

ДЕПАРТАМЕНТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ АДМИНИСТРАЦИИ ВОЛГОГРАДА
муниципальное общеобразовательное учреждение
«Гимназия № 11 Дзержинского района Волгограда»
400137 Россия, Волгоград, ул. им. Константина Симонова, 20а;
тел. 8 (8442) 54-70-19, 53-88-76; E-mail gymnasium11@volgadmin.ru

Принято

на педагогическом совете
протокол от 11.04.2024г. № 8
Председатель
педагогического совета
_____ Е.А. Андреева
11.04.2024г.

Введено в действие

Приказом № 115 от 11.04.2024г.
Директор муниципального
общеобразовательного учреждения
«Гимназия № 11 Дзержинского района
Волгограда»
_____ Е.А. Андреева
11.04.2024г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Основы робототехники»
реализуется в детском технопарке «Кванториум» МОУ «Гимназии № 11»
(Школьном Кванториуме)

Автор-составитель:

Катруш Г.В.,
педагог дополнительного образования

Волгоград, 2024 г.

Раздел 1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

1.1. Пояснительная записка

Направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Основы робототехники» техническая, поскольку она ориентирована на развитие инженерного мышления, знание основ программирования и конструирования.

Программа «Основы робототехники» разработана на основе:

- Федерального закона от 29.12.2012 № 273 - ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», приказа Минпросвещения от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021 г. N 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;
- «Санитарно-эпидемиологических требований к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях», утвержденных Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 29.03.2021 № 62900);
- приказа Минобрнауки от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ.
- Устава МОУ «Гимназия № 11 Дзержинского района Волгограда».

Актуальность программы обусловлена тем, что одной из важных проблем в России являются её недостаточная обеспеченность инженерными кадрами и низкий статус инженерного образования. Сейчас необходимо вести популяризацию профессии инженера. Интенсивное использование роботов в быту, на производстве и поле боя требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные системы. Необходимо прививать интерес учащихся к области робототехники и автоматизированных систем.

Новизна программы в том, что данный курс даст возможность школьникам закрепить и применить на практике полученные знания по таким дисциплинам, как математика, физика, информатика, технология. На занятиях по техническому творчеству учащиеся соприкасаются со смежными образовательными областями. За счет использования запаса технических понятий и специальных терминов расширяются коммуникативные функции языка, углубляются возможности лингвистического развития обучающегося.

Особенности организации образовательного процесса

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы робототехники» на реализуется на платформе Образовательного конструктора с комплектом датчиков, Образовательного набора по механике, мехатронике и робототехнике, Образовательного набора

по электронике, электромеханике и микропроцессорной технике, Образовательного набора для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов, Комплекта для изучения операционных систем реального времени и систем управления автономных мобильных роботов, Автономного робота манипулятор с колесами всенаправленного движения, Набора для быстрого прототипирования электронных устройств на основе микроконтроллерной платформы, Набора для быстрого прототипирования электронных устройств на основе микроконтроллерной платформы со встроенным интерпретатором, Набора для быстрого прототипирования электронных устройств на основе одноплатного компьютера. Использование представленных наборов позволяет создать уникальную образовательную среду, которая способствует развитию инженерного, конструкторского мышления. В процессе работы с ними, ученики приобретают опыт решения как типовых, так и нестандартных задач по конструированию, программированию, сбору данных. Кроме того, работа в команде способствует формированию умения взаимодействовать с соучениками, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи.

LEGO EV3 и VEX IQ обеспечивают простоту при сборке начальных моделей, что позволяет ученикам получить результат в пределах одного или пары уроков. И при этом возможности в изменении моделей и программ – очень широкие, и такой подход позволяет учащимся усложнять модель и программу, проявлять самостоятельность в изучении темы. Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS Education EV3 и VEXcode IQ обладают очень широкими возможностями, в частности программное обеспечение EV3, позволяет вести рабочую тетрадь и представлять свои проекты прямо в среде программного обеспечения LEGO EV3.

Работа проводится в форме теоретических и практических занятий. Содержание занятий, объём и интенсивность нагрузок зависят от возраста и физического состояния здоровья обучающихся. Программа обучения построена по принципу от «простого к сложному» и углубления теоретических знаний и практических умений на каждом последующем этапе обучения.

В программе созданы условия для развития творческих, индивидуальных способностей и роста личности ребенка.

Программа «Основы робототехники» адресована учащимся 11-12 лет. Количество учащихся в группе – 15 человек. Количество групп – 1. Набор в группу проводится на принципах добровольности и самоопределения обучающихся.

Объем программы: Программа рассчитана на 1 год обучения. **Год обучения – 108 часов**

Форма обучения очная.

