, умещающийся в кармане электронный ручной видеоувеличитель. Припомощи кнопки зуммирования легко настраиваетсяжелаемый уровень увеличения.Имеющаяся складнаяручка позволяет пользоваться увеличителем как лупой,но получать при этом увеличенное изображение безкаких либо искажений и помех- ЖК экран высокого разрешения размером 4,3 дюйма- 5 режимов просмотра, - Уровень увеличения можетварьировать от 2 до 14 крат. | шт | 10 | 25 |
| 4 | Информационный терминал ISTOK 55P с сенсорным экраном 55” или аналог | Информационный терминал ISTOK 55P с сенсорнымэкраном 55'', со встроенной индукционной системой(для передачи звука на слуховые аппараты), соспециальным ПО для инвалидов INVA TOUCH суправлением для незрячих людей, автоматическимозвучиванием текста голосом: Терминал оборудованвстроенной видеокамерой, металлическийантивандальный корпус. На терминал установленасистема WINDOWS 10. В комплекте поставкипрограммное обеспечение для пользованиятерминалом людьми всех категорий инвалидности | шт | 1 | 320 |
| 5 | Принтер для печати рельефно-точечным шрифтом БрайляD:\btec100-02.jpg  | Принтер для печати рельефно-точечным шрифтом Брайля**Технические характеристики устройства:**скорость переноса информации на физический носитель: не менее 13 знаков в секунду; ширина физического носителя: не менее 290 и не более 300 мм; минимальная плотность физического носителя, поддерживаемая устройством: не более 140 г/м2; максимальная плотность физического носителя, поддерживаемая устройством: не менее 170 г/м2; Габаритные размеры устройства: не менее 380х100х120 и не более 420х140х160 мм; Вес: не более 4,5 кг; Потребляемая мощность в холостом ходу: не более 4 Вт; Потребляемая мощность в время работы: не более 20 Вт; Максимальное количество символов в одной строке: не менее 44; Количество разъёмов USB Type-B: не менее 1 | шт | 1 | 280 |
| 6 | Бегущая строка RGB многоцветная 197 х 21 смD:\200.jpg | Электронные светодиодные технологии активно внедряются в визуальный мир вокруг нас. С их помощью создаются разные виды электронных табло и бегущие информационные строки, которые используются для:-отображения полезной информации учебных заведениях;-вывода точного времени, даты, температуры воздуха, воды, влажности и других атмосферных параметров. | шт | 4 | 15 |
| Итого по данному направлению:1350 т.руб.  |  | Электронные светодиодные технологии активно внедряются в визуальный мир вокруг нас. С их помощью создаются разные виды электронных табло и бегущие информационные строки, которые используются для:-отображения полезной информации учебных заведениях;-вывода точного времени, даты, температуры воздуха, воды, влажности и других атмосферных параметров. | шт | 1 | 85 |

**Приложение 4**

Примерный перечень компьютерного оборудования для организации демонстрационных экзаменов по компетенциям, реализуемым в образовательных учреждениях Минтруда России

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование оборудования | Примерные технические характеристики | Ед.изм | Кол-во | Цена,т.р |
| 1. | Персональный компьютер в сборе | ЦПУ: - Intel Core i5 или аналог;- минимальная базовая тактовая частота 2.0 ГГц;- количество физических ядер не менее 2;- количество потоков не менее 6;ОЗУ:- объем не менее 8 Гб;ПЗУ:- SSD объемом не менее 256 Гб, либо SSHD/HDD объемом не менее 500 Гб;сетевой адаптер:- технология Ethernet стандарта 100BASE-T и/или 1000BASE-T.- наличие порта USB 3.0" | шт | 20 | 50 |
| 3. | Монитор | ЖКД с диагональю не менее 23" | шт | 21 | 15 |
| 4 | Сервер | Core i7 или аналог, 16GB ОЗУ, 1TB SSD | Шт. | 1 | 80 |
| 5 | МФУ  | А4, лазерное | Шт | 5 | 40 |
| Итого по данному направлению: 1595 т.руб. |

**Приложение 5**

Примерный перечень оборудования для создания студенческого технопарка (по типу «Кванториума»)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование оборудования | Примерные технические характеристики | Ед. изм | Кол-во | Цена 1 ед. |
