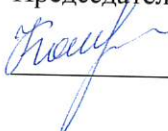


Сахалинская область

Департамент образования администрации города Южно-Сахалинска

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение Лицей № 2

**СОГЛАСОВАНО**  
на заседании МС  
МАОУ Лицей №2  
Протокол от №1 от 29.08 2020г.  
Председатель МС

  
Кошенко Т.О.

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор  
МАОУ Лицей №2



Р.В. Наймановская

Приказ № 220 от 01.08 2020г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА**

**Первый шаг в робототехнику**

Уровень программы базовый  
Направленность программы научно-техническая  
Возраст учащихся 11-13 лет  
Срок реализации: 3 года

**Выполнено:**  
Аноприкова Р.Х. –  
педагог дополнительного образования

Южно-Сахалинск, 2020

## Оглавление

Пояснительная записка .....	3
Место учебного курса в учебном плане .....	3
Сроки реализации программы .....	3
Личностные, метапредметные и предметные результаты .....	5
Особенности рабочей программы .....	6
Междисциплинарные связи .....	6
Техническое, программное и информационно-методическое обеспечение .....	7
Структура программы .....	9
Содержание программы .....	9
1 год обучения. 5 класс Lego Mindstorms NXT / EV3 .....	9
2 год обучения. 6 класс Lego Mindstorms NXT / EV3 .....	10
3 год обучения. 7 класс Lego Mindstorms NXT / EV3 .....	11
Тематическое планирование .....	13
Литература .....	14
Приложения .....	15
КТП 5 класс .....	15
КТП 6 класс .....	17
КТП 7 класс .....	19
Ресурсное обеспечение и материалы .....	21

## Пояснительная записка

Рабочая программа кружка «Первый шаг в Робототехнику» предназначена для организации дополнительному образованию учащихся 5-7 классов (по годам обучения) по научно-техническому и социальному направлениям развития личности.

Программа составлена на основе авторской программы учебного курса «Первый шаг в Робототехнику» М.С. Цветковой, О.Б. Богомоловой<sup>1</sup> и УМК отдела образования LEGO®Education (учебный план, тематическое планирование; методические рекомендации)

**Цель:** Формирование культуры конструкторско-исследовательской деятельности и освоение приемов конструирования, программирования и управления робототехническими устройствами.

### Задачи:

- познакомить с современными технологиями и развить навыки выполнения конструкторских и инженерных задач
- освоить физические законы, обогатить знания по математике, информатике и другим предметам
- активизировать эвристические способности
- научить работать по схемам-образцам и распределять обязанности в команде
- получить опыт работы с механической и программной составляющей оборудования
- развить стремление к созданию более совершенных моделей и улучшению собственных результатов

### Место учебного курса в учебном плане

Учебный курс «Первый шаг в Робототехнику» реализуется за счет вариативного компонента, формируемого участниками образовательного процесса. Используется время, отведенное на внеурочную деятельность. Форма реализации курса – кружок.

Общий объем учебного времени составляет 204 часа и рассчитан на три года обучения:

- 5 класс (1-й год обучения) = 34 недели\*2 час/нед = 68 часов
- 6 класс (2-й год обучения) = 34 недели\*2 час/нед = 68 часов
- 7 класс (3-й год обучения) = 34 недели\*2 час/нед = 68 часов

### Сроки реализации программы

Программа рассчитана на **3 года обучения (цикл)**

**1 год обучения:** учащиеся учатся конструировать робота для решения определенной задачи, знакомятся с базовыми механизмами и построением моделей с моторами, датчиками и манипуляторами, знакомятся со средой программирования и создают программы управления роботом на основе базовых алгоритмических конструкций.

### Задачи:

<sup>1</sup> «Математика. Информатика. Программы внеурочной деятельности для начальной и основной школы: 3-6 классы» / М.С. Цветкова, О. Б. Богомолова. – 2-е изд. – М.: Бинوم. Лаборатория знаний, 2015.

### **Образовательные**

- использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности учащихся
- ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов
- реализация межпредметных связей с математикой, физикой

### **Развивающие**

- развитие у школьников инженерного мышления, навыков конструирования
- развитие внимательности, аккуратности и изобретательности
- развитие креативного мышления, и пространственного воображения учащихся
- организация и участие в конкурсах, фестивалях и презентации технических моделей в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения

### **Воспитательные**

- повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных технических моделей
- формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата

**2 год обучения:** учащиеся совершенствуют технику конструирования роботов для решения определенной задачи, расширяют возможности использования моторов, датчиков и манипуляторов, создают программы управления роботом на основе базовых алгоритмических конструкций с применением вспомогательных алгоритмов. Знакомятся с соревновательной и олимпиадной робототехникой.