Учитывая психологические особенности обучающихся, цель и задачи содержания учебного материала, а также условия программы, занятия проводятся с применением разнообразных методов и приёмов обучения. Форма организации обучения: групповая. Так как обучающиеся выполняют собственные творческие работы, в ходе занятия применяется индивидуальный подход к каждому ребенку.

Методы обучения: словесные (устное изложение, беседа, объяснение), наглядные (показ видеоматериала, иллюстраций, приемов исполнения, работа по образцу), практические (выполнение творческого задания), кейс-метод, датаскаутинг.

Занятия по типу проведения - комбинированные. Теоретическая часть обеспечивает реализацию основной идеи программы. Практическая часть занимает большее количество времени.

Основной метод работы в творческом объединении – практическая работа.

Режим занятий:

Занятия проводятся 3 часа в неделю (1 раз в неделю, продолжительность занятия 160 минут с двумя 10-минутными перерывами); включает в себя **31 час теоретических занятий и 77 часов** – практических занятий.

Формы занятий теоретические занятия и практические занятия.

1.2. Цель и задачи программы.

Цель:

Развитие интереса школьников к технике и техническому творчеству.

Для достижения данной цели решаются следующие задачи:

- познакомить с практическим освоением технологий проектирования, моделирования и изготовления простейших технических моделей;
- развивать творческие способности и логическое мышление;
- выявить и развить природные задатки и способности детей, помогающие достичь успеха в техническом творчестве.

Отличительные особенности программы:

Программа построена в соответствии со следующими принципами:

- доступности знаний, их расшифровка и конкретизация с учетом особенностей познавательной деятельности обучающихся;
- линейно-концентрического расположения учебного материала, которое позволяет последовательно формировать представления с опорой на уже имеющиеся, постепенно углубляя и расширяя их;
- деятельностная основа процесса обучения, его практико-ориентированная направленность, удовлетворение потребности обучающегося в игровой деятельности и эмоционально-наглядной опоре познавательной деятельности.

Данная программа реализуется на оборудовании детского технопарка «Кванториум» МОУ «Гимназия № 11» (Школьного Кванториума)

1.3. Планируемые результаты.

Предметные:

По окончании обучения обучающиеся будут знать:

- 1) правила безопасного пользования инструментами и оборудованием
- 2) основные направления 3Д моделирования;
- 3) оборудование и инструменты, используемые в области робототехники;
- 4) терминологию, связанную с 3Д моделированием
- 5) основные сферы применения 3Д моделирования в промышленной робототехники.

Будут уметь:

- 1) строить простые и сложные 3Д объекты ;
- 2) строить сцены из множества 3Д объектов, анимацию и т.д.

Метапредметные

- 1) будут уметь работать в команде;
- 2) будут уметь проводить мозговой штурм;

- 3) будут соблюдать технику безопасности.

Личностные:

В процессе реализации программы развиваются следующие качества личности детей:

- 1) взаимоуважение и взаимопомощь;
- 2) бережное отношение к результатам своего труда и труда своих товарищей, а также к имеющемуся оборудованию;
- 3) ответственность и самостоятельность;
- 4) коммуникабельность и умение работать в команде.

Раздел № 2. «Комплекс организационно-педагогических условий»

2.1. Учебно-тематический план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
Тема 1. Введение в робототехнику (6 ч)					
1	Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Правила работы с конструкторами	2	2		Наблюдение, опрос
2	Управление роботами. Методы общения с роботом. Состав конструкторов. Языки программирования. Среда программирования, основные блоки и команды.	5	1	4	Индивидуальный, фронтальный опрос
Тема 2. Знакомство с роботами. (11 ч)					
3	Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами. Основные механические детали конструктора и их назначение.	1	1		Беседа
4	Программируемый модуль. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты. Установка батарей, способы экономии энергии. Включение модуля. Запись программы и запуск ее на выполнение.	3	2	1	Беседа, практикум
5	Сервомоторы, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства.	4	1	3	Беседа, практикум
6	Сборка модели робота по инструкции. Программирование движения вперед по прямой траектории. Расчет числа оборотов колеса для прохождения	3		3	Беседа, практикум

