

**Материально-техническая база  
Центра образования естественно-научной и технологической направленностей  
«Точка Роста»  
МБОУ Семеновская СОШ  
2023-2024 уч. год.**

№	наименование	количество	примечание
1.	Ноутбук DEPO VIP C15A11	3	
2.	Набор ОГЭ/ЕГЭ (химия)	1	Приложение 1
3.	Многофункциональное устройство (МФУ)	1	
4.	Мышь компьютерная	3	
5.	Цифровая лаборатория по экологии	1	Приложение 2
6.	Образовательный конструктор для практики блочного программирования с комплектом датчиков	1	Приложение 3
7.	Образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике	1	
8.	Четырёхосевой учебный робот- манипулятор с модульными сменными насадками	1	
9.	Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов	1	
10.	Цифровая лаборатория по биологии (ученическая) «Архимед»	2	Приложение 4
11.	Цифровая лаборатория по химии (ученическая) «Архимед»	2	
12.	Цифровая лаборатория по физике (ученическая) «Архимед»	2	
13.	Микроскоп Opto-Edu A11.1512-1.3M с видеоокуляром 1.3 Мп	1	Приложение 5

Приложение 1

Наименование характеристики	Значение характеристики	Ед. изм. характеристики	Кол-во
Состав набора:	Палочка стеклянная	шт.	1
	Зажим пробирочный	шт.	1
	Спиртовка лабораторная малая	шт.	1
	Воронка коническая	шт.	1
	Весы лабораторные электронные, 200 г	шт.	1
	Пробирка ПХ- 14	шт.	10
	Стакан высокий с носиком ВН-50 с меткой	шт.	2

Цилиндр измерительный 2-50-2 (стеклянный, с притертой крышкой)	шт.	1
Штатив для пробирок на 10 гнезд	шт.	1
Шпатель-ложечка	шт.	3
Набор флаконов для хранения растворов и реактивов (состоит из 6 флаконов, объем флакона 100 мл)	шт.	5
Набор флаконов для хранения растворов и реактивов (состоит из 6 флаконов, объем флакона 30 мл)	шт.	10
Цилиндр с носиком и объемной шкалой, объем 500 мл	шт.	2
Стакан высокий, объем 500 мл	шт.	3
Ёрш для мытья пробирок	шт.	3
Ёрш для мытья колб	шт.	3
Халат белый х/б	шт.	2
Перчатки резиновые химические стойкие	шт.	2
Очки защитные	шт.	1
Фильтры бумажные	шт.	100
Горючее для спиртовок	л	0,33
<i>Химические реактивы:</i>		
Алюминий, гранулы, 10 г	шт.	1
Железо, порошок, 20 г	шт.	1
Цинк, гранулы, 10 г	шт.	1
Медь, порошок, 20 г	шт.	1
Оксид меди (II), порошок, 20 г	шт.	1
Оксид магния, порошок, 20 г	шт.	1
Соляная кислота, 10 % раствор, 250 мл	шт.	5
Серная кислота, 25 % раствор, 250 мл	шт.	5
Гидроксид кальция, насыщенный раствор, 50 мл	шт.	1
Гидроксид натрия, 10% раствор, 250 мл	шт.	5
Хлорид натрия, 5% раствор, 50 мл	шт.	1
Хлорид лития, 5% раствор, 50 мл	шт.	1
Хлорид кальция, 5% раствор, 100 мл	шт.	2
Хлорид меди (II), 5% раствор, 50 мл	шт.	1
Хлорид алюминия, 5% раствор, 50 мл	шт.	1
Хлорид железа (III), 5% раствор, 50 мл	шт.	1
Хлорид аммония, 5% раствор, 50 мл	шт.	1
Хлорид бария, 1% раствор, 150 мл	шт.	3
Сульфат натрия, 5% раствор, 50 мл	шт.	1
Сульфат магния, 5% раствор, 50 мл	шт.	1
Сульфат меди (II), 5% раствор, 50 мл	шт.	1
Сульфат железа (II), 5% раствор, 50 мл	шт.	1
Сульфат цинка, 5% раствор, 50 мл	шт.	1
Сульфат алюминия, 5% раствор, 50 мл	шт.	1
Сульфат аммония, 5% раствор, 50 мл	шт.	1
Карбонат натрия, 5% раствор, 100 мл	шт.	2
Карбонат кальция, мрамор, 10 г	шт.	1
Гидрокарбонат натрия, 5% раствор, 50 мл	шт.	1
Ортофосфат натрия, 5% раствор, 150 мл	шт.	3
Бромид натрия, 5% раствор, 50 мл	шт.	1
Йодид калия, 5% раствор, 50 мл	шт.	1
Нитрат бария, 5% раствор, 50 мл	шт.	1
Нитрат серебра, 1% раствор, 100 мл	шт.	1
Аммиак, 10% раствор, 50 мл	шт.	1
Пероксид водорода, 3-5% раствор, 50 мл	шт.	1
Метиловый оранжевый, 0,1% раствор, 50 мл	шт.	1
Лакмус, 0,1% раствор, 50 мл	шт.	1

Фенолфталеин, 0,1% водно-спиртовой раствор, 50 мл	шт.	1
Хлорид магния, 5% раствор, 50 мл	шт.	1
Нитрат калия, 5% раствор, 50 мл	шт.	1
Нитрат кальция, 5% раствор, 50 мл	шт.	1
Оксид алюминия, 20 г	шт.	1
Оксид кремния, 10 г	шт.	1
Дистиллированная вода, 50 мл.	шт.	1

