



Муниципальное казенное учреждение  
«Управление образованием Междуреченского городского округа»  
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
Лицей №20  
(МБОУ Лицей №20)

Рассмотрено на Педагогическом совете  
Протокол от 11.08.21 № 8

УТВЕРЖДАЮ   
Директор МБОУ Лицей №20  
Бозьва И.Г.  
Приказ № 544 от 11.08.21



**МЕЙКЕР**

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности  
«RoboSpace»**

**Базовый уровень**

Возраст учащихся: 9-12 лет  
Срок реализации: 1 год

Разработчик:  
Гречаникова Дарья Олеговна,  
педагог дополнительного образования

Междуреченский городской округ, 2021

## Оглавление

Паспорт программы.....	3
Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы.....	5
1.1. Пояснительная записка.....	5
Направленность программы.....	5
Актуальность программы.....	5
Отличительные особенности программы.....	5
Адресат программы.....	6
Объём программы.....	6
Формы обучения и виды занятий по программе.....	6
Срок освоения программы.....	6
Режим занятия.....	6
1.2. Цель и задачи программы.....	7
1.3. Содержание программы.....	7
Учебный план.....	7
Содержание учебного плана.....	8
1.4. Планируемые результаты освоения программы.....	9
Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий.....	10
Календарный учебный график.....	10
Условия реализации программы.....	10
Этапы и формы аттестации.....	10
Оценочные материалы.....	11
Методические материалы.....	11
Список литературы.....	13
Приложение №1.....	14
Приложение №2.....	15

## Паспорт программы

<b>Наименование программы:</b>
Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «RoboSpace»
<b>Разработчик программы:</b>
Гречанникова Дарья Олеговна, педагог дополнительного образования
<b>Ответственный за реализацию программы:</b>
Гречанников Д.А. педагог дополнительного образования
<b>Образовательная направленность:</b>
техническая
<b>Цель программы:</b>
развитие научно-технических компетенций учащихся через систему занятий по роботехническому творчеству.
<b>Задачи программы:</b>
<b>обучающие:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• познакомить учащихся с принципами работы роботехнических элементов;</li><li>• ранняя профессиональная ориентация учащихся;</li><li>• сформировать у учащихся знание технологии разработки простейших алгоритмов и систем управления;</li><li>• сформировать у учащихся навыки проектной деятельности;</li><li>• сформировать у учащихся навык работы на компьютере;</li></ul>
<b>воспитательные:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• воспитать у учащихся чувство самостоятельности;</li><li>• развить у учащихся умение работать в команде;</li><li>• сформировать положительную самооценку учащихся;</li></ul>
<b>развивающие:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• развить интеллектуальные способности учащихся;</li><li>• формирование интереса учащихся к техническому творчеству;</li><li>• развить у учащихся мягкие навыки: коммуникацию, логическое и критическое мышление, пространственное воображение.</li></ul>
<b>Возраст учащихся:</b>
от 9 до 12 лет
<b>Год разработки программы:</b>
2021
<b>Сроки реализации программы:</b>
1 год (всего 72 часа)
<b>Нормативно-правовое обеспечение программы:</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Конвенция о правах ребенка (принята резолюцией 44/25 Генеральной Ассамблеи от 20 ноября 1989 г.)</li><li>2. Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012 №273 «Об образовании в Российской Федерации»</li><li>3. Государственная программа РФ «Развитие образования» на 2018 - 2025 гг. (постановление Правительства РФ от 26.12.2017 №1642);</li><li>4. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 N 996-р);</li><li>5. Концепция духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России;</li><li>6. «Концепция развития дополнительного образования детей» - Распоряжение Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 №1726-р;</li><li>7. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;</li><li>8. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;</li><li>9. Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 30.09.2020 №533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществлении образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утверждённый приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 №196»;</li></ol>

Федерации от 9 ноября 2018 г. №196;

