

**УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ
СТАРООСКОЛЬСКОГО ГОРОДСКОГО ОКРУГА БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №28 С УГЛУБЛЕННЫМ
ИЗУЧЕНИЕМ ОТДЕЛЬНЫХ ПРЕДМЕТОВ ИМЕНИ А.А. УГАРОВА»
СТАРООСКОЛЬСКОГО ГОРОДСКОГО ОКРУГА**

Рассмотрена
Протокол заседания педагогического
совета №18 от «31» августа 2021 года

Утверждена
Приказ МБОУ «СОШ №28 с
УИОП имени А.А. Угарова»
№ 619 от «31» августа 2021 года



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

«Робомир»

Срок реализации программы: 1 год

Общее количество часов: 140 часов

Возраст учащихся: 8 – 13 лет

Вид программы: авторская

Авторы-составители:

Ведерников Даниил Дмитриевич-учитель информатики

**Старый Оскол
2021**

Раздел 1. Комплекс основных характеристик образования: объем, содержание, планируемые результаты

Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Робомир» имеет техническую направленность и предназначена для реализации в системе дополнительного образования.

Программа ориентирована на изучение робототехники и компьютеризации, решение задачи с помощью автоматов, которые учащийся сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

Программа может служить основой для разработки индивидуального учебного плана или индивидуального образовательного маршрута.

Программа допускает организацию образовательной деятельности с обучающимися в дистанционном формате, проведение сессионных занятий с участием всех обучающихся и индивидуальных консультаций по их потребностям.

Программа может использоваться при реализации в сетевой форме. Программа может быть использована также для обучения детей с разным уровнем начальной подготовки.

Актуальность программы «Робомир» заключается в том, что она направлена на формирование творческой личности, живущей в современном мире. Технологические наборы LEGO ориентированы на изучение основных физических принципов и базовых технических решений, лежащих в основе всех современных конструкций и устройств.

На занятиях используются конструкторы различных тематических наборов LEGO и ресурсных наборов серии LEGO MINDSTORMS NXT 2.0 с программным обеспечением ПервоРобот.

Используя персональный компьютер или ноутбук с программным обеспечением, элементы из конструктора, учащиеся могут конструировать управляемые модели роботов. Загружая управляющую программу в специальный микрокомпьютер NXT, и присоединяя его к модели робота, учащиеся изучают и наблюдают функциональные возможности различных моделей роботов. Робот NXT работает независимо от настольного компьютера, на котором была написана управляющая программа. Получая информацию от различных датчиков и обрабатывая ее, NXT управляет работой моторов.

Итоги изученных тем подводятся созданием учащимися собственных моделей различных объектов и автоматизированных моделей, с написанием программ, используемых в своих проектах, и защитой этих проектов.

Новизна программы «Робомир». Работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет учащимся в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания - от теории механики до психологии, - что является вполне естественным. Ценность, новизна программы состоит в том, что в ней уделяется большое внимание практической деятельности учащихся: освоение базовых понятий и представлений об программировании, а также применение полученных знаний физики, информатики и математики в инженерных проектах. Программа основана на принципах развивающего обучения, способствует повышению качества обучения, формированию алгоритмического стиля мышления и усилению мотивации к обучению.

Отличительной особенностью данной образовательной программы заключается в том, что использование образовательной технологии LEGO MINDSTORMS в сочетании с тематическими конструкторами LEGO, учащиеся моделируют различные объекты, разрабатывают, конструируют, программируют и испытывают роботов. В совместной работе дети развивают свои индивидуальные творческие способности, коллективно преодолевают творческие проблемы, получают важные фундаментальные и технические знания. Они становятся более коммуникабельными, развивают навыки организации и

проведения исследований, что безусловно способствует их успехам в дальнейшем образовании, в будущей работе.

Программа состоит из следующих разделов:

Раздел 1. «Знакомство с программным обеспечением» предполагает ознакомление с историей развития робототехники в мировом сообществе и в частности в России; зубчатые передачи, их виды; применение зубчатых передач в технике; различные виды зубчатых колес; знакомство с запуском программы, ее интерфейсом.