| 1. | Моноблок ACER Aspire C22-865, 21.5" | Ядро процессора - двухъядерный (2 ядра)Частота процессора - 2,20 ГГцСтандартная память - 4 ГБРазмер экрана - 54,6 cm (21,5")Технология подсветки матрицы -LEDТип экрана - цветной ЖК-экран TFT с активной матрицейРазрешение экрана 1920 x 1080 | шт | 1 | 50 |
| 2 | Интерактивный комплект YesVision 80" Стандарт 3LCDАртикул: НРА-125389В комплекте: интерактивная доска, указка телескопическая, маркер-стилус, проектор  | Интерактивная доска (1630х1230 мм, 15 кг, диагональ 80", рабочая поверхность 1580х1180 мм), настенное крепление.Указка телескопическая, маркер-стилус, кабель USB (5 м), ПОПроектор (302х237х82 мм, 2.4 кг) и крепление с кабельным каналом (l без штанги 120 мм, l со штангой 700-1200 мм | шт | 1 | 100 |
| 3 | 3D принтер BiZone Prusa i3 Steel v2 DIY или аналог Артикул: 004305 | Бренд 3DIYСтрана производитель РоссияТехнология печати FDM / FFFМатериал печати Пластиковая нитьDIY (набор для сборки) НетКорпус принтера ОткрытыйДиаметр нити 1.75 ммКол-во печатающих головок 1 шт.Температура экструдера 350 °CТемпература стола 110 °CОбласть печати 200x200x270 ммСкорость печати / выращивания 160 мм/сТолщина слоя 20 мкмПолноцветная печать НетВысокотемпературная печать НетВидеокамера НетПоддерживаемые материалыABS, PLA, PETG, HIPS, PVA, FLEX, NYLON, RUBBER, WOOD, PP, PND, PVD, PC, PEEK, CAST, ETERNAL, SEALANT и другиеСовместимые ОС Windows, Mac OS, LinuxИнтерфейс подключения USB (Кабель), SD CardГабариты товара 410x460x490 ммГабариты упаковки 500x500x500 ммВес нетто 13 кгВес брутто 15 кг | шт | 1 | 80 |
| 4 | Образовательный робототехнический модуль (Начальный уровень) Артикул: ЭТ-0241 | Образовательный робототехнический модуль (Начальный уровень) включает в себя:1) Базовый  робототехнический набор на базе VEX IQ — 4 шт.;2) Сенсорный модуль на базе гироскопа – 2 шт.;3) Сенсорный модуль светодиодного модуля и тактильного датчика – 4 шт.;4) Сенсорный модуль УЗ-дальномера – 2 шт.,5) Сенсорный модуль на базе датчика освещенности и цвета – 2 шт.;6) Сенсорный модуль тактильного датчика – 8 шт.;7) Пульт дистанционного управления – 2 шт.;8) Аккумуляторная батарея – 2 шт.;9) Радиомодуль -  4 шт.;10) Методические рекомендации - 4 шт.; 11) Диск с программным обеспечением (на 2 рабочих места) - 1 шт.; 12) Игровое поле для соревнований - 1 шт.; 13) Комплект соревновательных элементов - 1 шт.Базовый робототехнический набор предназначен для изучения основ проектирования и конструирования моделей роботов. Состоит из пластиковых деталей и крепежных элементов, не требующих специализированного инструмента для сборки. В его составе комплект из 4 колес, состоящий из ступицы, резиновой покрышки и 2 резиновых колес.Основные элементы, составляющие базовый набор:Приводной модуль — 4 шт.;Программируемый контроллер — 1 шт.;    Аккумуляторная батарея — 1 шт.;Зарядное устройство для аккумуляторной батареи — 1 шт.;Кабель для зарядного устройства — 1 шт.;Комплект соединительных кабелей и шлейфов — 1 шт.;Кабель USB для программирования — 1 шт.Комплектация набора включает все необходимое для участия в различных соревнованиях, в том числе и международных робототехнических соревнованиях. | шт | 1 | 350 |
| 5 | Образовательный робототехнический модуль (Базовый уровень) Артикул: ЭТ-0441 | Образовательный робототехнический модуль (Базовый уровень) включает в себя: 1) Базовые робототехнический набор на базе VEX EDR и отечественного контроллера с архитектурой Arduino — 4 шт.Включает в себя следующие элементы:— Колеса с прорезиненным ободом - 4 шт;— Комплект для сборки захватного устройства, включающий в себя схват манипулятора, комплект зубчатых колес, набор крепежных элементов – 1 комплект;— Комплект на базе привода постоянного тока и силового модуля для управления приводом –  2 шт;— Привод постоянного тока –  2 шт;— ИК-датчик –  3 шт;— УЗ-датчик – 1 шт;— Аккумуляторная батарея (емкостью не менее 2000 мАч) –  1 шт;— Программируемый контроллер –  1 шт. (выполнен в  виде специализированного модуля с коммуникационными портами и разъемами, расположенными по периметру).2) Ресурсный робототехнический набор — 4 шт.