### **Задачи:**

#### **Образовательные**

- использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности учащихся
- реализация межпредметных связей с информатикой, физикой и математикой
- решение учащимися ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением

#### **Развивающие**

- развитие у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования автоматизированных объектов
- развитие внимательности, аккуратности и изобретательности
- развитие креативного мышления и пространственного воображения учащихся
- организация и участие в фестивалях, соревнованиях, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения

#### **Воспитательные**

- повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем
- формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата

**3 год обучения:** учащиеся изучают основы теории автоматического управления, осваивают интеллектуальные и командные игры роботов, занимаются творческими и исследовательскими проектами, осваивают направления соревновательной и олимпиадной робототехники.

## Задачи:

### Образовательные

- использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности учащихся
- ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов
- реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой
- решение учащимися ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением

### Развивающие

- развитие у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем
- развитие креативного мышления и пространственного воображения учащихся
- организация и участие в фестивалях, соревнованиях, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения

### Воспитательные

- повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем
- формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата
- формирование навыков проектного мышления, работы в команде

## Ожидаемы результаты

### Образовательные

- умение конструировать сложные модели роботов с использованием дополнительных механизмов
- расширенные возможности графического программирования
- умение составить программу для решения многоуровневой задачи
- процедурное программирование
- использование нестандартных датчиков и расширений контроллера
- умение пользоваться справочной системой и примерами

### Развивающие

- изменения в развитии внимательности, аккуратности и особенностей мышления конструктора-изобретателя проявляется на самостоятельных задачах по механике
- научиться выстраивать сложные параллельные процессы и управлять ими
- способность к постановке задачи и оценке необходимых ресурсов для ее решения
- планирование проектной деятельности, оценка результата
- исследовательский подход к решению задач, поиск аналогов, анализ существующих решений

### Воспитательные

- проявление стремления к самостоятельной работе, усовершенствованию известных моделей и алгоритмов, созданию творческих проектов
- участие в научных конференциях для школьников, открытых состязаниях роботов
- самостоятельная подготовка к состязаниям, стремление к получению высокого результата
- способность работать в команде

## Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения учебного курса

В ходе изучения программы формируются и получают развитие *метапредметные*

**результаты**, такие как:

- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе; находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее ИКТ-компетенции).

Вместе с тем вносится существенный вклад в развитие **личностных результатов**, таких как:

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

В части развития **предметных результатов** наибольшее влияние изучение курса оказывает на формирование навыков и умений создавать и программировать робототехнические устройства.

## Особенности рабочей программы

### Междисциплинарные связи

Курс робототехники (5-7 класс) позволит реализовать междисциплинарные связи

Технология	Естественные науки	Математика, Информатика
– поиск технического решения реальной проблемы	– изучение понятий скорости, трения, принципов работы простых машин и механизмов	– использование математики в научных, технических и технологических целях при измерении расстояния, времени и массы
– проектирование, конструирование, программирование, тестирование модели изделия	– развитие навыков исследования и тестирования, целенаправленного изучения проблемы, прогнозирования и измерения, сбора данных и анализа результатов	– измерение угла поворота и представление результата
– подбор соответствующих материалов и технологических процессов		– вычисление расстояния, преодолеваемого за один оборот колеса, через его диаметр и длину окружности

- |   |   |  |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыки чтения двумерных схем для создания объемных изделий</li> <li>- навыки анализа результатов испытаний и доработки параметров изделия по результатам этого анализа</li> <li>- развитие навыков работы в творческом коллективе</li> <li>- активное использование знаний, полученных при изучении других учебных предметов</li> <li>- формирование представлений о мире профессий, связанных с изучаемыми технологиями;</li> <li>- развитие инновационной творческой деятельности обучающихся в процессе решения прикладных учебных задач</li> <li>- совершенствование умений выполнения учебно-исследовательской и проектной деятельности</li> <li>- овладение методами учебно-исследовательской и проектной деятельности, решения творческих задач, моделирования, конструирования и эстетического оформления</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- зависимость коэффициентов в формулах от показаний датчиков и их возможных параметров</li> <li>- изучение способов увеличения вращающего момента с помощью понижающей передачи, а также шин и колес различного типа</li> <li>- исследование скорости и тяговой силы различных сочетаний зубчатых передач и колес</li> <li>- выполнение калибровки датчика освещенности</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- расчет скорости, веса и КПД</li> <li>- использование графических средств для представления прогнозируемых показателей и измерений</li> <li>- сведение данных в таблицы и интерпретация этих данных</li> <li>- способы определения соотношений</li> <li>- изучение параметров датчика, их зависимость от окружающей среды</li> <li>- понятие программного управления роботом, условия работы программы, алгоритмические конструкции</li> <li>- создание робота, который движется вперед, поворачивает и повторяет последовательность движений</li> <li>- создание робота, который взаимодействует с объектами: выполняет действие только тогда, когда выполняется заданное условие; обнаруживает объекты, не касаясь их, или обнаруживает наличие объектов касанием; обнаруживает нарисованную линию, при помощи распознавания ее яркости</li> </ul> |
|---|---|--|

### **Техническое, программное и информационно-методическое обеспечение**

Для реализации учебного курса «Первый шаг в Робототехнику» в лицее имеются комплекты робототехнических конструкторов Lego Education Mindstorms NXT и Lego Education Mindstorms EV3. Количество наборов позволяет организовать групповую работу (2 человека=1 набор). Мобильный компьютерный класс = 15 ПК (ноутбуки) с программным обеспечением.