10. Письмо Минобрнауки России от 29.03.2016 N ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей);
11. Приказ Минобрнауки России от 19.12.2014 N 1598 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования обучающихся с ограниченными возможностями здоровья"(Зарегистрировано в Минюсте России 03.02.2015 N 35847);
12. Приказ Министерства образования и науки РФ от 19 декабря 2014 г. № 1599 “Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта образования обучающихся с умственной отсталостью (интеллектуальными нарушениями)”;
13. Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (Приказ Минтруда и соц. защиты РФ от 05.05.2018 №298н);
14. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных программ» (включая разноуровневые программы);
15. Указ Президиума РФ от 7 мая 2012 г. №599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки»;
16. Порядок применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. № 816;
17. Письмо МинПросвещения России от 19.03.2020 N ГД-39/04 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»);
18. Закон «Об образовании в Кемеровской области» редакция от 03.07.2013 №86-ОЗ;
19. Государственная программа Кемеровской области «Развитие системы образования Кузбасса» на 2014 - 2025 годы. Утверждена постановлением Коллегии Администрации Кемеровской области от 4 сентября 2013 г. N 367;
20. Распоряжение Коллегии Администрации Кемеровской области от 03.04.2019 №212-р «О внедрении системы персонифицированного финансирования дополнительного образования детей на территории Кемеровской области»;
21. Приказ Департамента образования и науки Кемеровской области от 05.04.2019 №740 «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей»;
22. Нормативно-правовые документы учреждения:
  - Устав Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Лицей №20»;
  - Правила приема вМуниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Лицей №20»;
  - Положение о режиме занятий обучающихся Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Лицей № 20»;
  - Правила внутреннего трудового распорядка МБОУ Лицей № 20.

**Методическое обеспечение программы:**

**Материально-техническое обеспечение:**

- учебный план по модулям программы;
- календарный учебный график по программе;
- учебные пособия, электронные учебники;
- методические разработки занятий, мероприятий;
- тестовые задания для диагностики результативности обучения учащихся;
- оценочные материалы;
- дидактические материалы.

**Рецензенты:**

**Внутренняя рецензия:** Юрченкова Наталья Викторовна, заместитель директора по УВР

## Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

### 1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «RoboSpace» имеет техническую направленность и реализуется в рамках модели «Мейкер» мероприятия по созданию новых мест в образовательных организациях различных типов для реализации дополнительных общеразвивающих программ всех направленностей федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование».

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «RoboSpace» соответствует требованиям нормативно-правовых документов Российской Федерации и Кемеровской области - Кузбасса, регламентирующих образовательную деятельность учреждений дополнительного образования.

Программа разрабатывалась в соответствии с методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ Министерства образования и науки РФ и включает результаты осмысления собственного педагогического опыта.

Реализация дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «RoboSpace» осуществляется на русском языке - государственном языке РФ.

#### Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «RoboSpace» (далее ДООП) имеет *техническую* направленность.

Реализация программы ориентирована на формирование и развитие творческих способностей детей и удовлетворение их индивидуальных потребностей в интеллектуальном, нравственном и физическом совершенствовании за рамками основного образования.

Реализация ДООП не нацелена на достижение предметных результатов освоения основной образовательной программы начального общего образования, предусмотренных федеральными государственными образовательными стандартами основного общего образования.

#### Актуальность программы

Актуальность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «RoboSpace» определяется потребностями общества в технических специалистах. Сегодня техническое творчество проникает во все сферы жизни и науки. Технические устройства, в том числе роботы, применяются в медицине, промышленности, в сфере безопасности, в освоении космоса. Это вызывает потребность в изучении основ роботехники уже в школе.

Программа «RoboSpace» знакомит учащихся с современными робототехническими технологиями, а также способствует развитию коммуникативных способностей учащихся, раскрывает их творческий потенциал.

#### Отличительные особенности программы

Данная программа представляет собой следующий (базовый) уровень освоения роботехники после программы «Планета Ro» и являются частью цикла трех программ «Планета Ro», «RoboSpace», «TechnoTime».

Особенность данной программы заключается в том, что учащиеся в игровой форме познают основы робототехники. В процессе робототехнического творчества учащиеся в занимательной форме расширяют представления о научно-технической сфере.

Новизна программы заключается в том, что на первый план выходит проектная деятельность. Она предполагает работу в группах, создание робота от идеи до тестирования.

### Адресат программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «RoboSpace» разработана для учащихся 9-12 лет. Занятия проводятся в группах из 15 человек.

Данная программа реализуется на базе МБОУ Лицей № 20.

Программа может быть адаптирована для учащихся с особыми образовательными потребностями, в том числе для детей – инвалидов, приём которых осуществляется по заявлению родителей (законных представителей) и по решению психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК). В этом случае численный состав объединения может быть сокращён.

### Объём программы

Общий объём дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «RoboSpace» составляет 72 часа.

### Формы обучения и виды занятий по программе

Форма обучения по программе – очная с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Виды обучения, используемые при реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «RoboSpace»:

- Исследовательская проектная деятельность
- Самостоятельная индивидуальная работа
- Групповая работа
- Игра
- Конкурс
- Фестиваль
- Творческая работа
- Квиз
- Встреча с интересными людьми
- Творческая встреча
- Мозговой штурм
- Творческий отчёт.