Состоит из следующих элементов:— Программируемый контроллер (Iskra Neo) – 1 шт.;— Платы расширения (драйвер моторов Motor Shield, расширитель портов Troyka Shield);— Сенсоры (датчик линии, датчик наклона, фоторезистор, термистор, кнопка, потенциометр);— Прототипирование и провода (макетная доска, соединительный провод, USB-кабель, разъём для батарейки);— Механика (двухколёсное шасси робота, сервопривод);— Индикация и звук (текстовый ЖК-экран, 7-сегментный индикатор, светодиод красный, жёлтый, зелёный, трехцветный, пьеза излучатель звука);— Базовые компоненты (резистор 220 Ом, резистор 1 кОм, резистор 10 кОм, резистор 100 кОм, биполярный транзистор, транзистор MOSFET, микросхема CD4026, выпрямительный диод);— Мультиметр цифровой — 1 шт.3) Методические рекомендации (2 части) — по 4 шт в каждой части.Содержат руководства по изучению основ программирования и сборке различных схем и моделей  базового и ресурсного наборов.4) Диск с программными материалами и дополнительными заданиями — 1 шт.Все составляющие набора укомплектованы в пластиковый бокс с крышкой для удобства хранения и транспортировки. | шт | 1 | 360 |
| 6 | Стартовый робототехнический набор (Базовый уровень) Артикул: ЭТ-0441С | Стартовый робототехнический набор состоит из:1) Программируемый контроллер Arduino — 1 шт;2) Механические элементы:    — Двухпроводной мотор 393 (3 шт);    — Наконечник для вала (21 шт);    — Соединитель валов (4 шт);    — Вал 3 дюйма в длину (8 шт);    — Опорная планка (18 шт);    — Зубчатое колесо 12 зубьев (2 шт), 60 зубьев (6 шт), 84 зубья (2 шт);    — Колесо 4 дюйма (4 шт);    — Комплект схвата (1 шт).3) Металлические детали:    — Пластина с 20 отверстиями (2 шт);    — Рама с 20 отверстиями (2 шт);    — Рама с 16 отверстиями (2 шт);    — Соединительная пластина 1х2х1х15 отверстий (2 шт);    — Соединительная пластина 1х2х1х20 отверстий (1 шт).4) Электрические детали:    — Контроллер мотора 29 (2 шт);    — Крепление батареи 2 ремня (1 шт);    — Сенсор трекера линии (3 шт);    — Ультразвуковой дальномер (1 шт);    — Инкрементный энкодер для привода (1 шт);    — Аккумуляторная батарея (1 шт);    — Зарядное устройство для аккумуляторной батареи (1 шт).5) Крепёжные элементы:    — Винт 8-32 x 1/4 дюйма (32 шт);    — Винт 8-32 x 1/2 дюйма (14 шт);    — Винт 8-32 x 1 1/2 дюйма (3 шт);    — Закрепляющий винт 6-32 x 1/4 дюйма (6 шт);    — Закрепляющий винт 6-32 x 1/2 дюйма (6 шт);    — Гайка 8-32 (42 шт);    — Разделитель для вала, 4.6 мм (6 шт);    — Стяжки (52 шт);    — Заклепки для плат (32 шт).6) Инструменты для сборки:    — Шестигранный ключ, 5/64" (2 шт);    — Шестигранный ключ, 3/32" (2 шт);    — Гаечный ключ VEX (2 шт).Набор может использоваться для проведения уроков информатики и технологии в общеобразовательных учреждениях, проведения индивидуальных занятий в кружках по робототехнике и электронике. | шт | 1 | 80 |
| 7 | Образовательный робототехнический модуль (Профессиональный уровень) Артикул: ЭТ-0541 | В комплект модуля входит:1) Базовый робототехнический набор на базе ROBOTIS BIOLOID — 4 шт:Набор представляет собой совокупность пластиковых деталей, крепежных элементов и специализированного инструмента для их сборки:— Перфорированные пластины из прочного пластика (81 деталь);— Элементы различных подвижных передач и шарниров (30 деталей);— Элементы и переходные фланцы между различными компонентами набора (53 детали);— Компоненты для сборки гусеничных траков (102 детали); пассивная опора (1 шт.); зубчатые колеса (10 шт.); резиновые колеса с дисками (2 шт.); шкив (14 шт.); фланец (6 шт.);— Сервопривод на базе двигателя постоянного тока и понижающего редуктора (2 шт.);— ИК – датчик (3 шт.);— Массив ИК-сенсоров (1 шт.);— Интерфейсный кабель USB (1 шт.);— Комплект шлейфов (1 шт.); — Отсек для установки источника питания типа АА (6 шт.);— Управляющий контроллер (1 шт.).2) Методические рекомендации для преподавателя — 1 шт:Содержит рекомендационные материалы по сборке моделей и преподнесения теоретического материала учащимся по