#### **Техническое обеспечение:**

- Конструктор Lego Education Mindstorms NXT (микрокомпьютер, датчики освещенности, звука, касания, расстояния, ультразвуковой датчик, сервомоторы). Этот набор позволяет учащимся собирать и программировать модели сложных роботов, дает возможность развития навыков конструирования, решения инженерных и логических задач, работать по инструкции и программировать поведение получившихся моделей.
- Конструктор Lego Mindstorms Education EV3 (микрокомпьютер, датчики цвета, звука, касания, расстояния, гироскопический и ультразвуковой датчики, сервомоторы). Этот

набор позволяет учащимся конструировать, программировать и тестировать решения, используя настоящие технологии робототехники. Набор включает в себя мощный микрокомпьютер EV3, контролирующий моторы и собирающий данные с датчиков. Он также поддерживает протоколы Bluetooth и WiFi и функционал регистрации данных.

### **Программное обеспечение:**

- NXT Software v2.1.6 – это ПО для программирования и записи данных, работающее на пиктограммах, в котором соединены пошаговая инструкция по робототехнике с 46 практическими заданиями с начального до продвинутого уровня, доступна возможность записи данных, в том числе графической, что упрощает сбор и анализ показаний датчиков.
- ПО EV3 – это ПО для программирования и записи данных с интуитивно понятным интерфейсом, позволяет ученикам сначала создавать простые программы, а затем и продуктивно развивать свои навыки программирования, делая возможным создание сложных многоуровневых программ. Функционал регистрации данных, включенный в это ПО, является мощным инструментом для проведения различной экспериментальной работы. С помощью него очень легко собирать, анализировать и использовать данные, поступающие с датчиков.

Содержание рабочей учебной программы представлено подборкой проектно-исследовательских задач для учащихся 5-7 классов. В процессе реализации программы используются материалы:

1. 1 комплект учебных пособий (учебник-практикум и рабочая тетрадь) Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012-2019.
2. комплект заданий к наборам Lego Education:
  - *материалы для учителя* – это теоретическая информация, полезные советы и пояснения, необходимые для работы в классе. Ко всем занятиям составлен словарь специфической активной лексики, перечислены материалы, которые могут понадобиться при их проведении, предлагаются вопросы и ответы, а также идеи для дальнейших исследований.
  - *технологические карты* – это инструкции по сборке моделей.
  - *рабочие бланки учащихся* – это алгоритмы действий, которые предоставляют учащимся возможность обойтись практически без помощи учителя. Следуя указаниям в бланках, ребята будут высказывать свои предположения, проводить испытания и измерения, записывать полученные результаты, модифицировать и сравнивать модели и делать выводы. Учитель может предложить учащимся сравнить свои Рабочие бланки и поделиться с товарищами результатами, обсудить различные аспекты, например, достоверность результатов испытаний или их возможной вариативности. В конце каждого занятия учащимся предлагается придумать и изобразить устройство, воплощающее основные принципы темы, которую они только что проходили. Это может быть выполнено в качестве проектной работы или домашнего задания.
  - *творческие задания* – это задания, ориентированные на разработку своих собственных решений реальных задач, причем решить эти задачи можно разными способами.



## Структура программы

Рабочая программа включает разделы: «Содержание обучения и межпредметные связи, деятельность учащихся», «Календарно-тематическое планирование учебного материала»

Раздел «Содержание обучения и межпредметные связи, деятельность учащихся» содержит перечень разделов в соответствии с тематическим планом и дидактические единицы (темы), раскрывающие содержание каждого раздела, задает примерный объем знаний, умений и навыков, которыми должны овладеть школьники.

В разделе «Календарно-тематическое планирование» данной рабочей учебной программы предлагается вариант планирования.

### Содержание программы

1 год обучения. 5 класс Lego Mindstorms NXT / EV3 (68 час)

#### РАЗДЕЛ 1. Основы конструирования и программирования робота Lego Education Mindstorms NXT / EV3 (52 час)

- Сборка и корректировка моделей роботов для реализации тренировочных заданий.
- Изучение основ программирования робота.
- Эксперимент (работа с технологической картой; испытание модели с разными параметрами; измерения).
- Тренировочные практические задания (конструирование, программирование, эксперимент и разрешение общетехнических проблем)

#### РАЗДЕЛ 2. Проект «ЭкоГрад» (16 час)

- Сборка и корректировка моделей робота.
- Программирование робота.
- Изучение и реализация миссий проекта.