Раздел 2. «Создание простых моделей. Работа с датчиками» предполагает знакомство с моторами и датчиками; сборка простейшего робота, по инструкции; составление простых программ по линейным и псевдолинейным алгоритмам; управление двумя моторами с помощью команды «Жди»; использование палитры команд и окна «Диаграммы»; использование палитры инструментов; составление программ с двумя датчиками освещённости; движение по линии; определение роботом расстояния до препятствия.

Раздел 3. «Свободное моделирование» предполагает соединение пиктограмм простейших команд; структуры: Если, Безусловный переход, Параллельные процесс, Цикл; изготовление и программирование робота; устранение неисправностей; совершенствование конструкции.

Адресат Программы: В программе принимают участие и активно работают ребята от 7 до 11 лет. В этом периоде формируются способности к целенаправленному систематическому труду, формируются свойства личности: ответственного отношения к учебе, готовности учиться, чувства дружбы, товарищества. Он является наиболее интересным в процессе становления и развития личности.

Объем и сроки реализации программы

1 год обучения – 140 часов.

Форма обучения – очная.

Уровень программы – ознакомительный.

Режим занятий -данная программа рассчитана на 140 часов (занятия проводятся два раза в неделю по 2 часа). В соответствии с целями и основными задачами программы предусмотрен рабочий план реализации программы на 1 год (согласно Приложению №3 к СанПиН 2.4.4.3172-14).

Особенности организации образовательного процесса. Содержание и условия реализации дополнительной общеобразовательной программы соответствуют возрастным и индивидуальным особенностям учащихся по программе.

Возраст детей, участвующих в реализации данной программы 8-13 лет. Количество учащихся в группе: 1 год – до 15 человек.

Цели программы:

Саморазвитие и развитие личности каждого ребёнка в процессе освоения мира через его собственную творческую предметную деятельность:

1. Развитие навыков конструирования
2. Знакомство учащихся с навыками работы на ПК
3. Развитие логического мышления
4. Мотивация к изучению наук естественно–научного цикла: окружающего мира, краеведения, физики, информатики, математики.
5. Овладение навыками начального технического конструирования, развитие мелкой моторики, координацию «глаз-рука», изучение понятий конструкций и ее основных свойствах (жесткости, прочности и устойчивости),
6. Развитие навыка взаимодействия в группе.

Задачи программы:

Образовательные:

- заложение основ алгоритмизации и программирования с использованием робота LEGO Mindstorms NXT.
- Развитие логического, абстрактного и образного мышления.
- Развитие умения творчески подходить к решению задачи.
- Развитие научно-технического и творческого потенциала личности ребенка путем организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.

Воспитательные:

- Формирование творческого подхода к поставленной задаче;
- Формирование целостной картины мира;
- Ориентирование на совместный труд.

Метапредметные:

- умение координировать свои действия в зависимости от ситуации;
- умение организовать окружающих для конкретного учебного дела;
- умение применять на практике полученные теоретические знания.

В основу программы заложено формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков. Содержание программы соответствует целям и задачам, изложенным в пояснительной записке.

Содержание программы отражено в **учебном плане**.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№п\п	Тема занятий	Всего часов	Из них		Форма контроля
			Теория	Практика	
1.	Раздел 1. Вводное занятие. Знакомство с программным обеспечением	10	5	5	
1.1.	Вводное занятие. Основы работы с NXT.	1	1	-	Собеседование
1.2.	Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора.	2	1	1	
1.3.	Способы передачи движения. Понятия о редукторах.	2	1	1	
1.4.	Программа Lego Mindstorm.	2	1	1	
1.5.	Понятие команды, программа и программирование	2	1	1	
1.6.	Дисплей. Использование дисплея NXT. Создание анимации.	1	-	1	
2.	Раздел 2. Создание простых моделей. Работа с датчиками	89	26	63	
2.1.	Знакомство с моторами и датчиками. Тестирование моторов и датчиков.	2	1	1	
2.2.	Сборка простейшего робота, по инструкции.	2	-	2	
2.3.	Программное обеспечение NXT. Создание простейшей программы.	2	1	1	
2.4.	Управление одним мотором. Движение вперед-назад Использование команды «Жди» Загрузка программ в NXT	2	-	2	
2.5.	Самостоятельная творческая работа учащихся	2	-	2	
2.6.	Управление двумя моторами. Езда по квадрату. Парковка	2	1	1	
2.7.	Использование датчика касания. Обнаружения касания.	2	1	1	