основам робототехники.3) Методические рекомендации для ученика — 4 шт:Включает руководства по сборке 10 моделей.4) Оптический диск с лицензионным программным обеспечением (на русском языке) — 1 шт:Предназначен для программирования управляющего контроллера.5) Оптический диск для преподавателя — 1 шт:Содержит инструкции и рабочие материалы.6) Комплект модулей Bluetooth для беспроводной передачи данных — 1 шт:Включает 2 устройства.7) Комплект модулей ZigBee для беспроводной передачи данных — 2 шт:Включает 3 устройства.8) Модуль USB для преобразования интерфейсов TTL, RS-232, RS-485 в последовательный интерфейс персонального компьютера — 2 шт.Все составляющие образовательного модуля укомплектованы в пластмассовый бокс, удобный для хранения и транспортировки. | шт | 1 | 405 |
| 8 | Образовательный робототехнический модуль (Исследовательский уровень) Артикул: ЭТ-0621 | В составе общеобразовательного модуля:1) Базовый робототехнический набор — 1 шт:Состоит из пластиковых деталей, крепежных элементов, а так же специализированного инструмента для их сборки:— Пластины и скобы из качественного пластика (120 деталей;— Корпусные элементы из прозрачного пластика (4 шт);— Втулки для реализации фиксированных и подвижных соединений (60 шт);— Фиксирующие скобы для кабелей и шлейфов (20 шт);— Комплект втулок и заклепок (28 шт);— Комплект винтов и шурупов различной длины (640 шт);— Комплект гаек различного размера (410 шт).Из основных элементов в набор включены:— Сервопривод на базе двигателя постоянного тока и понижающего редуктора (18 шт);— ИК – датчик (2 шт), ИК – дальномер (1 шт);— Двухосевой гироскоп (1 шт);— Пульт дистанционного управления (1 шт);— ИК-передатчик (1 шт);— Управляющий контроллер (1 шт);— Комплект модулей ZigBee для беспроводной передачи данных (1 шт);— Модуль USB для преобразования интерфейсов (1 шт). Обеспечивает преобразование интерфейсов TTL,RS-232,RS-485 в последовательный интерфейс персонального компьютера.;— Универсальный сенсорный модуль (1 шт);— Универсальный модуль на базе CMOS камеры (1 шт);— Аккумуляторная батарея LiPo (1 шт);— Адаптер для зарядки аккумуляторной батареи от сети 220В (1 шт);— Комплект сетевых кабелей для зарядки аккумуляторной батареи (1 шт);— USB кабель для программирования базового набора (1 шт).2) Ресурсный робототехнический набор — 1 шт:Включает пластиковые детали, крепежные элементы, а так же специализированный инструмент для их сборки:— Перфорированные пластины из прочного пластика (81 деталь);— Подвижные передачи и шарниры (30 элементов);— Конструктивные элементы и переходные фланцы (53 детали);— Компоненты для сборки гусеничных траков (102 детали), пассивная опора (1 шт), зубчатые колеса (10 шт), резиновые колеса с дисками (2 шт), шкив (14 шт), фланец (6 шт);— Комплект винтов различной длины (135 шт);— Комплект крепежных элементов (230 шт).Из основных элементов в ресурсный набор включены:— Сервопривод на базе двигателя постоянного тока и понижающего редуктора (2 шт);— ИК – датчик (3 шт);— Массив ИК-сенсоров (1 шт);— Интерфейсный кабель USB (1 шт);— Комплект шлейфов для соединения основных элементов базового робототехнического набора (1 шт);— Отсек для установки источника питания типа АА (6 шт);— Управляющий контроллер (1 шт).3) Методические рекомендации для преподавателя — 1 шт:Содержит основные теоретические аспекты для проведения занятий преподавателем.4) Методические рекомендации для ученика — 1 шт:Включает руководство по разработке и сборке 34 робототехнических систем.5) Оптический диск с лицензионным программным обеспечением — 1 шт:Предназначен для программирования управляющего контроллера.6) Оптический диск с инструкциями и рабочими материалами — 1 шт.   Благодаря расширенной комплектации, появляется возможность комбинирования комплектующих базовых робототехнических наборов и подключения дополнительных приводов и сенсорных устройств. Все комплектующие совместимы между собой, укомплектованы в пластмассовый бокс для хранения. | шт | 1 | 350 |
