

**Муниципальное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа №14 города Пугачева  
Саратовской области имени П.А. Столыпина»**

<b>«Согласовано»</b> Заместитель директора по ВВВР МОУ «СОШ №14 города Пугачёва имени П.А. Столыпина», руководитель Центра «Точка роста» _____ <b>Л.М. Башмакова</b> « ____ » _____ года	<b>«Утверждено»</b> Директор МОУ «СОШ №14 города Пугачёва имени П.А. Столыпина» _____ <b>И.В. Саленко</b>  Приказ № 168 «29» июня 2021 года
---	---

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
технической направленности**

**«Основы робототехники и блочного программирования»,  
реализуемая в Центре образования естественно-научной  
и технологической направленностей «Точка роста»**

Возраст учащихся: 10-14 лет

Срок реализации программы: 9 месяцев

**Автор (составитель) программы:  
Павлова Елена Юрьевна,  
педагог дополнительного образования**

Рассмотрено на заседании педагогического совета  
Протокол № 10 от 26.06.2021 года

г. Пугачев, 2021 г.

## АННОТАЦИЯ

Дополнительная общеразвивающая общеобразовательная программа «Основы робототехники и блочного программирования» ориентирована на развитие у учащихся технического мышления, конструкторских способностей, творческого воображения, коммуникативных навыков.

Основные компоненты программы:

- информативный блок (интерактивные лекции, презентации, видеоролики);
- блок практических заданий в среде программирования, выполнение которых предполагает наработку умений и навыков в освоении изученных технологий;
- блок творческих проектов, тематика которых определяется по желанию учащихся;
- блок реализации проекта, с последующей презентацией изготовленной модели;
- соревновательный блок, где учащиеся испытывают созданные робототехнические модели, соревнуются;
- диагностический блок (тесты, опросы, выставки роботов).

Возраст учащихся – 10-14 лет.

Срок реализации – 9 месяцев.

# РАЗДЕЛ I

## КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

### ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеразвивающая общеобразовательная программа «Основы робототехники и блочного программирования» является программой технической направленности, так как ориентирована на развитие способностей учащихся в сфере информационных технологий и инженерно-технического творчества, формирование навыков научно-исследовательской и конструкторской деятельности. Освоение данной программы способствует развитию интереса детей к технике как объекту творчества, активизирует стремление к самостоятельному познанию и техническому конструированию, способствует осознанному выбору профессии в области техники и технологий. Программа предполагает работу учащихся с образовательным конструктором для практики блочного программирования с комплектом датчиков. Программа составлена в соответствии со следующими нормативными документами:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с действующими изменениями и дополнениями);
2. Национальный проект «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 03.09.2018 г. № 10);
3. Приказ министерства просвещения России от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (с действующими изменениями и дополнениями);
4. «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)» (утв. письмом Министерства образования и науки РФ от 18.11.15 г. № 09-3242);
5. Приказ министерства образования Саратовской области от 21.05.2019 г. № 1077 «Об утверждении Правил персонафицированного дополнительного образования в Саратовской области» (с действующими изменениями и дополнениями);

6. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 г. Москва «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

7. Устав МОУ «СОШ № 14 г. Пугачева имени П.А. Столыпина».

**Направленность** дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Основы робототехники и блочного программирования» – техническая.

**Актуальность программы.** Программы по робототехнике позволяют формировать у учащихся базовые компетенции, связанные с моделированием и программированием, которые могут стать основой для дальнейшего выбора инженерного профиля образования. Таким образом, реализация данной программы напрямую связана с выполнением актуального государственного заказа к современному образованию. Важным для сферы дополнительного образования является и социальный заказ, а робототехника сегодня – это одно из самых востребованных направлений технического творчества. Реализация программ данного направления позволяет повысить интерес к техническому творчеству в целом, что чрезвычайно значимо и актуально в настоящее время.

**Отличительные особенности** данной программы заключаются в том, что содержание программы спланировано по принципу: от простого к сложному. Учащимся предлагаются такие методики и такие решения, которые помогают становиться творчески мыслящими, обучают работе в команде. Эта система предлагает детям проблемы, даёт в руки инструменты, позволяющие им найти своё собственное решение. Выполнение проектов требует от учащихся широкого поиска, структурирования и анализа дополнительной информации по теме.

**Новизна** данной программы заключается в том, что учащиеся, используя образовательные конструкторы, могут не только конструировать различные робототехнические модели, но и создавать для них программы, выполняя которые конструктор становится не просто стационарной игрушкой, а настоящим исполнителем, который управляется человеком.