Приложение 2

№	Наименование товара	Наименование характеристики	Значение характеристики
1	Цифровая лаборатория для школьников	Тип пользователя	Обучающийся
		Тип исполнения:	Портативная
		Предметная область	Экология
		Тип датчика	Датчик концентрации нитрат-ионов
			Датчик концентрации ионов хлора
			Датчик уровня pH
			Датчик относительной влажности
			Датчик освещенности
			Датчик температуры исследуемой среды
			Датчик электрической проводимости
			Датчик температуры окружающей среды
			Датчик звука
			Датчик влажности почвы
			Датчик-колориметр
			Датчик мутности жидкости
			Датчик окиси углерода
		Наличие русскоязычного сайта поддержки	Да
		Диапазон датчика электропроводности, мкСм	0... 20000
		Диапазон датчика температур, градус	-20... 140
		Диапазон датчика относительной влажности, %	0... 100
Диапазон датчика освещенности, люкс	0... 180000		
Диапазон датчика оптической плотности, нм	460...500		
Дополнительные материалы в комплекте	Справочно-методические материалы		
	Руководство по эксплуатации		
	Программное обеспечение		
	Кабель USB соединительный		
	Зарядное устройство с кабелем miniUSB		
USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy			

Приложение 3

№ п/п	Наименование характеристики	Значение характеристики	Ед. изм.	Обоснование включения дополнительных характеристик
1	Количество элементов для сборки	50	Шт.	КТРУ 32.99.53.130-00000032

№ п/п	Наименование характеристики	Значение характеристики	Ед. изм.	Обоснование включения дополнительных характеристик
	Исполнение	Набор конструктивных элементов для изучения основ робототехники, деталей, узлов и механизмов, необходимых для создания робототехнических устройств с комплектом проводов, датчиков различного типа		Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора
	Состав комплекта:			
	Модуль технического зрения	1	Шт.	Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций, обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик
	Мотор с энкодером	4	Шт.	Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций, обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик
	Роликонесущее колесо	4	Шт.	Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций, обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик
	RC-сервомашинка	1	Шт.	Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций, обеспечения вариативности

№ п/п	Наименование характеристики	Значение характеристики	Ед. изм.	Обоснование включения дополнительных характеристик
				использования набора и конкретизации характеристик
	Датчик линии	1	Шт.	Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций, обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик
	Ультразвуковой датчик	1	Шт.	Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций, обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик
	Светодиоды	3	Шт.	Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций, обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик
	Фототранзистор	1	Шт.	Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций, обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик
	Аккумулятор	1	Шт.	Для обеспечения возможности автономного использования оборудования
	Зарядное устройство	1	Шт.	Для обеспечения возможности автономного использования

№ п/п	Наименование характеристики	Значение характеристики	Ед. изм.	Обоснование включения дополнительных характеристик
				оборудования
	Напряжение питания	9	В	Для обеспечения безопасного использования
	Программируемый контроллер	1	Шт.	Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций, обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик
	Дисплей	2,4	дюйм	Обусловлено необходимостью обеспечения высокой производительности
	Цифровой вход	8	Шт.	Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций, обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик
	Аналоговый вход	8	Шт.	Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций, обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик
	Модуль беспроводной связи	Bluetooth	Шт.	Для обеспечения возможности передачи данных по беспроводной связи
		WiFi	Шт.	
	Динамик встроенный	1	Шт.	Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций, обеспечения вариативности использования набора и конкретизации

№ п/п	Наименование характеристики	Значение характеристики	Ед. изм.	Обоснование включения дополнительных характеристик
	Используемые языки программирования: блочное программирование, Python	Да		характеристик Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количества собираемых моделей и выполняемых функций, обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик
2	Интерфейсы	Bluetooth, WiFi, I2C, UART, USART, SPI		КТРУ 32.99.53.130-00000345
	Комплектация	Плата для безопасного прототипирования, Аккумуляторная батарея, Зарядное устройство аккумуляторных батарей, Сервоприводы малые, Сервоприводы большие, Модуль технического зрения		КТРУ 32.99.53.130-00000345
	Назначение	Набор 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 позволяет 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.		Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения

№ п/п	Наименование характеристики	Значение характеристики	Ед. изм.	Обоснование включения дополнительных характеристик
	Исполнение	Набор в составе: <ul style="list-style-type: none"> <li>• комплект конструктивных элементов для сборки макета манипуляционного робота,</li> <li>• комплект металлических конструктивных элементов для сборки макета мобильного робота</li> <li>• комплект электронных компонентов для изучения основ электроники и схемотехники,</li> <li>• а также комплект приводов и датчиков различного типа для разработки робототехнических комплексов</li> </ul>		Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения
	Количество конструктивных элементов	700	Шт.	Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций
	Материал элементов	Металл, пластик		Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций
	<b>Контроллер моторов</b>	1	Шт.	Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций
	Совместимость с программируемым контроллером	Да		Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество



№ п/п	Наименование характеристики	Значение характеристики	Ед. изм.	Обоснование включения дополнительных характеристик
				собираемых моделей и выполняемых функций
	Управление посредством интерфейса I2C	Да		Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций
	Количество разъемов для подключения моторов постоянного тока на контроллере моторов	4	Шт.	Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций
	Количество разъемов для подключения сервомоторов тока на контроллере моторов	4	Шт.	Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций
	Разъем RJ12	Наличие		Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций
	Разъем питания типа Tamiya	Наличие		Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций
	<b>Мотор с энкодером</b>	3	Шт.	Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций
	<b>Мотор-редуктор</b>	2	Шт.	Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций
	<b>Сервопривод большого размера</b>	7	Шт.	Обусловлено необходимостью организации рабочего