### Типы занятий:

- **Комбинированные**– изложение материала, проверка домашнего задания и пройденного материала, закрепление полученных знаний;
- **Подача нового материала**;
- **Повторение и усвоение пройденного материала**– мониторинг и проверочные работы, анализ полученных результатов;
- **Закрепление знаний, умений и навыков**– постановка задачи и самостоятельная работа учащегося под руководством педагога;
- **Применение полученных знаний и навыков**– прикладная работа учащегося, использующего на практике приобретенных знаний.

### Срок освоения программы

Срок освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «RoboSpace» составляет 1 год.

### Режим занятий

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 академических часа, продолжительностью 45 минут каждое. При проведении 2-х часовых занятий обязательны перемены продолжительностью не менее 5 минут. Во время занятий предусмотрены динамические паузы, физминутки.

Также возможно обучение методом погружения в каникулярное время, на выездных проектных семинарах.

В дистанционном режиме проводятся занятия во время карантина, морозов, при отсутствии учащегося на занятии (по причине болезни, отъезда и др.), при подготовке учащихся к различным конкурсам, а также для углубленного изучения тем программы.

С данной целью применяется веб-сервис Google Класс.

Допуск к занятиям производится только после обязательного проведения и закрепления инструктажа по технике безопасности по соответствующим инструктажам.

Программа составлена с учетом санитарно-гигиенических правил, возрастных особенностей учащихся и порядка проведения занятий.

Организация обучения по программе осуществляет МБОУ Лицей №20. Зачисление учащихся в МБОУ Лицей № 20 осуществляется на основании заявления родителей.

Учащиеся, освоившие в МБОУ «Лицей №20» дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу в полном объеме при желании могут продолжить обучение по программе «TechnoTime».

## 1.2. Цель и задачи программы

### Цель:

развитие научно-технических компетенций учащихся через систему занятий по роботехническому творчеству.

### Задачи:

#### *обучающие:*

- познакомить учащихся с принципами работы роботехнических элементов;
- ранняя профессиональная ориентация учащихся;
- сформировать у учащихся знание технологии разработки простейших алгоритмов и систем управления;
- сформировать у учащихся навыки проектной деятельности;
- сформировать у учащихся навык работы на компьютере;

#### *воспитательные:*

- воспитать у учащихся чувство самостоятельности;
- развить у учащихся умение работать в команде;
- сформировать положительную самооценку учащихся;

#### *развивающие:*

- развить интеллектуальные способности учащихся;
- формирование интереса учащихся к техническому творчеству;
- развить у учащихся мягкие навыки: коммуникацию, логическое и критическое мышление, пространственное воображение.

–

## 1.3. Содержание программы

### Учебный план

№	Название раздела/темы	Количество часов			Формы аттестации*
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение в ДООП. Инструктаж по ТБ. Знакомство с конструктором.	2	1	1	Игра
2.	Элементы робота	6	3	3	
3.	Управление роботом	4	1	3	Самостоятельная работа
4.	Сенсоры и датчики	8	3	5	Мини-соревнования
5.	Сборка робота	22	6	16	Защита творческого проекта
6.	Программирование робота	30	7	23	
	Итого:	72	24	48	

## Содержание учебного плана

### **Раздел 1. Введение в ДООП. Инструктаж по ТБ. Знакомство с конструктором (2 ч.)**

Теория. Знакомство с учебным планом. Инструктаж по ТБ. Правила работы с компьютером. Правила работы с конструктором. Составляющие конструктора Lego Mindstorms EV3. Обзор сфер деятельности, где необходимы умения работы с роботами.

Практика. Правила работы с компьютером. Опрос. Знакомство с элементами конструктора: названия, устройство, назначение.

Форма контроля. Игра

### **Раздел 2. Элементы работа (6 ч.)**

Теория. Платформа. Двигатель. Микроконтроллеры. Основные схемы сборки роботов. Правила использования инструкций по сборке роботов. Условные обозначения и символы в инструкциях по сборке роботов. Принцип работы двигателей, входящих в наборы Lego Mindstorms EV3. Правила подключения двигателей к микроконтроллеру. Устройство, порты и принцип работы микроконтроллера. Навигация в меню программной среды микроконтроллера. Настройка микроконтроллера.

Практика. Разбор роботов. «Робот-пятиминутка». «Базовый робот». Крепление датчиков к роботам. Подключение датчиков и двигателей к микроконтроллеру. Программирование через встроенную визуальную среду роботов для выполнения базовых заданий.