	заданного расстояния.				
Тема 3. Датчики и их параметры. (23 ч)					
7	Датчик касания. Устройство датчика. Практикум. Решение задач на движение с использованием датчика касания.	3	1	2	Беседа, практикум
8	Датчик цвета, режимы работы датчика. Решение задач на движение с использованием датчика	7	2	5	Индивидуальный, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия.
9	Ультразвуковой датчик. Решение задач на движение с использованием датчика расстояния	4	1	3	Индивидуальный, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия.
10	Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка.	4	1	3	Беседа, практикум
11	Подключение датчиков и моторов. Интерфейс модуля. Приложения модуля. Представление порта. Управление мотором.	4	1	3	Беседа, практикум
12	Проверочная работа № 1 по теме «Знакомство с роботами».	1	1		Проверочная работа № 1
Тема 4. Основы программирования и компьютерной логики (31 ч)					
13	Среда программирования модуля. Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы.	1	1		Беседа, практикум
14	Счетчик касаний. Ветвление по датчикам. Методы принятия решений роботом. Модели поведения при разнообразных ситуациях.	3	1	2	Индивидуальный, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия.
15	Программное обеспечение. Основное окно Свойства и структура проекта. Решение задач на движение вдоль сторон квадрата. Использование циклов при решении задач на движение.	3	1	2	Беседа, практикум
16	Программные блоки и палитры программирования Страница аппаратных средств Редактор контента Инструменты Устранение неполадок. Перезапуск	3	1	2	Беседа, практикум

	модуля				
17	Решение задач на движение по кривой. Независимое управление моторами. Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота.	6	2	4	Индивидуальный, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия.
18	Использование нижнего датчика освещенности. Решение задач на движение с остановкой на черной линии.	4	1	3	Индивидуальный, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия.
19	Решение задач на движение вдоль линии. Калибровка датчика освещенности.	5	1	4	
20	Программирование модулей. Решение задач на прохождение по полю из клеток	4	1	3	Беседа, практикум
21	Соревнование роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок	2		2	Соревнование роботов
Тема 5. Практикум по сборке роботизированных систем (26 ч)					
22	Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов. Использование конструктора в качестве цифровой лаборатории.	3	1	2	Беседа, практикум
23	Измерение расстояний до объектов. Сканирование местности.	1	1		Беседа, практикум
24	Сила. Плечо силы. Подъемный кран. Счетчик оборотов. Скорость вращения сервомотора. Мощность.	4	1	3	Беседа, практикум
25	Управление роботом с помощью внешних воздействий. Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер.	3	1	2	Индивидуальный, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия.
26	Движение по замкнутой траектории. Решение задач на криволинейное движение.	4	1	3	Индивидуальный, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия.
27	Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков.	4	1	3	Индивидуальный, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия.
28	Решение задач на выход из лабиринта.	5	1	4	Индивидуальный,

	Ограниченное движение.				собранный модель, выполняющая предполагаемые действия.
29	Проверочная работа №2 по теме «Виды движений роботов»	1		1	Проверочная работа №2
6. Творческие проектные работы и соревнования(11 ч)					
30	Работа над проектами «Движение по заданной траектории», «Кегельринг». Правила соревнований.	4	1	3	Соревнования
31	Соревнование роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок	1		1	Соревнования
32	Конструирование собственной модели робота	2		2	Решение задач (инд. и групп)
33	Программирование и испытание собственной модели робота.	2		2	Решение задач (инд. и групп)
34	Презентации и защита проекта «Мой уникальный робот»	2		2	Защита проекта
Всего:		108	31	77	

2.2. Календарный учебный график

№ п/п	Месяц	Число	Время	Форма занятий	Кол-во часов	Тема занятия	Форма аттестации /контроля
1				Практическое занятие	2	Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Правила работы с конструкторами	Беседа, Зачет по правилам работы с конструктором LEGO
2				Практическое занятие	5	Управление роботами. Методы общения с роботом. Состав конструкторов. Языки программирования. Среда программирования, основные блоки и команды.	Индивидуальный, фронтальный опрос
3				Практическое занятие	1	Правила техники безопасности при работе с роботами-	Беседа Зачет по правилам техники

						конструкторами. Правила обращения с роботами. Основные механические детали конструктора и их назначение.	безопасности
4				Практическое занятие	3	Программируемый модуль. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты. Установка батарей, способы экономии энергии. Включение модуля. Запись программы и запуск ее на выполнение.	Беседа, практикум
5				Практическое занятие	4	Сервомоторы, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства.	Беседа, практикум
6				Практическое занятие	3	Сборка модели робота по инструкции. Программирование движения вперед по прямой траектории. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.	Беседа, практикум
7				Практическое занятие	3	Датчик касания. Устройство датчика. Практикум. Решение задач на движение с использованием датчика касания.	Беседа, практикум
8				Практическое занятие	7	Датчик цвета, режимы работы датчика. Решение задач на движение с использованием датчика	Индивидуальный, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия.
9				Практическое занятие	4	Ультразвуковой датчик. Решение задач на движение с использованием	Индивидуальный, собранная модель, выполняющая предполагаемые