№ п/п	Наименование характеристики	Значение характеристики	Ед. изм.	Обоснование включения дополнительных характеристик
				процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций
	Крутящий момент	3,5	кгс*с м	Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций
	<b>Сервопривод малого размера</b>	2	Шт.	Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций
	Крутящий момент	1,8	кгс*с м	Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций
	<b>Инфракрасный датчик</b>	3	Шт.	Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций
	<b>Ультразвуковой датчик</b>	3	Шт.	Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций
	<b>Датчик температуры</b>	1	Шт.	Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций
	Минимальное значение диапазона измерения температуры	0	°С	Для обеспечения наиболее широкого функционала
	Максимальное значение диапазона	100	°С	Для обеспечения наиболее широкого функционала

№ п/п	Наименование характеристики	Значение характеристики	Ед. изм.	Обоснование включения дополнительных характеристик
	измерения температуры			
	<b>Датчик освещенности</b>	1	Шт.	Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций
	<b>Датчик линии</b>	2	Шт.	Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций
	<b>Набор электронных компонентов</b>	1	Шт.	Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций
	Состав набора электронных компонентов (как минимум)	резисторы, конденсаторы, светодиоды различного номинала		Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций
	<b>Комплект проводов для безопасного прототипирования</b>	1	Шт.	Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций
	<b>Плата безопасного прототипирования</b>	1	Шт.	Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций
	<b>Аккумулятор</b>	1	Шт.	Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций
	Емкость аккумулятора	2400	мАч	Для обеспечения возможности автономного использования

№ п/п	Наименование характеристики	Значение характеристики	Ед. изм.	Обоснование включения дополнительных характеристик
				оборудования
	<b>Зарядное устройство</b>	1	Шт.	Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций
	<b>Программируемый контроллер</b>	1	Шт.	Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций
	Совместимые программные среды	свободно распространяемая среда разработки (например, Arduino IDE)		Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций
	<b>Модуль технического зрения</b>	1	Шт.	Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций
	Исполнение	Представляет собой вычислительное устройство со встроенным микропроцессором		Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций
	Количество ядер	4	Шт.	Обусловлено необходимостью обеспечения высокой производительности
	Частота ядра	1,4	ГГц	Обусловлено необходимостью обеспечения высокой производительности
	Объем ОЗУ	4	Гб	Обусловлено необходимостью обеспечения высокой производительности
	Память ПЗУ	внешняя		Обусловлено необходимостью обеспечения высокой производительности
	Объем памяти	64	Гб	Обусловлено

№ п/п	Наименование характеристики	Значение характеристики	Ед. изм.	Обоснование включения дополнительных характеристик
				необходимостью обеспечения высокой производительности
	Возможность увеличения объема памяти	Да		Обусловлено необходимостью последующего увеличения производительности
	Тип камеры	внешняя		Обусловлено необходимостью захвата видео или фото изображения
	Интерфейс подключения камеры	CSI		Для обеспечения четкости получаемых фото или видео материалов
	Максимальное разрешение видеопотока, передаваемого по интерфейсу	3280x2464		Для обеспечения четкости получаемых фото или видео материалов
	Оптическая система	1	Шт.	Для обеспечения качества и четкости получаемых фото или видео материалов
	Светосила	F/2		Для обеспечения качества и четкости получаемых фото или видео материалов
	Фокусное расстояние	33	мм	Для обеспечения качества и четкости получаемых фото или видео материалов
	Совместимость модуля технического зрения с различными программируемыми контроллерами с помощью интерфейсов TTL, UART, I2C, SPI, Ethernet	Да		Для обеспечения совместимости с интерфейсами разного типа
	Встроенное программное обеспечение модуля технического зрения для осуществления настройки системы машинного обучения, параметров нейронных сетей для обнаружения	Да		Обусловлено необходимостью обеспечения удобства работы и улучшения совместимости устройств

№ п/п	Наименование характеристики	Значение характеристики	Ед. изм.	Обоснование включения дополнительных характеристик
	объектов, определения их параметров и дальнейшей идентификации			
	Обеспечение возможности 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.	Да		Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций
3	Вид товара	Робот-манипулятор учебный		КТРУ 32.99.53.110-00000002
	Количество степеней свободы	4	штук а	КТРУ 32.99.53.110-00000002
	Максимальная грузоподъемность	0,5	килограмм	КТРУ 32.99.53.110-00000002
	Назначение	Предназначен для освоения обучающимися основ робототехники, для подготовки обучающихся к внедрению и последующему использованию роботов в промышленном производстве. Обеспечивает перемещение насадки в пространстве, активацию насадки, получение сигналов от камеры и датчиков, управление дополнительными устройствами.		Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения
	Материал корпуса робота	Пластик		Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности

№ п/п	Наименование характеристики	Значение характеристики	Ед. изм.	Обоснование включения дополнительных характеристик
				расширения функционала набора
	Точность	0,1	мм	Для точности проводимых работ
	Сходимость результатов	0.05	мм	
	Максимальная полезная нагрузка	500	г	Для обеспечения наиболее широкого функционала
	Максимальная скорость	500	мм/с	Для обеспечения быстродействия, увеличивает итоговую выработку, оптимизирует рабочий процесс
	Перемещение инструмента в пространстве по трем осям управляется шаговыми двигателями	Соответствие		Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора
	Напряжение питания шаговых двигателей	12	В	Для обеспечения целей энергоэффективности и безопасности эксплуатации
	Функция поворота инструмента на четвертой оси	Наличие		Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и увеличению количества выполняемых функций.
	Серводвигатель четвертой оси обеспечивает поворот инструмента	Соответствие		Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора
	Угол поворота манипулятора на основании вокруг вертикальной оси	180	граду с	Широкий угол поворота увеличивает число возможных операций с роботом и экономит рабочее пространство
	Тип датчика для определения положения по осям манипулятора	гироскоп		Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и точности выполняемых функций.
	Угол поворота заднего плеча манипулятора	90	граду с	Угол поворота увеличивает число возможных операций с роботом и экономит рабочее пространство
	Угол поворота переднего плеча манипулятора	100	граду с	Угол поворота увеличивает число возможных операций с роботом и экономит

№ п/п	Наименование характеристики	Значение характеристики	Ед. изм.	Обоснование включения дополнительных характеристик
				рабочее пространство
	Угол поворота по четвертой оси	360	градус	Угол поворота увеличивает число возможных операций с роботом и экономит рабочее пространство
	Количество пультов управления в составе комплекта	2	Шт.	Для возможности ручного управления роботом и оперативной настройки интерфейса робота под конкретную задачу образовательного процесса
	Подключение пульта управления	Проводное		
	Сенсорный экран	Да	шт.	
	Интерфейс подключения	USB		Наиболее распространенный компьютерный интерфейс, необходим для соединения компьютерных устройств и робота-манипулятора
	Длина usb-кабеля	1	м	Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и достижения оптимальной эргономики
	Количество управляющих контроллеров в составе комплекта	1	шт.	Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора
	Подключение робота-манипулятора к ПК	Проводное		Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора
	Поддерживаемые типы файлов	SVG, JPEG, PNG, STL, OBJ		Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора
	Количество сменных насадок в комплекте	4	шт.	Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора
	Насадка для лазерной гравировки	Наличие		Обусловлено возможностью расширения функционала робототехнической



№ п/п	Наименование характеристики	Значение характеристики	Ед. изм.	Обоснование включения дополнительных характеристик
				платформы в области быстрого прототипирования
	Мощность лазера	2,5	Вт	Обусловлено возможностью расширения функционала робототехнической платформы в области быстрого прототипирования
	Длина волны	405	нм	Обусловлено возможностью расширения функционала робототехнической платформы в области быстрого прототипирования
	Поддерживаемые материалы	Дерево, бамбук, кожа, ткань, бумага, непрозрачный акрил, анодированный алюминий		Обусловлено возможностью расширения функционала робототехнической платформы в области быстрого прототипирования
	Защитные очки	1	Шт.	Обусловлено возможностью расширения функционала робототехнической платформы в области быстрого прототипирования
	Пластина из дерева	4	Шт.	Обусловлено возможностью расширения функционала робототехнической платформы в области быстрого прототипирования
	Размер пластин ДхШхВ, мм	140x100x4		Обусловлено возможностью расширения функционала робототехнической платформы в области быстрого прототипирования
	Насадка для 3D печати	Наличие		Обусловлено возможностью расширения функционала робототехнической платформы в области быстрого прототипирования
	Экструдер	1	Шт.	Обусловлено возможностью расширения

№ п/п	Наименование характеристики	Значение характеристики	Ед. изм.	Обоснование включения дополнительных характеристик
				функционала робототехнической платформы в области быстрого прототипирования
	Резервное сопло	1	Шт.	Обусловлено возможностью расширения функционала робототехнической платформы в области быстрого прототипирования
	Комплект держателя катушки с пластиком	1	Шт.	Обусловлено возможностью расширения функционала робототехнической платформы в области быстрого прототипирования
	Наклейка для стола	1	Шт.	Обусловлено возможностью расширения функционала робототехнической платформы в области быстрого прототипирования
	Объем печати ДхШхВ	150x150x220	мм	Обусловлено возможностью расширения функционала робототехнической платформы в области быстрого прототипирования
	Разрешение слоя печати	0,1	мм	Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и точности выполняемых функций.
	Поддерживаемые материалы	PLA, ABS, углеродное волокно		Обусловлено возможностью расширения функционала робототехнической платформы в области быстрого прототипирования
	Диаметр сопла	0,4	мм	Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и точности выполняемых функций.
	Максимальная скорость	150	мм/с	Обусловлено необходимостью

№ п/п	Наименование характеристики	Значение характеристики	Ед. изм.	Обоснование включения дополнительных характеристик
	перемещения сопла			организации рабочего процесса обучения и точности выполняемых функций.
	Тип экструдера	Модульный		Обусловлено возможностью расширения функционала робототехнической платформы в области быстрого прототипирования
	Стол для печати	Наличие		Обусловлено возможностью расширения функционала робототехнической платформы в области быстрого прототипирования
	Материал стола	Стекло		Обусловлено возможностью расширения функционала робототехнической платформы в области быстрого прототипирования
	Размер стола ДхШ	150x150	мм	Обусловлено возможностью расширения функционала робототехнической платформы в области быстрого прототипирования
	Держатель катушки с пластиком	Наличие		Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора
	Материал	Оргстекло, металл		Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора
	Количество элементов держателя	16	Шт.	Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора
	Размер наклейки для стола ДхШ	150x150	мм	Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности

№ п/п	Наименование характеристики	Значение характеристики	Ед. изм.	Обоснование включения дополнительных характеристик
				расширения функционала набора
	Материал наклейки	Термоустойчивая бумага		Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора
	Пневматическая насадка	Наличие		Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения списка выполняемых функций
	Присоска	3	Шт.	Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения списка выполняемых функций
	Материал	Силикон		Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения списка выполняемых функций
	Диаметр присоски тип 1	10	мм	Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения списка выполняемых функций
	Диаметр присоски тип 2	15	мм	Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения списка выполняемых функций
	Диаметр присоски тип 3	30	мм	Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения списка выполняемых функций
	Мягкий захват	3	Шт.	Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения списка выполняемых функций
	Материал	Резина		Обусловлено необходимостью организации рабочего

№ п/п	Наименование характеристики	Значение характеристики	Ед. изм.	Обоснование включения дополнительных характеристик
				процесса обучения и расширения списка выполняемых функций
	Размеры ДхШхВ	40x15x10	мм	Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения списка выполняемых функций
	Комплект трубок	Наличие		Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения списка выполняемых функций
	Материал	Силикон		Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения списка выполняемых функций
	Комплект переходников трубок	Наличие		Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения списка выполняемых функций
	Материал	Пластик		Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения списка выполняемых функций
	Посадочный диаметр	5	мм	Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения списка выполняемых функций
	Разветвитель для трубок	Наличие		Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения списка выполняемых функций
	Материал	Пластик		Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения списка выполняемых функций
	Вакуумный компрессор	2	Шт.	Обусловлено необходимостью

№ п/п	Наименование характеристики	Значение характеристики		Ед. изм.	Обоснование включения дополнительных характеристик
					организации рабочего процесса обучения и расширения списка выполняемых функций
	Компрессор Тип 1	Кол-во	1	Шт.	Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения списка выполняемых функций
		исполнение	В металлическом корпусе		
	Компрессор Тип 2	Кол-во	1	Шт.	Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения списка выполняемых функций
		исполнение	В пластмассовом корпусе		
	Рабочее напряжение	12		В	Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения списка выполняемых функций
	Размеры ДхШхВ	100x70x51		мм	Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения списка выполняемых функций
	Комплект для создания дополнительных модулей	1		комплект	Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора
	Поддерживаемые типы создаваемых модулей	лазерный модуль повышенной мощности			Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора
		моторный захват			
	Состав комплекта для создания дополнительных модулей	коммутационная плата USB Type-C	1	шт.	Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора
		пластиковый адаптер для оси манипулятора с разъемом для подключения к роботу-манипулятору	1	шт.	

№ п/п	Наименование характеристики	Значение характеристики		Ед. изм.	Обоснование включения дополнительных характеристик
		комплект винтов	1	шт.	
	Поддерживаемые типы внешних контроллеров	Arduino			Для применения наиболее распространенных типов контроллеров
		Raspberry Pi			
		OpenMV Cam			
	Возможность подключения дополнительных устройств	транспортера	наличие		Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора
		рельса для перемещения робота			
		пульта управления типа джойстик			
		камеры машинного зрения			
		оптического датчика			
		модуля беспроводного доступа			
	Радиус рабочей зоны (без учета навесного инструмента и четвертой оси)	350		мм	Для обеспечения выполнения максимального круга задач
	Возможность автономной работы и внешнего управления	Наличие			Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора
	Совместимость управляющего контроллера	со средой программирования Arduino	Наличие		Необходимо для совместимости с современным ПО
		со средой программирования Scratch,			
	Совместимость управляющего контроллера	с языком программирования С	Наличие		
		с языком программирования Python			
	Функциональные возможности:				
	Обеспечение поворота по первым трем осям в заданный угол и	Наличие			Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности

№ п/п	Наименование характеристики	Значение характеристики	Ед. изм.	Обоснование включения дополнительных характеристик
	на заданный угол, поворот по четвертой оси на заданный угол, движение в координаты X, Y, Z, перемещение на заданное расстояние по координатам X, Y, Z, передачу данных о текущем положении углов, передачу данных о текущих координатах инструмента.			расширения функционала набора
	Поддержка перемещения в декартовых координатах и углах поворота осей с заданной скоростью и ускорением	Наличие		Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора
	Наличие обеспечения типов перемещений в декартовых координатах	движение по траектории		Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора
движение по прямой между двумя точками				
перепрыгивание из точки и точку (перенос объекта)				
4	Интерфейсы	SPI, I2C, TTL, PWM		КТРУ 32.99.53.130-00000289
	Назначение	Предназначен для изучения робототехнических технологий, основ информационных технологий и технологий промышленной автоматизации, а также технологий прототипирования и аддитивного производства		Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения
	Состав комплекта:	Интеллектуальные сервомодули, робототехнический контроллер модульного типа, вычислительный модуль со встроенным		Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций



№ п/п	Наименование характеристики	Значение характеристики	Ед. изм.	Обоснование включения дополнительных характеристик
		микроконтроллером, модуль технического зрения, комплект конструктивных элементов из металла для сборки модели манипуляторов, комплект элементов для сборки вакуумного захвата, плата расширения		
	Интерфейс	UART		Для обеспечения наиболее широкого функционала
	Интеллектуальный сервомодуль	6	Шт.	Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора
	Интегрированная система управления	Наличие		Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширению количества выполняемых функций
	Функция объединения сервомодулей по последовательному интерфейсу	Наличие		Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора
	Рабочее напряжение сервомодуля	8	В	Для обеспечения целей энергоэффективности и безопасности эксплуатации
	Максимальная скорость вращения	0,15	сек/60°	Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора
	Рабочий ток сервомодуля	250	мА	Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора
	Максимальный крутящий момент	20	кг*см	Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора

№ п/п	Наименование характеристики	Значение характеристики	Ед. изм.	Обоснование включения дополнительных характеристик
	Угол поворота	220	граду с	Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора
	Размер (ДхШхВ)	40x20x40	мм	Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора
	Робототехнический контроллер модульного типа на базе одноплатного компьютера	1	Шт.	Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и расширения количество собираемых моделей и выполняемых функций
	Операционная система	наличие		Обусловлено необходимостью обеспечения совместимости данного оборудования с другим оборудованием Заказчика
	Возможность объединения с периферийным контроллером	С помощью платы расширения		Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и выполняемых функций
	Количество ядер процессора	4	Шт.	КТРУ 32.99.53.130-00000289
	Тактовая частота ядра	1.4	ГГц	Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и увеличению вычислительных возможностей комплекта.
	Объем оперативной памяти	4	Гб	Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и увеличению вычислительных возможностей комплекта.
	Цифровые и аналоговые порты для подключения внешних устройств	Наличие		Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и увеличению выполняемых функций.
	Поддерживаемые	C/C++, Python		Обусловлено

№ п/п	Наименование характеристики	Значение характеристики	Ед. изм.	Обоснование включения дополнительных характеристик
	языки программирования			необходимостью организации рабочего процесса обучения и увеличению выполняемых функций.
	Встроенная графическая система с поддержкой технологии OpenGL	Наличие		Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и увеличению выполняемых функций.
	Поддерживаемые программные среды	Arduino IDE, ROS		Свободно распространяемые среды. Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и увеличению выполняемых функций.
	Вычислительный модуль со встроенным микроконтроллером	1	Шт.	Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и увеличению вычислительных возможностей комплекта.
	Встроенные цифровые порты	54	Шт.	Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и увеличению количества выполняемых функций.
	Встроенные аналоговые порты	16	Шт.	Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и увеличению количества выполняемых функций.
	Модули беспроводной связи	Bluetooth	Шт.	Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и увеличению количества выполняемых функций.
		WiFi	Шт.	
	Возможность разработки смарт-устройств в по направлению «Интернет вещей»	Наличие		Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и увеличению количества выполняемых функций.
	Совместимость с периферийными платами для подключения к	Наличие		Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и

№ п/п	Наименование характеристики	Значение характеристики	Ед. изм.	Обоснование включения дополнительных характеристик
	сети Ethernet и подключения внешней силовой нагрузки			увеличению количества выполняемых функций.
	Модуль технического зрения	1	Шт.	Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и увеличению количества выполняемых функций.
	Исполнение модуля технического зрения	Представляет собой устройство на базе вычислительного микроконтроллера и интегрированной камеры, обеспечивающее распознавание простейших изображений на модуле за счет собственных вычислительных возможностей		Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и увеличению количества выполняемых функций.
	Возможность осуществлять настройку экспозиции, баланса белого, HSV и RGB составляющих, площади обнаруживаемой области изображения, округлости обнаруживаемой области изображения, положение обнаруживаемых областей относительно друг друга	Наличие		Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и увеличению количества выполняемых функций.
	Встроенные алгоритмы трекинга по цвету, трекинг маркеров, распознавания лиц, обнаружения и декодирование QR-кода, обнаружения линии	Наличие		Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и увеличению количества выполняемых функций.
	Встроенные	SPI, UART, I2C, TTL,		Обусловлено

№ п/п	Наименование характеристики	Значение характеристики	Ед. изм.	Обоснование включения дополнительных характеристик
	интерфейсы	CAN		необходимостью организации рабочего процесса обучения и увеличению количества выполняемых функций.
	Комплект конструктивных элементов из металла для сборки моделей манипулятора	Наличие		Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и увеличению количества выполняемых функций.
	Комплект элементов для сборки вакуумного захвата	Наличие		Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и увеличению количества выполняемых функций.
	Плата расширения	1	Шт.	Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и увеличению количества выполняемых функций.
	Назначение	Для вычислительного модуля		Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и увеличению количества выполняемых функций.
	Слот тип 1 для беспроводных модулей	3	Шт.	Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и увеличению количества выполняемых функций.
	Слот тип 2	microSD		Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и увеличению количества выполняемых функций.
	Контроллер моторов	1	Шт.	Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора
	Максимальное входное напряжение	12	В	Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора

№ п/п	Наименование характеристики	Значение характеристики	Ед. изм.	Обоснование включения дополнительных характеристик
	Максимальный выходной ток	2	А	Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора
	Порт для подключения внешних устройств	20	Шт.	Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора
	цифровой	14	Шт.	Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора
	аналоговый	6	Шт.	Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора
	Разъем для подключение шаговых моторов	1	Шт.	Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора
	Встроенные интерфейсы	USB, TTL, Xbee		Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора
	Объем флэш-памяти	32	Кб	Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора
	Тактовая частота	16	МГц	Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора
	Размер (ДхШхВ)	80x55x16	мм	Для конкретизации функциональных возможностей и обеспечения возможности расширения функционала набора

№ п/п	Наименование характеристики	Значение характеристики	Ед. изм.	Обоснование включения дополнительных характеристик
	Набор библиотек трехмерных моделей для прототипирования моделей мобильных и манипуляционных роботов различного типа	Наличие		Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и увеличению количества выполняемых функций.
	Инструкции и методические указания по разработке трехмерных моделей мобильных роботов, манипуляционных роботов с различными типами кинематики (угловая кинематика, плоскопараллельная кинематика, дельта-кинематика, SCARA или рычажная кинематика, платформа Стюарта).	Наличие		Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и увеличению количества выполняемых функций.
	Инструкции по проектированию роботов, инструкции и методики осуществления инженерных расчетов при проектировании (расчеты нагрузки и моментов, расчет мощности приводов, расчет параметров кинематики), инструкции по разработке систем управления и программного обеспечения для управления	Наличие		Обусловлено необходимостью организации рабочего процесса обучения и увеличению количества выполняемых функций.

