

№ п/п	Шифр	Наименование оборудования (ФПО)
-------	------	---------------------------------

1	Наименование раздела: "Естественнонаучная направленность"	
	1.1.3	<i>Цифровая лаборатория по физике (ученическая)</i>

	1.1.2	<i>Цифровая лаборатория по химии (ученическая)</i>
	1.1.1	<i>Цифровая лаборатория по биологии (ученическая)</i>

Итоговая стоимость по разделу:

2	Наименование раздела: "Дополнительное оборудование"
---	-----------------------------------------------------

	1.3.6	<i>Набор ОГЭ/ЕГЭ (физика)</i>
	1.3.5	<i>Набор ОГЭ/ЕГЭ (химия)</i>

	1.3.1	<i>Цифровая лаборатория по физиологии (профильный уровень)</i>
	1.3.4	<i>Микроскоп цифровой</i>

	1.3.3	<i>Учебная лаборатория по нейротехнологии</i>
--	-------	-----------------------------------------------

	<i>1.3.10</i>	<i>Образовательный конструктор для практики блочного программирования с комплектom датчиков</i>
--	---------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------

	1.3.13	<i>Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов</i>
--	--------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	1.3.11	<i>Образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике</i>

Итоговая стоимость по разделу:

3	Наименование раздела: "Компьютерное оборудование"	
	1.2.2	<i>Многофункциональное устройство (принтер, сканер, копир)</i>

	1.2.1	Ноутбук
--	-------	---------

Краткие примерные технические характеристики (ФПО)

Обеспечивает выполнение экспериментов по темам курса физики.

Комплектация:

Беспроводной мультидатчик по физике с 6-ю встроенными датчиками:

Цифровой датчик температуры с диапазоном измерения не уже чем от -20 до 120С

Цифровой датчик абсолютного давления с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 500 кПа

Датчик магнитного поля с диапазоном измерения не уже чем от -80 до 80 мТл

Датчик напряжения с диапазонами измерения не уже чем от -2 до +2В; от -5 до +5В; от -10 до +10В; от -15 до +15В

Датчик тока не уже чем от -1 до +1А

Датчик акселерометр с показателями не менее чем: $\pm 2\text{ g}$; $\pm 4\text{ g}$; $\pm 8\text{ g}$

Отдельные устройства:

USB осциллограф не менее 2 канала, +/-10 В

Аксессуары:

Кабель USB соединительный

Зарядное устройство с кабелем miniUSB

USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy

Конструктор для проведения экспериментов

Краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории

Программное обеспечение

Методические рекомендации (40 работ)

Наличие русскоязычного сайта поддержки

Наличие видеороликов.

Обеспечивает выполнение лабораторных работ по химии на уроках в основной школе и проектно-исследовательской деятельности учащихся.

Комплектация:

Беспроводной мультидатчик по химии с 3-мя встроенными датчиками:

Датчик pH с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 14 pH

Датчик электропроводимости с диапазонами измерения не уже чем от 0 до 200 мкСм; от 0 до 2000 мкСм; от 0 до 20000 мкСм

Датчик температуры с диапазоном измерения не уже чем от -20 до +140С

Отдельные датчики:

Датчик оптической плотности 525 нм

Аксессуары:

Кабель USB соединительный

Зарядное устройство с кабелем miniUSB

USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy

Краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории

Набор лабораторной оснастки

Программное обеспечение

Методические рекомендации не менее 40 работ

Наличие русскоязычного сайта поддержки

Наличие видеороликов.

Обеспечивает выполнение лабораторных работ на уроках по биологии в основной школе и проектно-исследовательской деятельности учащихся.

Комплектация:

Беспроводной мультидатчик по биологии с 5-ю встроенными датчиками:

Датчик влажности с диапазоном измерения 0...100%

Датчик освещенности с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 180000 лк

Датчик pH с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 14 pH

Датчик температуры с диапазоном измерения не уже чем от -20 до +140С

Датчик температуры окружающей среды с диапазоном измерения не уже чем от -20 до +40С

Аксессуары:

Зарядное устройство с кабелем miniUSB

USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy

Краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории

Цифровая видеочкамера с металлическим штативом, разрешение не менее 0,3

Мпикс

Программное обеспечение

Методические рекомендации не менее 30 работ

Упаковка

Наличие русскоязычного сайта поддержки, наличие видеороликов

Рекомендуется формировать набор ОГЭ/ЕГЭ, позволяющий проводить практические задания при проведении общего государственного экзамена по физике с использованием соответствующей лабораторной посуды, реактивов, учебно-демонстрационного оборудования.