**Педагогическая целесообразность** программы заключается в том, что образовательный конструктор знакомит учащихся с миром моделирования, конструирования и программирования. При построении робототехнических моделей затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии. В

совместной работе учащиеся 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 способствует их успехам в освоении новых знаний.

**Адресат программы.** Дополнительная образовательная общеразвивающая программа разработана для учащихся в возрасте от 10 до 14 лет.

**Возрастные особенности учащихся.** Подростковый возраст (от 10 до 14 лет) характерен преобладанием влияния внутренних стимулов развития над внешними. Именно в это время формируются нравственные ценности, жизненные перспективы, происходит осознание самого себя, своих возможностей, способностей, интересов, стремление ощутить себя и стать взрослым, тяга к общению со сверстниками, внутри которого оформляются общие взгляды на жизнь, на отношения между людьми, на своё будущее. Информация о себе как субъекте деятельности и общения складывается из результатов действий, из реального и предполагаемого отношения других людей. На основании представления о себе подросток конструирует собственную линию поведения и строит отношения с окружающими. Учитель ставит целью предоставление материала, создание условий, необходимых для выражения развивающейся индивидуальности, не прямое воздействие на эмоциональную и рациональную сферы подростка, а опосредованное (наиболее эффективно – через сверстников) влияние через создание условий для успешной деятельности, выбор рациональных вариантов оценивания и т.п. При составлении устных высказываний развиваются умения в процессе общения выходить из затруднительного положения, вызванного нехваткой языковых средств за счет перефразирования, использования синонимов, жестов и т. д.

**Цель программы:** формирование основ инженерной культуры средствами освоения научно-технических компетенций в сфере конструирования и программирования, развитие творческих способностей учащихся.

**Задачи программы:**

*Обучающие:*

- приобретение первоначальных знаний по устройству робототехнических конструкций;
- обучение основным приёмам сборки и программирования робототехнических устройств;

- формирование умения самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей-роботов;

- формирование навыков проектного мышления и подготовки проектно-исследовательской работы;

- знакомство с достижениями инженерной мысли и особенностями инженерных профессий.

*Воспитательные:*

- формирование осознанного отношения к основным гуманистическим ценностям современного общества;

- формирование творческого отношения к выполняемой работе;

- воспитание уважительного отношения к труду, ответственного отношения к обучению;

- формирование готовности и способности учащихся к саморазвитию и самообразованию;

- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми.

*Развивающие:*

- развитие интереса к технике, конструированию и программированию;

- развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности;

- развитие психофизиологических качеств: концентрации и устойчивости внимания, логического мышления;

- развитие воображения, образного мышления, зрительной памяти;

- развитие творческой инициативы и самостоятельности.

Дополнительная общеразвивающая общеобразовательная программа «Основы робототехники и блочного программирования» направлена на достижение целого комплекса образовательных результатов:

**Предметных:**

- освоение основных понятий робототехники и мехатроники;

- свободное владение основными приёмами конструирования и программирования робототехнических устройств;

- формирование представления о методах современного научного познания: системный анализ, информационное моделирование, компьютерный эксперимент;

- овладение приёмами проектного мышления и исследовательскими методами;

- формирование представления о развитии робототехники, основных видах профессиональной деятельности в этой сфере;

- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к продолжению обучения по выбранной образовательной траектории.

**Метапредметных:**

- развитие ИКТ-компетентности, приобретение опыта использования средств и методов информатики: моделирование, формализация и структурирование информации, компьютерный эксперимент;

- развитие умения самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений при работе в команде и индивидуально;

- умение находить необходимые для работы информационные ресурсы, оценивать полезность, достоверность, объективность найденной информации;

- развитие образного и логического мышления; способности работать над решением нескольких задач и находить несколько вариантов решения технической проблемы;

- приобретение опыта выполнения индивидуальных и коллективных проектов, таких как моделирование с помощью робота объекта реального мира, его программирование и исследование.

**Личностных:**

- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве в процессе творческой деятельности;

- формирование способности учащихся к саморазвитию и самообучению;

- формирование осознанного выбора и построения дальнейшей образовательной траектории на основе профессиональных предпочтений;

- развитие основных личностных качеств будущего инженера: ответственность, трудолюбие, аккуратность, способность к самоконтролю и саморефлексии;

- развитие эстетического сознания через изучение правил и приёмов дизайна моделей;

- наличие положительной динамики в развитии творческой инициативы и самостоятельности; в уровне устойчивости и концентрации внимания.