№ п/п	Наименование характеристики	Значение характеристики	Ед. изм.	Обоснование включения дополнительных характеристик
	роботами, инструкции и методики по разработке систем управления с элементами искусственного интеллекта и машинного обучения			

Приложение 4

№ п/п	Наименование товара	Наименование характеристики	Значение характеристики
1.	Цифровая лаборатория по биологии (ученическая ) «Архимед»	Тип пользователя	Обучающийся
		Предметная область	Биология
		Обеспечивает выполнение лабораторных работ по биологии на уроках в основной школе и проектно-исследовательской деятельности учащихся	Соответствие
		Беспроводной мультидатчик по биологии, встроенные датчики, шт.	7
		Тип датчиков	Датчик относительной влажности
			Датчик освещенности
			Датчик уровня pH
			Датчик температуры исследуемой среды
			Датчик ускорения
			Датчик температуры окружающей среды
		Датчик GPS	
		Мультидатчик оснащен дополнительный портом miniDIN8 для подключения внешних датчиков	Соответствие
		Возможность подключения датчиков сторонних производителей	Наличие
		Габаритные размеры корпуса (Д × Ш × В) мультидатчика, мм	88×64×29
		Корпус выполнен из литого пластика методом горячего литья под давлением	Соответствие
		Использование деталей, изготовленных на устройствах трехмерной печати (например, 3D принтеры) не допускается	Соответствие
Объем встроенной памяти, Мб	2		
Количество сохраненных результатов измерений в памяти мультидатчика во время автономной работы, шт	127		
Перенос сохраненных результатов измерений на компьютер	по USB, по Bluetooth		
Диапазон измерения датчика	от 0 до 100		



относительной влажности, %	
Точность датчика относительной влажности, %	3,5
Разрешение датчика относительной влажности, %	0,1
Точность датчика освещенности, %	±15
Разрешение датчика освещенности, лк	1
Диапазон №1 измерения датчика освещенности, лк	от 0 до 1 000
Диапазон № 2 измерения датчика освещенности, лк	от 0 до 20000
Диапазон № 3 измерения датчика освещенности, лк	от 0 до 188000
Диапазон измерения датчика уровня рН, рН	от 0 до 14
Точность датчика уровня рН, %	±2
Разрешение датчика уровня рН, рН	0,01
Диапазон измерения датчика температуры исследуемой среды, °С	от -50 до +180
Точность датчика, °С	±2
Разрешение датчика, °С	0,1
Показатели датчика ускорения №1, g	±2
Показатели датчика ускорения №2, g	±4
Показатели датчика ускорения №3, g	±8
Точность датчика, %	±3
Разрешение датчика, g	0,01
Диапазон измерения датчика температуры окружающей среды, °С	от -20 до +60
Точность датчика, °С	±1
Разрешение датчика, °С	0,1
GPS датчик встроенный	Наличие
Кабель мини USB соединительный	Наличие
Зарядное устройство с гнездом USB	Наличие
USB адаптер для беспроводного подключения Bluetooth, версия	4.2
Дополнительные материалы в комплекте	Справочно-методические материалы: количество представленных работ по биологии 30 шт. Объем составляет 132 страницы, формата А4.
	Программное обеспечение
	Краткое руководство по эксплуатации: в цветном исполнении
	Пластиковый кейс, обеспечивающий возможность хранения и транспортировки.
Цифровая видеочкамера на гибком металлическом штативе	Наличие
Скорость записи видео, кадр/сек	30
Поддерживаемые операционные системы	Windows, Mac, Linux
Угол обзора камеры, градусов	50
Разрешение цифровой видеочкамеры,	0,3

		Мпикс	
2.	Цифровая лаборатория по химии (ученическая ) «Архимед»	Тип пользователя	Обучающийся
		Предметная область	Химия
		Обеспечивает выполнение лабораторных работ по химии на уроках в основной школе и проектно-исследовательской деятельности учащихся	Соответствие
		Беспроводной мультидатчик по химии, встроенные датчики, шт.	6
		Тип датчиков	Датчик уровня pH
			Датчик электрической проводимости
			Датчик температуры исследуемой среды
			Датчик-колориметр
			Датчик температуры термодатчик
		Датчик температуры окружающей среды	
		Мультидатчик оснащен дополнительным портом miniDIN8 для подключения внешних датчиков	Соответствие
		Возможность подключения к мультидатчику датчиков сторонних производителей	Наличие
		Габаритные размеры корпуса (Д × Ш × В) мультидатчика, мм	88×64×29
		Корпус выполнен из литого пластика методом горячего литья под давлением	Соответствие
		Использование деталей, изготовленных на устройствах трехмерной печати (например, 3D принтеры) не допускается	Соответствие
		Объем встроенной памяти мультидатчика, Мб	2
		Количество сохраненных результатов измерений в памяти мультидатчика во время автономной работы, шт	127
		Перенос сохраненных результатов измерений на компьютер	по USB, по Bluetooth
		Диапазон измерения датчика уровня pH, pH	от 0 до 14
		Точность датчика уровня pH, %	2
		Разрешение датчика уровня pH, pH	0,01
		Диапазон измерения датчика электрической проводимости №1, мкСм	от 0 до 200
		Диапазон измерения датчика электрической проводимости №2, мкСм	от 0 до 2000
Диапазон измерения датчика электрической проводимости №3, мкСм	от 0 до 30000		
Точность датчика, %	±7		
Разрешение датчика, мСм/см	0,01		
Диапазон измерения датчика	от -50 до +180		