При формировании рекомендуется учитывать фактическую потребность образовательных организаций.

В набор входят весы лабораторные электронные 200 г, спиртовка лабораторная, воронка коническая, палочка стеклянная, пробирка ПХ-14 (10 штук), стакан высокий с носиком ВН-50 с меткой (2 штуки), цилиндр измерительный 2-50-2 (стеклянный, с притертой крышкой), штатив для пробирок на 10 гнезд, зажим пробирочный, шпатель-ложечка (3 штуки), набор флаконов для хранения растворов и реактивов (объем флакона 100 мл - 5 комплектов по 6 штук, объем флакона 30 мл - 10 комплектов по 6 штук), цилиндр измерительный с носиком 1-500 (2 штуки), стакан высокий 500 мл (3 штуки), набор ершей для мытья посуды (ерш для мытья пробирок - 3 штуки, ерш для мытья колб - 3 штуки), халат белый х/б (2 штуки), перчатки резиновые химические стойкие (2 штуки), очки защитные, фильтры бумажные (100 штук), горючее для спиртовок (0,33 л).

В состав набор входят реактивы: алюминий, железо, соляная кислота, метилоранж, фенолфталеин, аммиак, пероксид водорода, нитрат серебра и другие; в общей сложности - 44 различных веществ, используемых для составления комплектов реактивов при проведении экзаменационных экспериментов по курсу школьной химии.

Рекомендуется формировать набор ОГЭ/ЕГЭ, позволяющий проводить практические задания при проведении общего государственного экзамена по химии с использованием соответствующей лабораторной посуды, реактивов, учебно-демонстрационного оборудования.

При формировании рекомендуется учитывать фактическую потребность образовательных организаций.

Обеспечивает проведение исследования по функционированию человеческого организма.

Комплектация:

Беспроводной мультидатчик по физиологии с 5-ю встроенными датчиками:

Датчик артериального давления (0...250 мм рт. ст.)

Датчик пульса с диапазоном измерения не уже чем от 30 до 200 уд/мин

Датчик температуры тела с диапазоном измерения не уже чем от +25 до +40С

Датчик частоты дыхания с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 100 циклов/мин

Датчик ускорения с показателями ± 2 g; ± 4 g; ± 8 g

Отдельные устройства:

Датчик ЭКГ с диапазоном измерения не уже чем от -300 до +300 мВ)

Датчик силомер с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 40 Н

Датчик освещенности с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 180000 лк

Аксессуары:

Кабель USB соединительный

Зарядное устройство с кабелем miniUSB

USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy

Краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории

Программное обеспечение

Методические рекомендации не менее 20 работ

Наличие русскоязычного сайта поддержки

Наличие видеороликов.

Тип микроскопа: биологический

Насадка микроскопа: монокулярная

Назначение: лабораторный

Метод исследования: светлое поле

Материал оптики: оптическое стекло

Увеличение микроскопа, крат: 64 — 1280

Окуляры: WF16x

Объективы: 4x, 10x, 40xs (подпружиненный)

Револьверная головка: на 3 объектива

Тип подсветки: зеркало или светодиод

Расположение подсветки: верхняя и нижняя

Материал корпуса: металл

Предметный столик, мм: 90

Источник питания: 220 В/50 Гц

Число мегапикселей: 1

Сенсор Тип 1 не менее 1 шт., обеспечивает возможность регистрации сигнала электрической активности мышц (электромиограммы, ЭМГ). Регистрация должна осуществляться неинвазивно, сухими электродами. Должна иметься возможность крепления к руке человека, что должно давать возможность регистрировать электрическую активности мышцы в области, над которой располагается крепление. При напряжении мышцы должна быть обеспечена возможность наблюдения пучности сигнала (т.е. присутствие ЭМГ), при расслаблении мышцы - ее отсутствие.

Сенсор Тип 2 не менее 1 шт., обеспечивает возможность регистрации сигнала фотоплетизмограммы (ФПГ) оптическим путем, за счет изменения отраженного от кровеносных сосудов света, объем которых изменяется под воздействием пульсовой волны. Сенсор должен быть обеспечен возможностью крепления к подушечке пальца человека.