2.8.	Использование датчика звука. Создание двухступенчатых программ.	2	1	1	
2.9.	Самостоятельная творческая работа учащихся	3	-	3	
2.10	Использование датчика освещённости. Калибровка датчика. Обнаружение черты. Движение по линии.	2	1	1	
2.11	Составление программ с двумя датчиками освещённости. Движение по линии.	2	1	1	
2.12	Самостоятельная творческая работа учащихся	2	-	2	
2.13	Использование датчика расстояния. Создание многоступенчатых программ.	3	1	2	
2.14	Составление программ включающих в себя ветвление в среде NXT-G	2	1	1	
2.15	Блок «Bluetooth», установка соединения. Загрузка с компьютера.	2	1	1	
2.16	Изготовление робота исследователя. Датчик расстояния и освещённости.	2	1	1	
2.17	Работа в Интернете. Поиск информации о Лего-соревнованиях, описаний моделей,	2	1	1	
2.18	Разработка конструкций для соревнований	3	-	3	
2.19	Составление программ для «Движение по линии». Испытание робота.	4	1	3	
2.20	Составление программ для «Кегельринг». Испытание робота.	3	1	2	
2.21	Прочность конструкции и способы повышения прочности.	2	1	1	
2.22	Разработка конструкции для соревнований «Сумо»	5	-	5	
2.23	Подготовка к соревнованиям	7	1	6	Подготовка к соревнованиям
2.24	Знакомство с творческой средой «ROBOLAB».	2	1	1	
2.25	Установка программы	1	-	1	
2.26	Язык программирования Lab View.	3	1	2	

2.27	Изучение Окна инструментов.	3	1	2	
2.28	Самостоятельное конструирование простейшего робота	3	1	2	
2.29	Команды визуального языка программирования Lab View.	3	1	2	
2.30	Управление-уровень 1	2	1	1	
2.31	Управление-уровень 2	3	1	2	
2.32	Управление-уровень 3	3	1	2	
2.33	Управление-уровень 4	3	1	2	
2.34	Работа в режиме Конструирования	3	1	2	Наблюдение
3.	Раздел 3. Свободное моделирование	41	11	30	
3.1.	Конструирование – уровень 1,2	3	1	2	
3.2.	Самостоятельная творческая работа	4	1	3	Учебно-тренировочные занятия
3.3.	Конструирование уровень 3	4	1	3	
3.4.	Самостоятельная творческая работа	5	1	4	
3.5.	Конструирование уровень 4	4	1	3	
3.6.	Самостоятельная творческая работа	6	1	5	
3.7.	Подготовка к показательным выступлениям, соревнованиям.	15	5	10	Соревнование
Итого		140	36	104	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1

1.1. Вводное занятие. Основы работы с NXT.

Теория: рассказ о развитии робототехники в мировом сообществе и в частности в России. Показ видео роликов о роботах и роботостроении. Правила техники безопасности.

1.2. Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора.

Теория: знакомство с основными деталями, их название и назначение.

Практика: сборка простейших креплений

1.3. Способы передачи движения. Понятия о редукторах.

Теория: зубчатые передачи, их виды. Применение зубчатых передач в технике. Различные виды зубчатых колес. Передаточное число.

Практика: Сборка зубчатых передач

1.4. Программа Lego Mindstorm.

Теория: знакомство с запуском программы, ее интерфейсом. Команды, палитры инструментов

Практика: Подключение NXT.

1.5. Дисплей. Использование дисплея NXT.

Практика: Дисплей. Использование дисплея NXT. Создание анимации.

Раздел 2

2.1. Знакомство с моторами и датчиками.