| 9 | Образовательный робототехнический модуль (Экспертный уровень) Артикул: ЭТ-0712 | Комплектация робототехнического модуля включает:1) Базовый робототехнический набор — 1 шт.Предназначен для группового и индивидуального применения, содержит следующие элементы:— Комплект гусеничных траков (1 шт);— Колеса для всенаправленного движения диаметром 4” (4 шт);— Колеса с прорезиненным ободом диаметром 5” (4 шт);— Колеса типа «wheel leg» диаметром 6” (4 шт);— Поворотное основание, состоящее из 2-х платформ диаметрами 2,6” и 4,25” (1 набор);— Комплект для сборки захватного устройства: схват манипулятора, комплект зубчатых колес, набор крепежных элементов (1 комплект);— Комплект на базе привода постоянного тока, инкрементного экодера и силового модуля для управления приводом (6 шт);— Комплект на базе сервопривода (4 шт);— УЗ-датчик (4 шт), Датчик освещенности (1 шт), Инкрементный энкодер (2 шт), Потенциометр (2 шт);— Тактильный датчик (4 шт), Концевой выключатель (2 шт), Акселерометр (1 шт), Модуль с ЖК-дисплеем и тремя кнопками управления (1 шт), Аккумуляторная батарея (1 шт), Зарядное устройство для аккумуляторной батареи (1 шт);— Пульт дистанционного управления (1 шт);— USB-адаптер беспроводного канала типа 802.11b/g (2 шт);— Программируемый контроллер, выполненный в виде специализированного модуля в пластиковом корпусе с коммуникационными портами и разъемами, расположенными по периметру. Данный модуль выполнен на базе микроконтроллера с ядром  технологии ARM Cortex M3 (1 шт).Программируемый контроллер включает в себя следующие компоненты:Двухпроводный порт для подключения приводов и внешних устройств (2 шт);Трехпроводный порт для подключения приводов и внешних устройств (8 шт);Коммуникационный порт на базе интерфейса I2C (1 шт);Коммуникационный порт на базе интерфейса UART (2 шт);Аналоговый вход с 12-битным АЦП (8 шт);Дискретный порт I/O (12 шт);2) Методические рекомендации для преподавателя — 1 шт.Содержат материалы для подготовки и проведения занятий; теоретические аспекты по робототехнике, включающие в себя описание основных аппаратных средств модуля, принципа их функционирования и применения; рекомендации по сборке не менее 4 различных моделей роботов; инструкции и рекомендации по программированию.3) Методические рекомендации для ученика — 1 шт.Включают в себя комплекс руководства по сборке 10 моделей, описание аппаратных средств модуля и принципа их функционирования, методические указания по программированию объекта.4) Оптический диск с навигационным программным обеспечением ( на русском языке) — 1 шт.Позволяет строить двухмерную карту окружающего пространства, отображать визуализированные модели окружающих объектов, локализовать робота на полученной карте, планировать маршрут робота между указанными на карте точками и контролировать процесс следования роботом по маршруту. 5) Оптический диск с лицензионным программным обеспечением — 1 шт.Предназначен для программирования управляющего контроллера базового робототехнического набора.6) Оптический диск с инструкциями для преподавателя— 1 шт. Включает примеры базовых программ, инструкции и рекомендации.Комплектация набора включает все необходимое для участия в различных соревнованиях, в том числе и международных робототехнических соревнованиях FIRST. Все составляющие укомплектованы в 2 пластиковых бокса, удобных для транспортировки и хранения. | шт | 1 | 560 |
| 10 | Робототехнический набор для класса и соревнований VEX EDR Мехатроника Артикул: ВЭ-2762800 | Состав комплекта:- руководство "Quick Start Guide, Clawbot" от компании VEX, - микроконтроллер VEX ARM Cortex-based, - кабель USB A-A, - контроллеры мотора 29 (4 шт.), - бамперы выключатели (2 шт.), - концевые выключатели (2 шт.), - пульт управления VEXnet, - ключи VEXnet 2.0 (2 шт.), - двухпроводные моторы 393 (5 шт.), - комплект схвата (включая мотор), - соединители валов (4 шт.), - наконечники для вала (37 шт.), - валы (26 шт.), - опорные планки (44 шт.) - опорные подшипники (6 шт.) - фиксирующие блоки (4 шт.), - зубчатые колеса (24 