Сенсор Тип 3 не менее 1 шт., обеспечивает возможность регистрации сигнала электрокардиограммы (ЭКГ) не инвазивным способом, регистрации I, II и III отведений.

Сенсор Тип 4 не менее 1 шт. обеспечивает возможность: регистрации сигнала кожно-гальванической реакции (КГР), регистрация которого осуществляется на постоянном токе; подключения к телу человека с помощью сухих электродов.

Сенсор Тип 5 не менее 1 шт., обеспечивает возможность: регистрации сигнала электрической активности мозга (ЭЭГ) с помощью сухих неинвазивных электродов; регистрации электрической активности разных долей мозга.

Сенсор Тип 6 не менее 1 шт., обеспечивает возможность: регистрации сигнала колебания грудной клетки (Сенсор дыхания); определения частоты дыхания.

Устройство для сбора данных от сенсоров и передачи на персональный

Робототехнический набор предназначен для изучения основ робототехники, деталей, узлов и механизмов, необходимых для создания робототехнических устройств.

Набор представляет собой комплект структурных элементов, соединительных элементов и электротехнических компонентов.

Набор позволяет проводить эксперименты по предмету физика, создавать и программировать собираемые модели, из компонентов, входящих в его состав, рабочие модели мобильных и стационарных робототехнических устройств с автоматизированным управлением, в том числе на колёсном и гусеничном ходу, а также конструкций, основанных на использовании различных видов передач (в том числе червячных и зубчатых) а также рычагов. Встроенные беспроводные сетевые решения (Wi-Fi и Bluetooth), возможность интеграции с бесплатным облачным ПО, обеспечивают возможность практического изучения технологий интернета вещей и основ искусственного интеллекта. Обеспечивается возможность объединения нескольких роботов, собранных из подобных наборов, в группы с сетевым взаимодействием. Предусмотрена опциональная возможность расширения дополнительными компонентами (не входящими в стандартную комплектацию), позволяющими изучать техническое зрение и промышленную робототехнику. Предусмотрена возможность работы набора с дополнительными облачными сервисами.

Предусмотрены минимум два программируемых контроллера в пластиковых корпусах, позволяющих одновременно создавать 2 варианта роботов различного назначения, имеющих возможность работы как в потоковом режиме, так и автономно; позволяющих реализовать обучение программированию в нескольких средах разработки на различных языках (к примеру, в средах Mblock, Arduino IDE, на языках Scratch, C, Python, micro Python).

Как минимум один из контроллеров имеет встроенную операционную систему, встроенные Wi-Fi и Bluetooth, порт для подключения последовательно соединяемых внешних устройств (не менее 20 одновременно подключаемых

Образовательный набор должен быть предназначен для изучения робототехнических технологий, основ информационных технологий и технологий промышленной автоматизации, а также технологий прототипирования и аддитивного производства.

В состав набора должны входить комплектующие и устройства, обладающие конструктивной, аппаратной и программной совместимостью друг с другом.

1) Комплект конструктивных элементов из металла и пластика для сборки моделей манипуляционных роботов с угловой кинематикой, плоскопараллельной кинематикой, Delta-кинематикой.

2) Интеллектуальный сервомодуль с интегрированной системой управления - не менее 7шт.

Сервомодуль должен обладать интегрированной системой управления, обеспечивающей обратную связь или контроль параметров - положение вала, скорость вращения, нагрузка привода, а также обеспечивающей возможность последовательного подключения друг с другом и управления сервомодулями по последовательному полудуплексному асинхронному интерфейсу.

3) Робототехнический контроллер, представляющий собой модульное устройство, включающее в себя одноплатный микрокомпьютер для выполнения сложных вычислительных операций, периферийный контроллер для управления внешними устройствами и плату расширения для подключения внешних устройств. Модули робототехнического контроллера должны обладать одновременной конструктивной, аппаратной и программной совместимостью друг с другом.

Робототехнический контроллер должен удовлетворять техническим характеристикам: кол-во ядер встроенного микрокомпьютера - не менее 4, тактовая частота ядра - не менее 1,2 ГГц, объем ОЗУ - не менее 512 Мб, наличие интерфейсов - SPI, I2C, 1-wire TTL, UART, PWM, цифровые - не менее 16 шт и аналоговые порты - не менее 8 шт для подключения внешних устройств, встроенный микрофон, а также WiFi или Bluetooth для коммуникации со внешними

Набор должен быть предназначен для проведения учебных занятий по изучению основ мехатроники и робототехники, практического применения базовых элементов электроники и схемотехники, а также наиболее распространенной элементной базы и основных технических решений, применяемых при проектировании и прототипировании различных инженерных, кибернетических и встраиваемых систем.