		температуры исследуемой среды, °С	
		Точность датчика, °С	±2
		Разрешение датчика, °С	0,1
		Длина волны источника света №1 колориметра, нм	525
		Длина волны источника света №2 колориметра, нм	620
		Длина волны источника света №3 колориметра, нм	470
		Точность датчика, %	±5
		Разрешение датчика, %	0,1
		Кювета для жидких растворов, шт	5
		Высота кюветы, мм	40
		Датчик температуры термопарный, °С	от -200 до +1200
		Точность датчика, °С	±2
		Разрешение датчика, °С	1
		Датчик температуры окружающей среды, °С	от -20 до +60
		Точность датчика, °С	±1
		Разрешение датчика, °С	0,1
		Кабель мини USB соединительный	Наличие
		Зарядное устройство с гнездом USB	Наличие
		USB адаптер для беспроводного подключения Bluetooth, версия	4.2
		Дополнительные материалы в комплекте	Справочно-методические материалы: количество лабораторных работ по химии, представленных в методических рекомендациях 40 шт. Методические рекомендации выполнены типографским способом с использованием метода цветной печати, формата А4. Объем методических рекомендаций составляет 136 страниц.
			Пластиковый кейс, обеспечивающий возможность хранения и транспортировки.
			Краткое руководство по эксплуатации
			Программное обеспечение
		Набор лабораторной оснастки	Наличие
3.	Цифровая лаборатория по физике (ученическая ) «Архимед»	Тип пользователя	Обучающийся
		Предметная область	Физика
		Обеспечивает выполнение экспериментов по физике	Соответствие
		Беспроводной мультидатчик по физике, встроенные датчики, шт.	7
		Тип датчиков	Датчик температуры исследуемой среды
			Датчик давления
			Датчик магнитного поля
			Датчик электрического напряжения
		Датчик силы тока	

		Датчик ускорения
		Датчик температуры окружающей среды
	Мультидатчик оснащен дополнительный портом miniDIN8 для подключения внешних датчиков	Соответствие
	Габаритные размеры корпуса (Д × Ш × В) мультидатчика, мм	88×64×29
	Корпус выполнен из литого пластика методом горячего литья под давлением	Соответствие
	Использование деталей, изготовленных на устройствах трехмерной печати (например, 3D принтеры) не допускается	Соответствие
	Объем встроенной памяти, Мб	2
	Количество сохраненных результатов измерений в памяти мультидатчика во время автономной работы, шт	127
	Перенос сохраненных результатов измерений на компьютер	по USB, по Bluetooth
	Диапазон измерения датчика температуры исследуемой среды, °С	от -25 до +125
	Точность датчика, °С	±2
	Разрешение датчика, °С	0,1
	Диапазон измерения датчика давления, кПа	от 0 до 700
	Точность датчика, кПа	±5
	Разрешение датчика, кПа	0,1
	Диапазон измерения датчика магнитного поля, мТл	от -160 до +160
	Измерение напряженности магнитного поля	в 3-х направлениях
	Разрешение датчика, мТл	0,01
	Чувствительный элемент датчика расположен в корпусе мультидатчика	Наличие
	Диапазон измерения датчика электрического напряжения №1, В	от -2 до +2
	Диапазон измерения датчика электрического напряжения №2, В	от -5 до +5
	Диапазон измерения датчика электрического напряжения №3, В	от -10 до +10
	Диапазон измерения датчика электрического напряжения №4, В	от -15 до +15
	Диапазон измерения датчика электрического напряжения №5, В	от -30 до +30
	Точность датчика, %	±2
	Разрешение датчика, мВ	10
	Диапазон измерения датчика силы тока, А	от -1 до +1
	Точность датчика, %	±2
	Разрешение датчика, мА	1
	Показатели датчика ускорения №1, g	±2
	Показатели датчика ускорения №2, g	±4
	Показатели датчика ускорения №3, g	±8
	Точность датчика, %	±3
	Разрешение датчика, g	0,01

	Датчик температуры окружающей среды, °С	от -20 до +60
	Точность датчика, °С	±1
	Разрешение датчика, °С	0,1
	USB осциллограф	Наличие
	Количество каналов измерения USB осциллографа	2
	Диапазон измеряемых напряжений USB осциллографа, В	от +10 до -10
	Кабель USB соединительный	Наличие
	Зарядное устройство с кабелем miniUSB	Наличие
	Провод соединительный с разъемами Banana-miniBanana, шт	4
	Длина трубки прозрачной с разъемами Луер-Лок для датчика давления, см	40
	USB адаптер для беспроводного подключения Bluetooth, версия	4.2
	Конструктор для проведения экспериментов	Наличие
	Дополнительные материалы в комплекте	Справочно-методические материалы: количество работ по физике 41 шт.
		Пластиковый кейс, обеспечивающий возможность хранения и транспортировки.
		Краткое руководство по эксплуатации: в цветном исполнении
		Программное обеспечение

Приложение 5

		Наименование показателя	Значение показателя
1.	Микроскоп	Максимальное увеличение, крат	1280
		Разрешение камеры, Мпиксель	1,3
		Расположение осветителя	Верхнее
			Нижнее
		Способ наблюдения	Монокулярный
		Разъем входа/выхода	USB
		Строение оптической схемы	Прямой
		Тип матрицы	CMOS
		Регулируемая подсветка	Да
		Тип осветителя	Светодиод
Фокусировка	Ручная		