шт.), - реечные передачи (20 шт.), - приемные ролики (4 шт.), - колеса (8 шт.), - колеса всенаправленного движения (2 шт.),- латексная трубка, - резиновые кольца (20 шт.), - шарниры (2 шт.), - усиленные цепные колеса (12 шт.), - усиленные звенья цепи (280 шт.), - звенья цепи с коннектором (40 шт.), - треки скольжения (4 шт.), - кронштейн (2 шт.) - ацетальные скользящие треки (8 шт.) - усиленные шестерни (12 шт.), - усиленные квадратные коннекторы шестерни (16 шт.), - вращающиеся коннекторы шестерни(16 шт.), - гусеничные соединения (25 шт.), - конвейерные соединения (30 шт.), - конвейерные вставки (30 шт.), - пластины с отверстиями (10 шт.), - рамы бампера (8 шт.), - рамы (8 шт.), - соединительные пластины (9 шт.), - рамы бампера (8 шт.), - пластины (6 шт.), - крепежные уголки (6 шт.), - угловые соединения (12 шт.), - разделители (26 шт.), - винт (209 шт), - закрепляющие винты (12 шт.), - гайки (200 шт.),- шайбы (40 шт.), - заклепки для плат (82 шт.), - разделители для вала (46 шт.), - стяжки (50 шт.), - батарея для робота 7.2V 3000 mAh, - перезаряжаемые батареи ААА типа (6 шт.), - универсальное зарядное устройство для батарей VEX, - зарядное устройство для 8 батарей АА либо ААА типа, - крепление резервной батареи, - кабели VEX "Y" (2 шт.), - удлинитель трехпроводного кабеля (6 шт.), - шестигранные ключи (6 шт.), - гаечные ключи VEX (2 шт.). | шт | 1 | 170 |
| 11 | Робототехнический конструктор VEX IQ Starter Kit (с пультом управления) Артикул: ВЭ-2283640 | Подробнее о составе набора:- планки,- угловые планки,- фиксирующие планки,- планки с эластичным элементом,- соединительные штифты,-  разделители,- соединительные штифты с разделителем,- угловые соединительные элементы,- шкивы,- резиновые ремни,- резиновые ленты,- валы,- шестерни,- винтовые кронштейны,- колеса,- прокладки,- втулки,- программируемый контроллер,- пульт дистанционного управления VEX IQ,- радиомодули 2,4 ГГц,- комплекты на базе сервопривода,- датчики касания,- наборы универсальных кабелей,- USB-кабель,- соединительный кабель,- батарея контроллера, - батарея пульта ДУ,- зарядное устройство батареи контроллера,- кабель зарядного устройства,- ящик для хранения. | шт | 1 | 70 |
| 12 | Робототехнический Супер набор для класса и соревнований Classroom & Competition Programming Kit Артикул: ВЭ-2763000 | В комплекте:  - набор Clawbot,- контроллер Cortex ARM, - VEXnet-джойстик и VEXnet-ключ 2.0,- аккумуляторные батареи для робота и джойстика, зарядные устройства для них, - набор "Мехатроника" Add-On Kit (более 100 компонентов, в т.ч. 1 мотор, 2 датчика, колеса всенаправленного движения, гусенечные траки, цепные передачи, звездочки, зубчатые рейки и т. д.), - набор "Программирование" Add-On Kit (2 мотора, 7 типов датчиков, провода, комплект колес всенаправленного движения).Набор используется на занятиях по робототехнике, при подготовке к соревнованиям VRC (VEX Robotics Competition) и во  время их проведения. Детали позволяют создавать мощные и функциональные модели роботов. Комплект дополнен руководством по эксплуатации, благодаря чему превосходно служит целям обучения.Подробнее о составе набора:- микроконтроллер VEX ARM® Cortex®-based, кабель USB A-A, контроллеры мотора 29, комплект LED-индикаторов (8 шт.), бампер выключатели, концевые выключатели, энкодеры мотора 393, потенциометры, комплект сенсоров трекера линии (3 сенсора), ультразвуковой дальномер, оптические датчики движений вала;- пульт управления VEXnet,ключ VEXnet 2.0;- двухпроводные моторы 393, комплект схвата (включая мотор), соединители валов, наконечники для вала, валы, опорные подшипники, фиксирующие блоки, зубчатые колеса, реечные передачи, приемные ролики, колеса, латексные трубки, резиновые кольца, шарниры, усиленные цепные колеса, усиленные звенья цепи, звенья с коннектором, треки скольжения, кронштейны, внутренние ацетальные скользящие треки, усиленные шестерни, коннекторы шестерни, гусеничные соединения, конвейерные соединения, конвейерные вставки;- пластины, рамы бампера, соединительные