В состав набора должны входить комплектующие и устройства, обладающие конструктивной, электрической, аппаратной и программной совместимостью друг с другом.

В состав набора должен входить комплект конструктивных элементов из металла для сборки макета манипуляционного робота и комплект металлических конструктивных элементов для сборки макета мобильного робота.

В состав набора должны входить привода различного типа: моторы с интегрированным или внешним датчиком положения – не менее 2шт, сервопривод большой – не менее 4шт, сервопривод малый – не менее 2шт, привод с возможностью управления в шаговом режиме – не менее 2шт.

В состав набора должны входить элементы для сборки вакуумного захвата: вакуумная присоска – не менее 1шт, электромагнитный клапан – не менее 1шт, вакуумный насос – не менее 1шт.

В состав набора должна входить элементная база для прототипирования: плата для безопасного прототипирования, комплект проводов различного типа и длины, комплект резисторов, комплект светодиодов, семисегментный индикатор, дисплей ЖК-типа, кнопки – не менее 5шт, потенциометры – не менее 3шт, инфракрасный датчик - не менее 3шт, ультразвуковой датчик - не менее 3шт, датчик температуры - не менее 1шт, датчик освещенности - не менее 1шт, модуль Bluetooth – не менее 1шт, модуль ИК-приемника – не менее 1шт, модуль ИК-передатчика в виде кнопочного пульта управления – 1шт, аккумулятор – не менее 1шт, зарядное устройство – не менее 1шт.

Тип устройства: Многофункциональное устройство (МФУ);

Цветность печати: черно-белая;

Технология печати: электрографическая (лазерная, светодиодная);

Формат печати: не менее А4;

Тип сканирования: протяжный/планшетный;

Возможность сканирования в форматах: не менее А4;

Способ подключения: LAN, Wi-Fi, USB

Размер диагонали: не менее 15.6 дюймов;
Разрешение экрана: Full HD, Quad HD или Ultra HD;
Общий объем установленной оперативной памяти: не менее 8 Гбайт;
Максимальный общий поддерживаемый объем оперативной памяти: не менее 16 Гбайт;
Объем SSD накопителя: не менее 240 Гбайт;
Беспроводная связь: Wi-Fi;
Количество встроенных в корпус портов USB: не менее 2, из которых не менее 1 должно быть USB версии не ниже 3.0;
Разрешение веб-камеры, Мпиксель: не менее 0.3;
Встроенный микрофон;
Клавиатура с раскладкой и маркировкой клавиш QWERTY/ЙЦУКЕН;
Поддержка стандартов беспроводной связи: 802.11a/b/g/n/ac;
Производительность процессора (значение показателя «CPU Mark» по тесту «Laptop & Portable CPU Perfomance» <http://www.cpubenchmark.net/laptop.html>): не менее 5000 единиц;
Наличие манипулятора мышь в комплекте: да;
Установленная операционная система с графическим пользовательским интерфейсом, сведения о котором включены в единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных;
Установленный пакет офисного программного обеспечения, совместимого с установленной операционной системой, сведения о котором включены в единый

Примерная модель (РВПО)	Единица измерения	Количество на 1 ОО
----------------------------	----------------------	-----------------------

<i>Releon</i>	<i>шт.</i>	3
---------------	------------	---

<i>Releon</i>	<i>um.</i>	3
<i>Releon</i>	<i>um.</i>	3

--	--	--

<i>ОГЭ-лаборатория</i>	<i>шт.</i>	<i>1</i>
<i>НАБОР ОГЭ ПО ХИМИИ:</i>	<i>шт.</i>	<i>1</i>

Releon®	um.	1
Микроскоп Levenhuk Ro	um.	1

--	--	--

Учебная лаборатория шт.

1

<i>Робототехнический институт.</i>		<i>1</i>
------------------------------------	--	----------

<i>ARP-RSK-WRS-02 (Образум.</i>		<i>1</i>
---------------------------------	--	----------

Образовательный набор	шт.	1

HP Laser MFP 137fnw	шт.	1