Работа над проектом «ЭкоГрад» предназначена для развития навыков программирования в соответствии с Тренировочными заданиями. Рабочие поля и сами модели создают образовательную среду повышенной мотивации, способствующую совершенствованию навыков программирования, а также развитию навыков преодоления общетехнических проблем.

Набор «Экоград» дает ученику возможность актуализировать все свои навыки в процессе создания роботов, связанных с возобновляемыми источниками энергии. Набор «Экоград» образует среду проблем, которые предстоит разрешить с помощью роботов.

Для разделения заданий по степени сложности в наборе «Экоград» предусмотрено три уровня проблем: от Уровня 1, носящего характер введения, до продвинутого Уровня 3. На каждом Уровне ученики получают простой набор правил, а также Миссию и систему оценки:

- Уровень 1 ученики решают задачу, управляя движением роботов
- Уровень 2 ученики имеют возможность задействовать датчики для решения задач
- Уровень 3 датчики становятся обязательными для решения задач

Задания всех Уровней предполагают возможность детальной разбивки по сложности, что позволяет добиться более точного подбора сложности для каждого ученика.

## **2 год обучения. 6 класс Lego Mindstorms NXT / EV3 (68 час)**

### **РАЗДЕЛ 1. Основы конструирования и программирования робота Lego Education Mindstorms NXT / EV3 (32 час)**

- Сборка и корректировка моделей роботов для реализации тренировочных заданий.
- Изучение основ программирования робота.
- Эксперимент (работа с технологической картой; испытание модели с разными параметрами; измерения).
- Тренировочные практических задания (конструирование, программирование, эксперимент и разрешение общетехнических проблем)

### **РАЗДЕЛ 2. Проект «Космические миссии» (18 час)**

- Сборка и корректировка моделей робота.
- Программирование робота.
- Изучение и реализация миссий проекта.

Работа над проектом «Космические миссии» предназначена для развития навыков программирования в соответствии с Тренировочными заданиями. Рабочие поля и сами модели создают образовательную среду повышенной мотивации, способствующую совершенствованию навыков программирования, а также развитию навыков преодоления общетехнических проблем.

Тематический комплект заданий позволит ученикам быстро овладеть навыками и приемами конструирования и программирования с платформой EV3, а также познакомит их с увлекательным миром робототехники. «Космические проекты» наглядно продемонстрируют ученикам, как робототехнику можно применять для решения реальных проблем и задач из такой продвинутой сферы деятельности человека, как аэрокосмические исследования.

Для разделения заданий по степени сложности в наборе «Космические миссии» предусмотрено три уровня проблем: от Уровня 1, носящего характер введения, до продвинутого Уровня 3. На каждом Уровне ученики получают простой набор правил, а также Миссию и систему оценки:

- Уровень 1 ученики решают задачу, управляя движением роботов
- Уровень 2 ученики имеют возможность задействовать датчики для решения задач
- Уровень 3 датчики становятся обязательными для решения задач

Задания всех Уровней предполагают возможность детальной разбивки по сложности, что позволяет добиться более точного подбора сложности для каждого ученика.

### **РАЗДЕЛ 3. Основы соревновательной робототехники (18 час)**

- Знакомство с регламентами и задачами соревнований
- Сборка и корректировка моделей робота согласно задаче и требованиям к конструкции
- Программирование робота для решения конкретной задачи
- Реализация в режиме соревнований
- Разработка и оформление технической документации

Изучение соревновательной робототехники направлено на:

- формирование ответственного отношения к обучению;
- формирование способности к саморазвитию и самообразованию;
- формирование коммуникативных навыков в общении и сотрудничестве;

- формирование умения самостоятельно определять цели и задачи своего обучения, овладение основами самоконтроля, самооценки;
- отработку умений оценивать правильность выполнения учебной задачи;
- отработку умений самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения;
- формирование умений работать самостоятельно и в группе, находить общее решение и решать конфликты с согласованием позиций и учетом интересов.

### **3 год обучения. 7 класс Lego Mindstorms NXT / EV3 (68 час)**

#### **РАЗДЕЛ 1. Основы конструирования и программирования робота Lego Education Mindstorms NXT / EV3 (18 час)**

- Сборка и корректировка моделей роботов для реализации тренировочных заданий.
- Изучение основ программирования робота.
- Эксперимент (работа с технологической картой; испытание модели с разными параметрами; измерения).
- Тренировочные практические задания (конструирование, программирование, эксперимент и разрешение общетехнических проблем)

#### **РАЗДЕЛ 2. Проект «Лунная одиссея» (42 час)**

- Сборка и корректировка моделей робота.
- Программирование робота.
- Изучение и реализация миссий проекта.