						датчика расстояния	действия.
10				Практическое занятие	4	Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка.	Беседа, практикум
11				Практическое занятие	4	Подключение датчиков и моторов. Интерфейс модуля. Приложения модуля. Представление порта. Управление мотором. Проверочная работа № 1 по теме «Знакомство с роботами».	Беседа, практикум
12				Практическое занятие	5	Подключение датчиков и моторов. Интерфейс модуля. Приложения модуля. Представление порта. Управление мотором. Проверочная работа № 1 по теме «Знакомство с роботами».	Проверочная работа № 1
13				Практическое занятие	1	Среда программирования модуля. Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы.	Беседа, практикум
14				Практическое занятие	3	Счетчик касаний. Ветвление по датчикам. Методы принятия решений роботом. Модели поведения при разнообразных ситуациях.	Индивидуальный, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия.
15				Практическое занятие	3	Программное обеспечение EV3. Среда LABVIEW. Основное окно	Беседа, практикум

						Свойства и структура проекта. Решение задач на движение вдоль сторон квадрата. Использование циклов при решении задач на движение.	
16				Практическое занятие	3	Программные блоки и палитры программирования Страница аппаратных средств Редактор контента Инструменты Устранение неполадок. Перезапуск модуля	Беседа, практикум
17				Практическое занятие	6	Решение задач на движение по кривой. Независимое управление моторами. Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота.	Индивидуальный, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия.
18				Практическое занятие	4	Использование нижнего датчика освещенности. Решение задач на движение с остановкой на черной линии.	Индивидуальный, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия.
19				Практическое занятие	5	Решение задач на движение вдоль линии. Калибровка датчика освещенности.	Индивидуальный, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия.
20				Практическое занятие	4	Программирование модулей. Решение задач на прохождение по полю из клеток	Беседа, практикум
21				Занятие - соревнование	3	Соревнование роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок	Соревнование роботов
22				Практическое занятие	1	Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов. Использование	Беседа, практикум

						конструктора в качестве цифровой лаборатории.	
23				Практическое занятие	4	Измерение расстояний до объектов. Сканирование местности.	Беседа, практикум
24				Практическое занятие	3	Сила. Плечо силы. Подъемный кран. Счетчик оборотов. Скорость вращения сервомотора. Мощность.	Беседа, практикум
25				Практическое занятие	4	Управление роботом с помощью внешних воздействий. Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер.	Индивидуальный, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия.
26				Практическое занятие	4	Движение по замкнутой траектории. Решение задач на криволинейное движение.	Индивидуальный, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия.
27				Практическое занятие	5	Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков.	Индивидуальный, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия.
28				Практическое занятие	5	Решение задач на выход из лабиринта. Ограниченное движение.	Индивидуальный, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия.
29				Практическое занятие	1	Проверочная работа №2 по теме «Виды движений роботов»	Проверочная работа №2
30				Занятие - соревнование	4	Работа над проектами «Движение по заданной траектории», «Кегельринг». Правила соревнований.	Соревнования
31				Занятие	1	Соревнование роботов	Соревнования

				- соревно вание		на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок	
32				Практич еское занятие	2	Конструирование собственной модели робота	Решение задач (инд. и групп)
33				Практич еское занятие	2	Программирование и испытание собственной модели робота.	Решение задач (инд. и групп)
34				Открыт ое занятие	2	Презентации и защита проекта «Мой уникальный робот»	Защита проекта

Содержание обучения

1. Введение в робототехнику (6 ч)

Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Правила работы с конструкторами. Управление роботами. Методы общения с роботом. Состав конструкторов. Языки программирования. Среда программирования, основные блоки и команды.

2. Знакомство с роботами. (11 ч)

Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами. Основные механические детали конструктора и их назначение.

Программируемый модуль. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты. Установка батарей, способы экономии энергии.

Включение модуля. Запись программы и запуск ее на выполнение.

Сервомоторы, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства.

Сборка модели робота по инструкции. Программирование движения вперед по прямой траектории. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.

3. Датчики и их параметры. (23 ч)

Датчик касания. Устройство датчика.

Практикум. Решение задач на движение с использованием датчика касания. Датчик цвета, режимы работы датчика. Решение задач на движение с использованием датчика.

Ультразвуковой датчик. Решение задач на движение с использованием датчика расстояния.

Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка.

Подключение датчиков и моторов. Интерфейс модуля. Приложения модуля. Представление порта. Управление мотором.

Проверочная работа № 1 по теме «Знакомство с роботами».