**Основные формы и методы организации занятий.**

Форма обучения – очная, с использованием групповых и индивидуальных форм.

Формы проведения занятий: учебное занятие, соревнования, выполнение и защита проекта, практические работы, лекции, тестирование, выставки работ, презентации работ.

Методы проведения занятия: словесные, наглядные, практические, их сочетание. Каждое занятие по темам программы включает теоретическую часть и практическое выполнение задания.

Дополнительная общеразвивающая общеобразовательная программа «Основы робототехники и блочного программирования» реализуется в центре образования естественно-научной и технологической направленности «Точка роста».

**Объём программы:** Количество часов, необходимое для реализации программы – 110.

**Срок освоения:** 9 месяцев.

**Режим занятий:** 3 раза в неделю по 1 часу.



## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Понятие о робототехнике. Техника безопасности.	4	4	-	Опрос
2	Основы конструирования. Простые механизмы.	30	7	23	Контрольная сборка
3	Изучение базовых команд конструктора.	22	5	17	Тестирование; контрольная сборка
4	Изучение датчиков и использование их в конструкции.	21	8	13	Собеседование; контрольная сборка
5	Удалённое управление роботом.	11	4	7	Контрольное занятие
6	Соревнования по робототехнике. Повторение пройденного материала.	22	6	16	Соревнования; тестирование
	<b>Итого:</b>	<b>110</b>	<b>36</b>	<b>74</b>	

## Содержание тем учебного плана

### **Раздел 1 «Понятие о робототехнике. Техника безопасности» (4 ч.)**

Понятие о робототехнике. Техника безопасности при работе. Введение в науку о роботах. Основные виды роботов, их применение. Направления развития робототехники. Новейшие достижения науки и техники в смежных областях.

### **Раздел 2 «Основы конструирования. Простые механизмы» (30 ч.)**

Основные строительные элементы конструктора. Названия и принципы крепления деталей. Рычаг. Зубчатая передача: прямая, коническая, червячная. Передаточное отношение. Ременная передача, блок. Колесо, ось. Центр тяжести. Роботы-автомобили, тягачи. Хватательный механизм. Стационарные моторные механизмы. Преодоление горки, тягач. Шагающие роботы. Сборка базовых конструкций.

### **Раздел 3 «Изучение базовых команд конструктора» (22 ч.)**

Обзор среды программирования. Изучение блоков. Самоучитель. Проект. Новая программа. Сохранение проекта, программы. Соединения блоков. Параллельные программы. Программируемый блок управления. Подключение робота к компьютеру и загрузка программы. USB-соединение. Bluetooth-соединение. Обычная загрузка. Загрузка с запуском. Запуск фрагмента программы. Наблюдение за состоянием портов. Обозреватель памяти. Визуализация выполняемой в данный момент части программы. Палитры блоков. Программирование движений по различным траекториям. Сборка базовых конструкций.

### **Раздел 4 «Изучение датчиков и использование их в конструкции» (16 ч.)**

Палитра программирования «Датчик». Сервомоторы. Датчик касания. Внешний вид. Режим измерения. Режим сравнения. Режим ожидания. Изменение в блоке ожидания. Работа блока переключения с проверкой состояния датчика касания. Датчик цвета и программный блок датчика. Режим измерения интенсивности окружающего света. Режим сравнения цвета. Режим калибровки. Пример выполнения режима калибровки. Датчик силы и программный

блок датчика. Структура блока силы в режиме измерения. Датчик расстояния и программный блок датчика. Сборка базовых конструкций.

### **Раздел 5 «Удалённое управление роботом» (11 ч.)**

Удалённое управление. Управление роботом через bluetooth. Передача числовой информации. Управление моторами через bluetooth. Сборка базовых конструкций.

### **Раздел 6 «Соревнования роботов. Повторение пройденного материала» (22 ч.)**

Соревнования роботов. Сборка базовых конструкций. Свободное конструирование. Итоговый творческий проект. Повторение пройденного материала.

## КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Наименование темы занятия	Форма проведения занятия	Всего, часов	Дата	
				План	Факт
<b>Раздел 1 «Понятие о робототехнике. Техника безопасности» (4 ч.)</b>					
1	Понятие о робототехнике. Техника безопасности при работе.	Лекция; обсуждение; инструктаж	1	01.09	
2	Введение в науку о роботах. Основные виды роботов, их применение.	Беседа; презентация	1	03.09	
3	Направления развития робототехники. Новейшие достижения науки и техники в смежных областях.	Беседа; презентация	2	06.09 08.09	
<b>Раздел 2 «Основы конструирования. Простые механизмы» (30 ч.)</b>					
4	Основные строительные элементы конструктора. Названия и принципы крепления деталей.	Лекция; практическое задание	4	10.09 13.09 15.09 17.09	
5	Рычаг.	Лекция; практическое задание	2	20.09 22.09	
6	Зубчатая передача: прямая, коническая, червячная.	Лекция; практическое задание	3	24.09 27.09 29.09	
7	Передаточное отношение.	Лекция; практическое задание	2	01.10 04.10	
8	Ременная передача, блок.	Лекция; практическое задание	2	06.10 08.10	
9	Колесо, ось.	Лекция; практическое задание	2	11.10 13.10	

10	Центр тяжести.	Лекция; практическое задание	2	15.10 18.10	
11	Роботы-автомобили, тягачи.	Лекция; практическое задание; выполнение проекта	3	20.10 22.10 25.10	
12	Хватательный механизм.	Лекция; практическое задание	2	27.10 29.10	
13	Стационарные моторные механизмы.	Лекция; практическое задание	2	01.11 03.11	
14	Преодоление горки, тягач.	Лекция; практическое задание	2	05.11 08.11	
15	Шагающие роботы.	Практическое задание; выполнение проекта	2	10.11 12.11	
16	Сборка базовых конструкций.	Работа с конструктором	2	15.11 17.11	
<b>Раздел 3 «Изучение базовых команд конструктора» (22 ч.)</b>					
17	Обзор среды программирования. Изучение блоков.	Лекция; работа в среде программирования	2	19.11 22.11	
18	Самоучитель. Проект. Новая программа. Сохранение проекта, программы.	Лекция; работа в среде программирования	2	24.11 26.11	
19	Соединения блоков. Параллельные программы.	Лекция; работа в среде программирования	2	29.11 01.12	
20	Программируемый блок управления.	Работа с конструктором	2	03.12 06.12	
21	Подключение робота к компьютеру и загрузка программы. USB-соединение. Bluetooth-соединение.	Лекция; работа в среде программирования	2	08.12 10.12	

22	Обычная загрузка. Загрузка с запуском. Запуск фрагмента программы.	Лекция; работа в среде программирования	2	13.12 15.12	
23	Наблюдение за состоянием портов. Обозреватель памяти.	Лекция; работа в среде программирования	2	17.12 20.12	
24	Визуализация выполняемой в данный момент части программы.	Лекция; работа в среде программирования	1	22.12	
25	Палитры блоков.	Лекция; работа в среде программирования	2	24.12 27.12	
26	Программирование движений по различным траекториям.	Лекция; работа в среде программирования	2	29.12 10.01	
27	Сборка базовых конструкций.	Работа с конструктором	3	12.01 14.01 17.01	
<b>Раздел 4 «Изучение датчиков и использование их в конструкции» (21 ч.)</b>					
28	Палитра программирования «Датчик».	Лекция; работа в среде программирования	2	19.01 21.01	
29	Сервомоторы.	Лекция; работа с конструктором	2	24.01 26.01	
30	Датчик касания. Внешний вид. Режим измерения. Режим сравнения. Режим ожидания.	Лекция; работа в среде программирования	2	28.01 31.01	
31	Изменение в блоке ожидания. Работа блока переключения с проверкой состояния датчика касания.	Лекция; работа в среде программирования	2	02.02 04.02	
32	Датчик цвета и программный блок датчика.	Лекция; работа в среде программирования	2	07.02 09.02	
33	Режим измерения интенсивности окружающего света. Режим сравнения цвета.	Лекция; работа в среде программирования	1	11.02	
34	Режим калибровки. Пример выполнения режима	Лекция; работа в среде	2	14.02	