Работа над проектом «Лунная одиссея» позволит развить у учеников такие навыки, как системное, критическое и творческое мышление, коммуникативные навыки и навыки совместной деятельности, инженерно-проектные компетенции и презентационные навыки.

Комплект «Лунная Одиссея» – это российское образовательное робототехническое практическое пособие о покорении ближнего космоса. Разработанное группой московских педагогов в содружестве с Корпорациями Роскосмос, ОРКК и LEGO Education, это решение позволит не только подтолкнуть детей к выбору инженерных специальностей и увлекательному изучению физики и технологии, но и познакомить их с будущим российской космонавтики, воодушевив их стать частью этой программы. Познакомить учеников с теоретическими основами современной космонавтики.

Проект «Лунная одиссея» дает возможность:

- Мотивировать учеников на саморазвитие в рамках изучаемой предметной области.
- Повысить престиж инженерных профессий в сфере аэрокосмической индустрии и робототехники в рамках стратегии НТИ.
- Создать увлекательный образовательный контент для интеграции в существующие курсы технологии и информатики.
- Практическое развитие навыков ведения совместной инженерной деятельности.

Кроме того, комплект «Лунная Одиссея» – это учебно-методический инструмент, позволяющий эффективно развить навыки решения робототехнических задач полезных при участии в международных соревнованиях уровня WRO.

При выполнении учебных миссий проекта учащиеся последовательно знакомятся с основными принципами управления мобильным роботом, с базовыми основами программирования, на практике закрепляют знания по математике, геометрии, физике.

В зависимости от уровня подготовки учащихся можно использовать разделение заданий по степени сложности.

### **РАЗДЕЛ 3. Основы соревновательной робототехники (8 час)**

- Знакомство с регламентами и задачами соревнований
- Сборка и корректировка моделей робота согласно задаче и требованиям к конструкции
- Программирование робота для решения конкретной задачи
- Реализация в режиме соревнований
- Разработка и оформление технической документации

Изучение соревновательной робототехники направлено на:

1. формирование ответственного отношения к обучению;
2. формирование способности к саморазвитию и самообразованию;
3. формирование коммуникативных навыков в общении и сотрудничестве;
4. формирование умения самостоятельно определять цели и задачи своего обучения, овладение основами самоконтроля, самооценки;
5. отработку умений оценивать правильность выполнения учебной задачи;
6. отработку умений самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения;
7. формирование умений работать самостоятельно и в группе, находить общее решение и решать конфликты с согласованием позиций и учетом интересов.

### Тематическое планирование

№	Раздел/тема	5 класс	6 класс	7 класс
1	<b>Основы конструирования и программирования робота Lego Education Mindstorms NXT / EV3</b> <i>Введение. Робототехника и ее законы. Основы конструирования. Движение робота. Датчики, их параметры и режимы работы. Программирование. Основы управления роботом.</i>	52	32	18
2	<b>Тематический проект</b> <i>ЭкоГрад. Космические миссии. Лунная одиссея.</i>	16	18	42
3	<b>Основы соревновательной робототехники</b> <i>Разбор и решение задач. Моделирование в Lego Digital Designer. Техническая документация</i>	-	18	8
<b>Итого</b>		<b>68</b>	<b>68</b>	<b>68</b>

## Литература

1. Вязов С.М. Соревновательная робототехника: приёмы программирования в среде EV3: учебно-практическое пособие
2. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. ISBN 978-5-9963-1695-3
3. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 87с. ISBN 978-5-9963-0545-2
4. Овсяницкая Л.Ю. Алгоритмы и программы движения робота Lego Mindstorms EV3 по линии. – М.: Издательство «Перо», 2015. – 168 с.
5. Овсяницкая Л.Ю. Пропорциональное управление роботом Lego Mindstorms EV3 по линии. – М.: Издательство «Перо», 2014г.
6. Овсяницкая Л.Ю. Курс программирования робота LEGO Mindstorm EV3. – М.: Издательство «Перо», 2013г.
7. Цветкова М.С. Информатика. Математика. Программы внеурочной деятельности для начальной и основной школы: 3-6 классы – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – Программы и планирование. ISBN 978-5-9963-1891-9
8. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: наука, 2013. ISBN 978-5-02-038-200-8
9. CD. Отдел образования Lego Education. Материалы учебного курса «Простые механизмы»
10. CD. Отдел образования Lego Education. Материалы учебного курса «Технология и физика»
11. Модуль ПО Lego Education Midstorms NXT/EV3. Электронный учебник, сборник заданий, справочный материал
12. [education.lego.com/ru-ru](http://education.lego.com/ru-ru)
13. [mindstorms.lego.com](http://mindstorms.lego.com)
14. [prorobot.ru](http://prorobot.ru)
15. [legoengineering.com](http://legoengineering.com)
16. [nxtprograms.com](http://nxtprograms.com)
17. [robosport.ru](http://robosport.ru)
18. [myrobot.ru](http://myrobot.ru)
19. [arcticbot.robofund.ru](http://arcticbot.robofund.ru)
20. [robolymp.ru](http://robolymp.ru)
21. [russianrobofest.ru](http://russianrobofest.ru)
22. [inobr.com](http://inobr.com)