Теория: серводвигатель. Устройство и применение. Мотор. Датчик освещенности. Датчик звука. Датчик касания. Ультразвуковой датчик. Структура меню NXT.

Практика: снятие показаний с датчиков. Тестирование моторов и датчиков.

2.2. Сборка простейшего робота, по инструкции.

Практика: Сборка модели по технологическим картам. Составление простой программы для модели, используя встроенные возможности NXT (программа из ТК + задания на понимание принципов создания программ).

2.3. Программное обеспечение NXT. Создание простейшей программы.

Теория: составление простых программ по линейным и псевдолинейным алгоритмам

Практика: разработка алгоритма

2.4. Управление одним мотором.

Практика: движение вперед-назад. Использование команды «Жди». Загрузка программ в NXT.

2.5. Самостоятельная творческая работа учащихся.

Практика: конструирование и программирование робота по собственному замыслу.

2.6. Управление двумя моторами. Езда по квадрату. Парковка.

Теория: управление двумя моторами с помощью команды **Жди**. Использование палитры команд и окна Диаграммы Использование палитры инструментов

Практика: загрузка программ в NXT.

2.7. Использование датчика касания. Обнаружения касания.

Теория: использование кнопки Выполнять много раз для повторения действий программы

Практика: Создание двухступенчатых программ. Сохранение и загрузка программ

2.8. Использование датчика звука. Создание двухступенчатых программ.

Теория: блок воспроизведение. Подача звуковых сигналов при касании.

Практика: Настройка концентратора данных блока «Звук».

2.9. Самостоятельная творческая работа учащихся.

Практика: конструирование и программирование робота по собственному замыслу.

2.10. Использование датчика освещенности. Калибровка датчика. Обнаружение черты. Движение по линии.

Теория: использование Датчика Освещенности в команде **Жди**

Практика: Создание многоступенчатых программ.

2.11. Составление программ с двумя датчиками освещенности. Движение по линии.

Теория: движение вдоль линии с применением двух датчиков освещенности.

Практика: Создание многоступенчатых программ.

2.12. Самостоятельная творческая работа учащихся

Практика: самостоятельная творческая работа учащихся.

2.13. Использование датчика расстояния. Создание многоступенчатых программ.

Теория: Ультразвуковой датчик. Определение роботом расстояния до препятствия

Практика: Создание многоступенчатых программ.

2.14. Составление программ включающих в себя ветвление в среде NXT-G

Теория: отображение параметров настройки Блока Добавление Блоков в Блок «Переключатель» Перемещение Блока «Переключатель»

Практика: настройка Блока «Переключатель»

2.15. Блок «Bluetooth», установка соединения. Загрузка с компьютера.

Теория: включение/выключение Установка соединения Закрытие соединения.

Практика: настройка концентратора данных Блока «Bluetooth соединение»

2.16. Изготовление робота исследователя.

Теория: Составление программы для датчика расстояния и освещенности.

Практика: сборка робота исследователя.

2.17. Работа в Интернете.

Теория: Лего-соростязания

Практика: Поиск информации о Лего-соростязаниях, описаний моделей

2.18. Разработка конструкций для сороствонований.

Практика: выбор оптимальной конструкции, изготовление, испытание и внесение конструкционных изменений.

2.19. Составление программ «Движение по линии». Испытание робота.

Теория: выбор оптимальной программы.

Практика: составление программ. Испытание

2.20. Составление программ для «Кегельринг». Испытание робота.

Теория: выбор оптимальной программы.

Практика: составление программ. Испытание

2.21. Прочность конструкции и способы повышения прочности.

Теория: Понятие: прочность конструкции. Показ видео роликов о роботах участниках сороствонования «Сумо».

Практика: усовершенствование конструкции робота.

2.22. Разработка конструкции для сороствонований «Сумо»

Практика: испытание конструкции и программ. Устранение неисправностей. Совершенствование конструкции.

2.23. Подготовка к сороствонованиям

Теория: совершенствование конструкции.

Практика: Испытание конструкции и программ. Устранение неисправностей.

2.24. Знакомство с творческой средой «ROBOLAB».

Теория: три составляющие части среды конструктор «ROBOLAB», язык программирования Lab View, микрокомпьютер RCX.