	калибровки.	программирования		16.02	
35	Датчик силы и программный блок датчика.	Лекция; работа в среде программирования	2	18.02 21.02	
36	Структура блока силы в режиме измерения.	Лекция; работа в среде программирования	2	25.02 28.02	
37	Датчик расстояния и программный блок датчика.	Лекция; работа в среде программирования	2	02.03 04.03	
38	Сборка базовых конструкций.	Работа с конструктором	2	07.03 09.03	
<b>Раздел 5 «Удалённое управление роботом» (11 ч.)</b>					
39	Удалённое управление.	Лекция; практическое задание	2	11.03 14.03	
40	Управление роботом через bluetooth.	Лекция; практическое задание	2	16.03 18.03	
41	Передача числовой информации.	Лекция; практическая работа	2	21.03 23.03	
42	Управление моторами через bluetooth.	Лекция; практическая работа	3	25.03 28.03 30.03	
43	Сборка базовых конструкций.	Работа с конструктором	2	01.04 04.04	
<b>Раздел 6 «Соревнования роботов. Повторение пройденного материала» (22 ч.)</b>					
44	Знакомство с регламентами различных соревнований по робототехнике.	Лекция; презентация	1	06.04	
45	Знакомство с различными требованиями к разным возрастным категориям.	Лекция; презентация	1	08.04	
46	Подготовка к соревнованиям.	Практическая работа	2	11.04 13.04	

47	Соревнования роботов.	Соревнования	3	15.04 18.04 20.04	
48	Сборка базовых конструкций.	Работа с конструктором	4	22.04 25.04 27.04 29.04	
49	Свободное конструирование.	Работа с конструктором; выставка работ	4	04.05 06.05 11.05 13.05	
50	Итоговый творческий проект.	Выполнение проекта	4	16.05 18.05 20.05 23.05	
51	Повторение пройденного материала.	Итоговый тест	3	25.05 27.05 30.05	



## РАЗДЕЛ II КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

### МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Программа дополнительного образования «Основы робототехники и блочного программирования» разработана с использованием разнообразных методов и приёмов обучения. Методы и формы, используемые педагогом, отражают его организующую, обучающую, контролирующую функции и обеспечивают учащимся возможность ознакомления, тренировки и применения учебного материала.

Программа предполагает использование следующих образовательных технологий: развивающего обучения, личностно ориентированного обучения, моделирующего обучения, здоровьесберегающих технологий и технологий ИКТ.

#### **Формы проведения занятий:**

- лекции;
- практические задания на компьютере;
- выполнение проектов;
- соревнования готовых моделей;
- выставки работ.

#### **Методические материалы:**

- инструкции по ТБ;
- методические разработки занятий;
- презентации;
- демонстрационный материал;
- дидактический материал;
- инструкции к проектам.

## УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

### Материально-техническое обеспечение программы

Программа реализуется на базе центра образования естественно-научной и технологической направленности «Точка роста». Занятия проводятся в учебном кабинете, который оснащён необходимым оборудованием: классная доска, столы и стулья для учащихся и педагога, шкафы и стеллажи для хранения образовательных конструкторов и учебных материалов, ноутбуки для работы в среде программирования. Учебный кабинет оформлен в соответствии с профилем проводимых занятий и оборудован в соответствии с санитарными нормами.

Перечень технических средств обучения: ноутбуки, принтер, мультимедиапроектор, образовательный конструктор для практики блочного программирования.

### ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

В процессе выполнения работы по изготовлению моделей используется текущий контроль. Педагог непрерывно отслеживает процесс работы учащихся, своевременно направляет учащихся на исправление неточностей в практической работе. Текущий контроль позволяет в случае необходимости вовремя произвести корректировку деятельности и не испортить изделие.

**Формы текущего контроля:** опрос, демонстрация изделий, тестирование, презентация роботов.

В конце учебного года проводится итоговый контроль.

**Формы проведения итогового контроля:** итоговый тест, выставка работ, контрольная сборка.

Планируемые результаты, в соответствии с целью программы, отслеживаются, фиксируются и демонстрируются в формах: готовая работа, материал тестирования, журнал посещаемости, фото, выставки, демонстрация моделей.

**Оценочные материалы:** опрос, тестирование, педагогическое наблюдение, творческая работа, выставка готовых работ.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с действующими изменениями и дополнениями);
2. Национальный проект «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 03.09.2018 г. № 10);
3. Приказ министерства просвещения России от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (с действующими изменениями и дополнениями);
4. «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)» (утв. письмом Министерства образования и науки РФ от 18.11.15 г. № 09-3242);
5. Приказ министерства образования Саратовской области от 21.05.2019 г. № 1077 «Об утверждении Правил персонифицированного дополнительного образования в Саратовской области» (с действующими изменениями и дополнениями);
6. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 г. Москва «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
7. Устав МОУ «СОШ № 14 г. Пугачева имени П.А. Столыпина».
8. . Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2013. 319 с.
9. Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. / С.А. Филиппов; сост. А.Я. Щелкунова. – М.: Лаборатория знаний, 2017. – 179 с.
10. . Робототехника для начинающих <https://legoteacher.ru/>.