Календарно-тематическое планирование «Первый шаг в робототехнику»  
(34 недели\*2 час/нед = 68 часов)

дата	№	Тема урока	Час
<b>Основы конструирования и программирования робота (52 час)</b>			
	1	Техника безопасности. Робототехника. Передовые направления в робототехнике.	1
	2	Робототехника и ее законы. Сборочный конвейер. Культура производства. – Правила работы с конструкторами Lego Mindstorms NXT, EV3 – Правила работы с компьютером	1
	3-4	Конструирование первого робота, апробирование возможностей робота. – Проект «Валли»: конструирование с применением инструкций по сборке	2
	5-6	Проекты и программы. Разработка простых программ. – Управление модулем Lego Mindstorms NXT, EV3. – Область программирования. Организация файлов.	2
	7-8	Работа с блоками действий. Блок Рулевое управление: режимы и параметры. – Проект «Валли-1»: настройки параметров блока (вращения/обороты, градусы, время)	2
	9-10	Работа с блоками действий. Программирование движения до заданной точки. – Проект «Валли-2»: математические расчеты расстояния	2
	11-12	Работа с блоками действий. Блоки Рулевое управление, Независимое управление. Настройка поворотов робота. – Проект «Первые исследования»: апробирование возможностей робота при различных поворотах.	2
	13-16	Работа с блоками действий. Сложная траектория движения робота. – Знакомство с инструментом «Мой блок» – Способы и правила создания, управление контейнерами «Мой блок» – Проект «Танец робота-1»	4
	17-18	Работа с блоками действий, ожидания, звука и экрана. Сложная траектория движения робота. – Проект «Танец робота-2»: дополнение программы звуками и выводом информации на экран.	2
	19-20	Искусственный интеллект. Интеллектуальные роботы. Плотность автомобильного парка. Проблема парковки в мегаполисе. – Проект «Парковка-1»: реализация сложной траектории движения робота	2
	21-24	Способы конструирования роботов. – Сборка по инструкции: конструкции с балками, осями, фиксаторами и моторами – Сборка по инструкции: конструкции с моторами и датчиками – Сборка по инструкции: конструкции с зубчатыми колесами – Творческое конструирование без применения инструкций	4
	25-28	Работа с блоками действий. Большой и средний моторы. Простой манипулятор. – Проект «Робот-погрузчик-1»: реализация задачи ввоза груза на склад – Проект «Робот-погрузчик-2»: реализация задачи вывоза груза со склада	4
	29-30	Цикл. Использование циклов. – Блок Цикл в действии. Реализация траекторий «Квадрат», «Правильные многоугольники»	2
	31	Использование датчиков. Обзор датчика касания – Предназначение датчиков. Режимы Сравнения, Изменить и Измерение	1

	32	Датчик касания – Сборка бампера с датчиком касания	1
	33	Датчики и блок Ожидания – Датчик касания. Реализация движения робота с обходом препятствий	1
	34	Датчики и блок Цикл – Датчик касания. Реализация движения робота с повторениями действий в зависимости от показаний датчика	1
	35-36	Датчики и блок Переключатель – Датчик касания. Реализация выбора роботом траектории движения в зависимости от показания датчика	2
	37-42	Датчик расстояния (ультразвуковой). Определение расстояния. – Проект «Безопасный автомобиль» – Проект «Умная парковка 1» (один датчик) – Проект «Умная парковка 2» (два датчика)	6
	43-44	Датчик Цвета и его режимы. – Проект «Исследование освещенности, цвета»	2
	45-46	Датчик Цвета и его режимы. – Проект «Реакция робота на освещенность». Обнаружение черты.	2
	47-48	Датчик Цвета и его режимы. – Проект «Движение по трассе»: (замкнутая траектория), один датчик	2
	49-52	Датчик Цвета и его режимы. – Проект «Движение по трассе»: (замкнутая траектория), два датчика	4
<b>Проект «ЭкоГрад» (16 час)</b>			
	53	Знакомство и работа над проектом «ЭкоГрад» – Изучение карты-полигона, миссий, правил (регламенты), реквизит	1
	54-55	– Обзор миссии «Ремонт дамбы», реализация задачи (конструирование, программирование, тестирование на полигоне)	2
	56-57	– Обзор миссии «Установка солнечной батареи», реализация задачи (конструирование, программирование, тестирование на полигоне)	2
	58-59	– Обзор миссии «Сортировка отходов», реализация задачи (конструирование, программирование, тестирование на полигоне)	2
	60-61	– Обзор миссии «Запуск ветровой турбины», реализация задачи (конструирование, программирование, тестирование на полигоне)	2
	62-63	– Обзор миссии «Установка новой заводской трубы», реализация задачи (конструирование, программирование, тестирование на полигоне)	2
	64-65	– Обзор миссии «Снабжение города энергией», реализация задачи (конструирование, программирование, тестирование на полигоне)	2
	66-67	– Знакомство с регламентами соревнований. Реализация миссий в режиме соревнования	2
	68	Заключительное занятие. Урок-отчет	1