Практика: демонстрация моделей и возможностей среды RoboLab.

2.25. Установка программы

Практика: Установка программы на компьютер. Просмотр видео и выполнение упражнений. Раздел Администратор. Раздел «ROBOLAB». «ROBOLAB».

2.26. Язык программирования Lab View.

Теория: история создания языка Lab View. Визуальные языки программирования

Практика: разделы программы, уровни сложности.

2.27. Изучение Окна инструментов.

Теория: знакомства с инструментами. Изменение фона рабочего поля. Инструмент «Выделение». Инструмент «Перемещение». Инструмент «Текст»

Практика: добавление описания к программе.

2.28. Самостоятельное конструирование простейшего робота

Теория: понятие блок-схемы.

Практика: составление блок-схем и технологических карт на конкретные детали. Изготовление деталей и программирование отдельных функций будущего робота. Сборка робота.

2.29. Команды визуального языка программирования Lab View.

Теория: изображение команд в программе и на схеме. Команды визуального языка программирования Lab View Запусти мотор вперед, запусти мотор назад, регулирование уровня мощности мотора.

Практика: поменять направление вращения моторов, включить лампочку. Регулирование уровня мощности лампочки, остановить действие. Работа с пиктограммами, соединение команд.

2.30. Управление-уровень 1

Теория: знакомство с командами: запусти мотор вперед; Включи лампочку; Жди. Знакомство с RCX. Кнопки управления. Передача программы.

Практика: запуск программы. Отработка составления простейшей программы по шаблону, передачи и запуска программы.

2.31. Управление-уровень 2

Теория: работа по шаблону Знакомство с командами: Подключение к двум портам А и С. Запусти мотор назад. Стоп.

Практика: изменение программы.

2.32. Управление-уровень 3

Теория: работа по шаблону. Сохранение и отработка файлов команд. Подключение к трем портам А, В, С.

Практика: двушаговое программирование.

2.33. Управление-уровень 4

Теория: работа по шаблону. Знакомство с программами содержащими неограниченное число шагов.

Практика: вставка шага. Удаление шага. Перемещение шага.

2.34. Работа в режиме Конструирования.

Теория: информационное окно. Последовательность действий при создании программ.

Практика: выбор, размещение, удаление, соединение, передача, сохранение.

Раздел 3

3.1. Конструирование – уровень 1,2

Теория: соединение пиктограмм простейших команд.

Практика: соединение пиктограмм основных команд с заданными параметрами.

3.2. Самостоятельная творческая работа.

Практика: Изготовление и программирование робота

3.3. Конструирование уровень 3

Теория: структуры: Если, Безусловный переход, Параллельные процесс, Цикл

Практика: программирование музыки

3.4. Самостоятельная творческая работа

Практика: Изготовление и программирование робота

3.5. Конструирование уровень 4

Теория: контейнеры. Сброс значений. Параметры.

Практика: устранение неисправностей. Совершенствование конструкции

3.6. Самостоятельная творческая работа

Практика: Изготовление и программирование робота

3.7. Подготовка к показательным выступлениям, соревнованиям.

Теория: совершенствование конструкции

Практика: Испытание конструкции и программ. Устранение неисправностей.

Планируемые результаты освоения

Организация деятельности по программе «Робомир» создаст условия для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов.

Личностными результатами:

1. оценивать жизненные ситуации (поступки, явления, события) с точки зрения собственных ощущений (явления, события), в предложенных ситуациях отмечать конкретные поступки, которые можно оценить как хорошие или плохие;
2. называть и объяснять свои чувства и ощущения, объяснять своё отношение к поступкам с позиции общечеловеческих нравственных ценностей;
3. самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы

Метапредметными результатами изучения курса «Робомир» является формирование следующих универсальных учебных действий (УУД):

Познавательные УУД:

1. конструировать по условиям, по образцу, по чертежу, по заданной схеме и самостоятельно строить схему;
2. ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного;
3. перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всей группы, сравнивать и группировать предметы и их образы.