4. Основы программирования и компьютерной логики (31 ч)

Среда программирования модуля. Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы. Счетчик касаний. Ветвление по датчикам. Методы принятия решений роботом. Модели поведения при разнообразных ситуациях. Программное обеспечение. Основное окно. Свойства и структура проекта. Решение задач на движение вдоль сторон квадрата. Использование циклов при решении задач на движение. Программные блоки и палитры программирования. Страница аппаратных средств. Редактор

контента. Инструменты. Устранение неполадок. Перезапуск модуля. Решение задач на движение по кривой. Независимое управление моторами. Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота. Использование нижнего датчика освещенности. Решение задач на движение с остановкой на черной линии. Решение задач на движение вдоль линии. Калибровка датчика освещенности. Программирование модулей. Решение задач на прохождение по полю из клеток

Соревнование роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок.

5. Практикум по сборке роботизированных систем (26 ч)

Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов. Использование конструктора в качестве цифровой лаборатории. Измерение расстояний до объектов. Сканирование местности. Сила. Плечо силы. Подъемный кран. Счетчик оборотов. Скорость вращения сервомотора. Мощность. Управление роботом с помощью внешних воздействий. Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер. Движение по замкнутой траектории. Решение задач на криволинейное движение. Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков. Решение задач на выход из лабиринта. Ограниченное движение. Проверочная работа №2 по теме «Виды движений роботов»

6. Творческие проектные работы и соревнования (11 ч)

Правила соревнований. Работа над проектами «Движение по заданной траектории», «Кегельринг». Соревнование роботов на тестовом поле.

Конструирование собственной модели робота. Программирование и испытание собственной модели робота. Подведение итогов работы учащихся. Подготовка докладов, презентаций, стендовых материалов для итоговой конференции. Завершение создания моделей роботов для итоговой выставки.

2.3. Формы аттестации и оценочные материалы

1. Проверочные работы
2. Практические занятия
3. Творческие проекты

При организации практических занятий и творческих проектов формируются малые группы, состоящие из 2-3 учащихся. Для каждой группы выделяется отдельное рабочее место, состоящее из компьютера и конструктора.

Преобладающей формой текущего контроля выступает проверка работоспособности робота:

- выяснение технической задачи,
- определение путей решения технической задачи

Контроль осуществляется в форме творческих проектов, самостоятельной разработки работ.

2.4. Комплекс организационно-педагогических условий

Для успешной реализации данной программы необходим ряд условий:

Компьютерное оборудование:

- 1) образовательный конструктор с комплектом датчиков – 8 шт.
- 2) образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике – 3 шт
- 3) образовательный набор по электронике, электромеханике и микропроцессорной технике – 6 шт.
- 4) образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов – 6 шт.

- 5) комплект для изучения операционных систем реального времени и систем управления автономных мобильных роботов – 1 шт.
- 6) автономный робот манипулятор с колесами всенаправленного движения – 4 шт.
- 7) набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе микроконтроллерной платформы – 8 шт.
- 8) набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе микроконтроллерной платформы со встроенным интерпретатором – 8 шт.
- 9) набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе одноплатного компьютера – 8 шт.
- 10) персональные компьютеры с предустановленной операционной системой и специализированным ПО – 15 шт.;
- 11) мышь USB – 15 шт.
- 12) телевизор/проектор – 1 шт.

Программное обеспечение:

- 1) ПО для работы с образовательными наборами;
- 2) ПО для подготовки презентаций.

Дополнительное оборудование:

- 1) сетевые фильтры – 5 шт.;
- 2) система хранения материала.

Список литературы:

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов\ Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 292 с.
2. Блог-сообщество любителей роботов Лего с примерами программ [Электронный ресурс] / http://nEV3.blogspot.ru/2010/11/blog-post_21.html
3. Лабораторные практикумы по программированию [Электронный ресурс] http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=72&Itemid=159&lang=ru
4. Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов [Электронный ресурс] / http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program_blocks
5. Примеры конструкторов и программ к ним [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.EV3programs.com/index2.html>
6. Программы для робота [Электронный ресурс] / <http://service.lego.com/en-us/helptopics/?questionid=2655>
7. Учебник по программированию роботов (wiki) [Электронный ресурс] /
8. Материалы сайтов
9. <http://www.prorobot.ru/lego.php>
10. <http://nau-ra.ru/catalog/robot>
11. <http://www.239.ru/robot>
12. http://www.russianrobotics.ru/actions/actions_92.html
13. http://habrahabr.ru/company/innopolis_university/blog/210906/STEM-робототехника
14. <http://www.slideshare.net/odezia/2014-39493928>
15. <http://www.slideshare.net/odezia/ss-40220681>
16. <http://www.slideshare.net/odezia/180914-39396539>