**Календарно-тематическое планирование «Первый шаг в робототехнику»  
(34 недели\*2 час/нед = 68 часов)**

дата	№	Тема урока	Час
<b>Основы конструирования и программирования робота (32 час)</b>			
	1	Техника безопасности и правила работы с оборудованием – Правила работы с конструкторами Lego Mindstorms EV3 – Правила работы с компьютером	1
	2	Робототехника и ее законы. – Конструирование робота (приводная тележка с датчиками, большими и средним моторами, простой манипулятор). Программирование. – Проект и программы: организация файлов.	1
	3-4	Движение и повороты. – Блоки Рулевое управление, Независимое управление: режимы и параметры – Вычисление расстояния (входные, выходные данные) – Перемещение робота на заданное расстояние	2
	5-6	Движение и повороты. – Блок Математика, Рулевое управление – Вычисление расстояния (входные, выходные данные) – Перемещение робота на заданное расстояние	2
	7-8	Движение и повороты. – Блок Математика, Независимое управление – Вычисление угла поворота (входные, выходные данные) – Точные повороты робота	2
	9-10	Использование датчиков. Режимы и параметры датчиков. – Датчики и блок Ожидания – Датчики и блок Цикл – Датчики и блок Переключатель	2
	11-12	Углы и шаблоны. Гироскопический датчик. – Блоки Математика, Рулевое и Независимое управление – Инструмент Мой блок – Проект «Траектория-1»: движение по заданной трассе «Квадрат», «Треугольник» и т.д.	2
	13-20	Цвета и линии. Датчик цвета: режимы и параметры датчика. – Блоки Математика, Рулевое и Независимое управление – Проект «Траектория-2»: движение по линии с одним датчиком (замкнутая трасса) – Проект «Траектория-3»: движение по линии с двумя датчиками (замкнутая трасса) – Проект «Траектория-4»: движение по линии с двумя датчиками (свободная трасса с поворотами и перекрестками) – Упражнения в определении цвета объектов, в сортировке объектов по цвету.	8
	21-24	Объекты, использование захвата. Датчик расстояния: режимы и параметры датчика. – Блоки Математика, Рулевое и Независимое управление – Проект «Робот-погрузчик»: движение по линии, измерение расстояния до объекта (один датчик), манипулятор	4
	25-30	Объекты и препятствия. Датчик расстояния: режимы и параметры датчика. – Блоки Математика, Рулевое и Независимое управление – Проект «Парковка-1»: движение по линии, измерение расстояния до объекта (один датчик) – Проект «Парковка-2»: движение по линии, измерение расстояния до объекта (два датчика)	6
	31-32	Объекты и препятствия. Датчики и манипуляторы. – Блоки Математика, Рулевое и Независимое управление	2