Регулятивные УУД:

1. уметь работать по предложенным инструкциям;
2. умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
3. определять и формулировать цель деятельности на занятии с помощью педагога.

Коммуникативные УУД:

1. уметь работать в паре и в коллективе;
2. уметь рассказывать о постройке;
3. уметь работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Предметными результатами изучения курса «Робомир» является формирование следующих знаний и умений:

Знать:

1. основы Лего-конструирования и механики;
2. виды конструкций одно детальные и много детальные, неподвижное и подвижное соединение деталей;
3. технологическую последовательность изготовления конструкций.

Уметь:

1. анализировать, планировать предстоящую практическую работу, осуществлять контроль качества результатов собственной практической деятельности;
2. самостоятельно определять количество деталей в конструкции моделей;
3. работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности;
4. реализовывать творческий замысел.

Раздел №2. «Комплекс организационно-педагогических условий, включающий формы аттестации».

Календарный учебный график

Начало занятий объединения	01 октября 2021г.
Окончание занятий объединения	31 мая 2022г.
Количество учебных недель	31
Сроки каникул	июнь – август
Форма контроля	Проектирование роботов и написание программы к ним

Вид контроля	Промежуточный	Итоговый
Сроки контроля / форма контроля	<i>декабрь</i>	<i>май</i>

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

1. Материально-техническое обеспечение

№ п/п	Наименование учебного оборудования	Единица измерения	Кол-во
1	Наборы Лего - конструкторов Lego Mindstorms NXT	набор	6
2	Программное обеспечение ПервоРобот NXT 2.0	штук	6
3	Руководство пользователя ПервоРобот NXT 2.	штук	6
4	Датчики освещённости, касания, звука	штук	6
5	АРМ учителя (компьютер, проектор, сканер, принтер)	штук	1

2. Кадровое обеспечение

Реализация программы обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее направленности дополнительной общеобразовательной программы.

ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Текущий контроль осуществляется после изучения отдельных тем, раздела программы. В практической деятельности результативность оценивается качеством выполнения индивидуальных и совместных творческих проектов, степени самостоятельности в их реализации, выраженности конструктивности в общении. Анализируются положительные и отрицательные стороны работы, корректируются недостатки.

Промежуточный контроль осуществляется в конце I полугодия учебного года. Форма контроля: проектирование роботов и написание программы к ним

Итоговый контроль осуществляется в конце учебного года. Форма контроля: анализ творческих проектов учащихся.

Отслеживание личностного развития учащихся осуществляется методом наблюдения, анкетирования. По итогам первого полугодия и по итогам года заполняется

«Диагностическая карта», в которой проставляется уровень усвоения программы каждым учащимся объединения.

Оценочные материалы

1. тренинговые занятия, направленные на освоение и развития навыков, необходимых для успешного взаимодействия;
2. Лекции, беседы, практические занятия, «круглый стол»

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Методы обучения:

- объяснительно-иллюстративный метод;
- репродуктивный метод;
- метод целостного упражнения;
- игровой;
- проектный;
- повторный метод.

Методы воспитания: убеждение, поощрение, стимулирование, мотивация.

Образовательные технологии: технология проектной деятельности, технология игровой деятельности.

Формы организации занятий – тематические беседы, практическое занятие.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. В.А. Козлова, Робототехника в образовании [электронный
2. Дистанционный курс «Конструирование и робототехника» -
3. Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. Программируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. – М.: ДМК, 2010, 278 стр.;
4. Ньютон С. Брага. Создание роботов в домашних условиях. – М.: NT Press, 2015, 345 стр.;
5. ПервоРобот NXT 2.0: Руководство пользователя. – Институт новых технологий;
6. Применение учебного оборудования. Видеоматериалы. – М.: ПКГ «РОС», 2012;
7. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука», 2011г.

Интернет ресурсы

1. <http://www.lego.com/education/>
2. <http://www.wroboto.org/>
3. <http://www.roboclub.ru> РобоКлуб. Практическая робототехника.
4. <http://www.robot.ru> Портал Robot.Ru Робототехника и Образование.
5. <http://learning.9151394.ru>
6. <http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=17>