пластины, крепежные уголки, угловые соединения, разделители, винты, закрепляющие винты, гайки, шайбы, заклепки, разделители, стяжки;- батарея для робота 7.2V 3000mAh, перезаряжаемые батареи ААА типа, универсальное зарядное устройство для батарей VEX, зарядное устройство для 8 батарей АА либо ААА типа, крепление резервной батареи, кабель VEX “Y”, удлинитель трехпроводного кабеля (6 дюймов), удлинитель трехпроводного кабеля (12 дюймов), кабели VEX "Y", удлинители трехпроводного кабеля (6 дюймов), удлинители трехпроводного кабеля;- шестигранные ключи, гаечные ключи;- руководство "Quick Start Guide, Clawbot" от компании VEX. | шт | 1 | 210 |
| 13 | Ресурсный робототехнический набор VEX IQ Foundation Add-On Kit Артикул: ВЭ-2282531 | В комплекте: - планки, пластины, угловые планки,- разделители, угловые соединительные элементы, кронштейны, фиксирующие планки, соединительные штифты,- шайбы, валы, пластиковые валы, резиновые кольца, крепления резинового ремня,- шкивы, покрышки, резиновые ремни,- втулки и корпусы опорных подшипников,- ящик для хранения.Набор используется во время изучения робототехники. Подходит для ДОУ. Структурные и механические элементы позволяют конструировать дополнительные составляющие моделей роботов из базового конструктора Vex IQ.Детали сортируются в лотке с перегородками, хранятся и транспортируются в пластиковой коробке с крышкой. | шт | 1 | 25 |
| 14 | Ресурсный набор VEX IQ Competition Add-On Kit Артикул: ВЭ-2283600 | В комплекте: - звенья цепи, цепные колеса,- звенья гусеничной ленты, гусеничные колеса, лопасти,- втулки колес, резиновые покрышки,- колеса всенаправленного движения,- моторы,- дополнительные колеса и моторы.Комплект служит дополнением к Vex EDR "Супер набор для класса и соревнований". Позволяет создавать более сложные механические элементы моделей. Для команд-участников конкурса по робототехнике многочисленные детали предоставляют возможность воплощения амбициозных инженерных идей. | шт | 1 | 25 |
| 15 | Ресурсный робототехнический набор VEX IQ Motion Add-On Kit Артикул: ВЭ-2280003 | Состав комплекта:1) расширенный комплект для создания зубчатых передач;2) комплект для создания планетарных передач;4) комплект универсальных соединителей валов; 3) колеса всенаправленного движения (OMNI-колеса);5) комплект для создания дифференциальных передач.Набор используется в детском саду во время обучения дошкольников основам робототехники. Служит дополнением к базовым VEX IQ. Позволяет создавать зубчатые передачи для линейного перемещения, а также планетарные и дифференциальные зубчатые передачи. | шт | 1 | 25 |
| 16 | Робототехнический набор VEX IQ Супер Кит (базовый) Артикул: ВЭ-2283670 | Подробнее о составе набора:основные детали (планки, рейки, уголки),соединительные элементы,колеса,валы,шкивы и ремни,шестеренки,микроконтроллер Robot Brain,радиомодуль 900 МГц или 2.4 ГГц,пульт ДУ,мотор с энкодером,гироскопический датчик,бампер с датчиком касания,кнопка с разноцветным LED модулем,ультразвуковой датчик расстояния,датчик цвета,набор соединительных кабелей,USB кабель,страховочный кабель,батарея микроконтроллера,батарея пульта,зарядное устройство,пластиковая коробка,лоток для деталей. | шт | 1 | 85 |
| 17 | Робототехнический набор для класса и соревнований VEX EDR Программирование (базовый) Артикул: ВЭ-2762900 | Состав комплекта:- руководство «Quick Start Guide, Clawbot» от компании VEX, - микроконтроллер VEX ARM Cortex-based, - кабель USB A-A, - контроллер мотора 29, - комплект LED-индикаторов (8 шт.), - бамперы выключатели (2 шт.), - концевые выключатели (2 шт.), - энкодеры мотора 393 (2 шт.), - потенциометры (2 шт.), - комплект сенсоров трекера линии (3 сенсора), - ультразвуковой дальномер, - оптические датчики движений вала (2 шт.), - пульт управления VEXnet, - ключи VEXnet 2.0 (2 шт.), - двухпроводные моторы 393 (6 шт.), - комплект схвата (включая мотор), - соединители валов (4 шт.), - наконечники для вала (37 шт.), - валы (26 шт.), - опорные планки (44 шт.), - опорные подшипники (6 шт.), - фиксирующие блоки (4 шт.), - зубчатые колеса (24 шт.), - реечные передачи (19 зубьев) (4 шт.), - приемные ролики (4 шт.), - колеса 4 дюйма (4 шт.), - колеса всенаправленного движения (4 дюйма) (2 шт.), - пластины с отверстиями (16 шт.), - рамы бампера (4 шт.), - рама с отверстиями (8 шт.), - соединительные пластины с отверстиями (9 шт.), - крепежные уголки (6 шт.), - угловые соединения (12 шт.), - разделитель (26 шт.), - винты (209 шт.), - закрепляющие винты (12 шт.), - гайки (200 шт.), - шайбы (40 шт.), - заклепки для плат (82 шт.), - разделители для вала (46 шт.), - стяжки (50 шт.), - батарея для робота 7.2V 3000mAh, - перезаряжаемые батареи ААА типа (6 шт.), - универсальное зарядное устройство для батарей VEX, - зарядное устройство для 8 батарей АА либо ААА типа, - крепление резервной батареи, - кабель VEX «Y», - удлинители трехпроводного кабеля (2 шт.), - шестигранные ключи (4 шт.), - гаечные ключи VEX (2 шт.). | шт | 1 | 165 |
| 18 | Ресурный робототехнический набор с контроллером V5 для VEX EDR Артикул: ВЭ-2764800 | В комплекте наличествуют:- программируемый контроллер на базе процессора VEX V5;- пульт управления;- аккумуляторная батарея.Является дополнением к наборам VEX EDR.Подходит для подготовки и проведения соревнований VEX IQ Challenge, VEX Robotics Compitition. | шт | 1 | 90 |
| 19 | Стартовый робототехнический набор программного управления VEX EDR Артикул: ВЭ-2762750 | Комплектация:- двухпроводные моторы 393 (3 шт.),- наконечники для вала (21 шт.),- соединители валов (4 шт.),- валы (8 шт.),- опорные планки (18 шт.),- зубчатые колеса (10 шт.),- колеса (4 шт.),- комплект схвата (включая мотор),- пластины с отверстиями (2 шт.),- рамы с отверстиями (4 шт.),- соединительные пластины (3 шт.),- батарея для робота 7.2V 3000mAh,- зарядное устройство для батареи, - контроллеры мотора 29 (2 шт.),- крепление батареи (2 ремня),- бамперы выключатели (2 шт.),- концевые выключатели (2 шт.),- энкодеры мотора 393 (2 шт.),- потенциометры,- сенсоры трекера линии (3 шт.),- ультразвуковой дальномер,- микроконтроллер VEX ARM Cortex-based,- кабель USB A-A,- винты (49 шт.),- закрепляющие винты (12 шт.),- гайки (42 шт.),- разделители для вала (6 шт.),- стяжки (50 шт.),- заклепки для плат (32 шт.),- шестигранные ключи (4 шт.),- гаечные ключи VEX (2 шт.),- руководство "Quick Start Guide, Clawbot" от компании VEX. | шт | 1 | 85 |
| 20 | Ресурсный робототехнический набор Механика и Пневматика для VEX EDR Артикул: ВЭ-2750005 | В составе комплекта наличествуют:- стальные и алюминиевые структурные элементы, - mecanum-колеса, - подшипники,- двунаправленные пневмоцилиндры, - гироскоп и др. электрокомпоненты,- аудиодинамик, - LCD-дисплей,- элементы передач,- усиленные шестерни электромоторов. | шт | 1 | 250 |
| 21 | Программное обеспечение Виртуальные миры (на CD) Артикул: ВЭ-42 | Носитель: CD. Кол-во пользователей — на выбор: 1, 6 или 30 (стоимость варьируется).ПО с инновационным графическим интерфейсом используется в ДОУ и школе на занятиях по робототехнике. Симулирует работу роботов (VEX, TETRIX, LEGO) в трехмерном пространстве. Для программирования используется среда ROBOTC, которая содержит бесплатный обучающий курс от Carnegie Mellon’s Robotics Academy. В распоряжении пользователей — свыше 200 программ-примеров с доходчивым описанием.ROBOTC упрощает процесс программирования VEX IQ роботов (в соответствии со стандартами программирования на языке С). Новичкам доступны команды "Forward", "LineTrack", "Repeat"-циклов. Среди полезных функций — форматирование кода, автоматические завершения блоков, автоматические отступы строк кода и др.Благодаря отладчику ROBOTC, работающему в режиме реального времени, можно считывать показания датчиков, следить за характеристиками моторов и энкодеров, воспроизводя код поэтапно.Симулятор Robot Virtual Worlds дает возможность изучать основы программирования без использования аппаратных робототехнических платформ конструкторов.  | шт | 1 | 15 |
| Итого по данному направлению: 3550 т.руб. |