		– Проект «Заводской робот»: движение по линии (два датчика), измерение расстояния до объекта (один датчик), захват объекта (манипулятор), перемещение объекта	
<b>Проект «Космические миссии» (18 час)</b>			
	<b>33-34</b>	Знакомство и работа над проектом «Космические миссии» – Изучение карты-полигона, миссий, правил (регламенты) – Конструирование робота	2
	<b>35-36</b>	– Обзор миссии «Активация связи», реализация задачи (конструирование, программирование, тестирование на полигоне)	2
	<b>37-38</b>	– Обзор миссии «Комплектация экипажа», реализация задачи (конструирование, программирование, тестирование на полигоне)	2
	<b>39-40</b>	– Обзор миссии «Освобождение робота», реализация задачи (конструирование, программирование, тестирование на полигоне)	2
	<b>41-42</b>	– Обзор миссии «Запуск спутника», реализация задачи (конструирование, программирование, тестирование на полигоне)	2
	<b>43-44</b>	– Обзор миссии «Инициирование запуска», реализация задачи (конструирование, программирование, тестирование на полигоне)	2
	<b>45-46</b>	– Обзор миссии «Обеспечение энергоснабжения», реализация задачи (конструирование, программирование, тестирование на полигоне)	2
	<b>47-48</b>	– Обзор миссии «Доставка образцов пород», реализация задачи (конструирование, программирование, тестирование на полигоне)	2
	<b>49-50</b>	– Знакомство с регламентами соревнований. Реализация миссий в режиме соревнования	2
<b>Основы соревновательной робототехники (18 час)</b>			
	<b>51-52</b>	Олимпиадная робототехника. Обзор соревновательных инициатив по робототехнике. – Виды соревнований, их регламенты и правила – Техническая информация: инженерный лист, инженерная книга	2
	<b>53-56</b>	Моделирование. Виртуальный конструктор Lego Digital Designer – Знакомство с программой – Построение простых моделей	4
	<b>56-58</b>	Задача «Траектория» – Знакомство с регламентами, требованиями к конструкции, полигоном – Конструирование и программирование робота – Тестирование на полигоне (отладка)	2
	<b>59-66</b>	Задача «Траектория-счетчик» – Знакомство с регламентами, требованиями к конструкции, полигоном – Понятие Переменная, режимы работы с переменными – Конструирование и программирование робота – Тестирование на полигоне (отладка) – Разработка и создание Инженерного листа и компьютерной модели робота	8
	<b>67-68</b>	Урок-отчет. Апробация соревновательных регламентов.	2

**Календарно-тематическое планирование «Первый шаг в робототехнику»  
(34 недели\*2 час/нед = 68 часов)**

дата	№	Тема урока	Час
<b>Основы конструирования и программирования робота (18 час)</b>			
	1	Техника безопасности и правила работы с оборудованием – Правила работы с конструкторами Lego Mindstorms EV3 – Правила работы с компьютером	1
	2	Робототехника и ее законы. Программирование. – Конструирование робота (приводная тележка с датчиками, большими и средним моторами, простой манипулятор). – Проект и программы: организация файлов.	1
	3-8	Исследования конструкций – Инженерная лаборатория «Метод проб и ошибок» – Инженерная лаборатория «Первая передача» – Инженерная лаборатория «Переключение передач» – Инженерная лаборатория «Скольжение вниз» – Инженерная лаборатория «Свободное падение» – Инженерная лаборатория «Подъем по склону»	6
	9-10	Блок Математика. Изучение палитры блока Математика – Практическое применение блока Математика. – Перемещение робота на заданное расстояние – Точные повороты робота	2
	11-14	Создание контейнеров «Мой блок» – Контейнеры «Мой блок» с вводом данных – Контейнеры «Мой блок» с выводом данных – Практическое применение контейнера «Мой блок»	4
	15-18	Использование констант и переменных – Применение констант – Применение переменных – Создание программ с переменными	4
<b>Проект «Лунная одиссея» (42 час)</b>			
	19-20	Знакомство с проектом «Лунная одиссея» – Изучение карты-полигона, миссий, правил (регламенты) – Сборка Лунохода	2
	21-22	Учебно-тренировочные задания. Конструирование и программирование – Создание программы, содержащей команды движения, вывод информации на экран, проигрывание звука	2
	23-24	– Сборка Лунохода и манипулятора, присоединение датчиков. Создание программы, управляющей перемещением объектов с более точным движением	2
	25-26	– Изучение конструкций манипуляторов. Сборка и тестирование прототипа вертикального манипулятора, сравнение его вариантов	2
	27-28	– Использование датчиков (гироскоп, датчик цвета). Создание программы, использующей направление робота для более точного перемещения	2
	29-30	– Использование датчиков и манипулятора (датчики цвета и расстояния). Создание программы, использующей датчики и блок Переключатель (ветвление, выбор)	2
	31-32	– Базовые математические операции для считывания и обработки показаний датчиков. Создание программы, использующей обработку и передачу показаний датчиков	2
	33-34	– Сборка и тестирование прототипа горизонтального манипулятора. Создание программы, управляющей манипулятором и определяющей размеры предметов (контроль открытия/закрытия манипулятора)	2
	35-36	– Создание программы, управляющей движением по траектории (черной линии)	2
	37-38	– Создание программы, управляющей движением по траектории (черной линии) с помощью пропорционального регулятора	2

## Ресурсное обеспечение и материалы

### Наборы Lego Education

1. конструктор Mindstorms NXT (базовый)	15 шт
2. конструктор Mindstorms NXT (ресурсный)	15 шт
3. конструктор Mindstorms EV3 (базовый)	30 шт
4. конструктор Mindstorms EV3 (ресурсный)	30 шт
5. комплектующие (датчики, провода)	в наличии
6. тренировочные поля	в наличии
7. комплект «ЭкоГрад»	2 шт
8. комплект «Космические проекты»	2 шт
9. комплект «Лунная одиссея»	1 шт