Форма контроля. Игра

### **Раздел 3. Управление роботом (4 ч.)**

Теория. Типы управления роботом. Управление роботом через Bluetooth. Автономные роботы.

Практика. Мини-соревнования по управления роботами. Сборка просто автономного робота.

Форма контроля. Самостоятельная работа

### **Раздел 4. Сенсоры и датчики (8 ч.)**

Теория. Сенсоры. Виды датчиков: ультразвуковой датчик, датчик касания, гироскопический датчик, датчик цвета. Принцип работы различных датчиков.

Практика. Управление роботами с различными датчиками. Сборка робота с ультразвуковым датчиком. Сборка робота с датчиком касания. Мини соревнования «Челночный бег». Сборка робота с датчиком цвета. Сборка робота с гироскопическим датчиком.

Форма контроля. Мини-соревнования

### **Раздел 5. Сборка робота (22 ч.)**

Теория. Этапы проектирования роботов. Правила и особенности сборки робота. Основные схемы сборки робота. Понятие «симметрия» в робототехнике. Правила крепления проводов и присоединения датчиков.

Практика. Сборка Гироскопа. Сборка Роборуки. Сортировщика. Сборка Транспортировщика. Сборка Щенка. Сборка робота по собственному эскизу.

Форма контроля. Защита творческого проекта

### **Раздел 6. Программирование робота (30 ч.)**

Теория. Обзор сред программирования для роботов на базе EV3. Знакомство с визуальной средой программирования Lego Mindstorms EV3. Подключение микроконтроллера к ПК. Взаимодействие с микроконтроллером через визуальную среду программирования. Базовые

блоки, используемые для программирования. Основные алгоритмы программирования датчиков, входящих в набор Lego Mindstorms EV3.

Практика. Программирование Гироскопа. Программирование Роборуки. Программирование Сортировщика. Программирование Транспортировщика. Программирование Щенка. Программирование самостоятельно разработанного робота.

Форма контроля. Защита творческого проекта

#### **1.4. Планируемые результаты освоения программы**

**К концу обучения учащиеся овладевают следующими компетентностями**

##### **Предметные (образовательные):**

- знание принципов работы робототехнических элементов;
- представление о сферах применения робототехники;
- знаниетехнологии разработки простейших алгоритмов и систем управления;
- навыки проектной деятельности;
- навык работы на компьютере;
- 

##### **Метапредметные:**

- умение самостоятельно ставить и выполнять задачи;
- умение работать в команде;
- положительная самооценка;

##### **Личностные:**

- способность успешно выполнять различные виды интеллектуальной деятельности;
- активный интерес к техническому творчеству;
- умение общаться, логически и критически мыслить.

## Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий

### Календарный учебный график

Режим организации занятий по данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе определяется Календарным учебным графиком, который является приложением к программе и разрабатывается до начала каждого учебного года, согласовывается с руководителем структурного подразделения и утверждается заместителем директора МБОУ Лицей № 20 по УВР.

Календарный учебный график соответствует санитарно-эпидемиологическим правилам и нормам, утвержденных Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

Начало учебного года - 1 сентября, окончание учебного года – 31 мая.

№	Год обучения	Объем учебных часов	Всего учебных недель	Режим работы	Количество учебных дней
1	1 год обучения	72	36	1 раз в неделю по 2 часа	36

### Условия реализации программы

#### Материально-техническое обеспечение:

- учебный кабинет, оснащенный необходимой мебелью (стулья, стеллажи, стол и т.д.);
- технические средства обучения (3D принтер, ноутбуки, конструкторы Lego Mindstorms EV3, экран).

#### Информационное и учебно-методическое обеспечение:

- дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа;
- учебный план по модулям программы;
- календарный учебный график по программе;
- учебные пособия, электронные учебники.
- методические разработки занятий, мероприятий;
- тестовые задания для диагностики результативности обучения обучающихся;
- оценочные материалы;
- дидактические материалы.

#### Кадровое обеспечение:

Согласно Профессиональному стандарту «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» по данной программе может работать педагог дополнительного образования с уровнем образования и квалификации, соответствующим обозначениям таблицы пункта 2 Профессионального стандарта (Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт) код А с уровнями квалификации 6, обладающий профессиональными компетенциями в предметной области.

### Этапы и формы аттестации

Вид контроля	Разделы контрольные измерители аттестации	Форма аттестации
I год обучения		

<b>Входной контроль</b>	1. Раздел: Введение в ДООП. Инструктаж по ТБ. Знакомство с конструктором - знание правил безопасности при работе с конструктором и компьютерами; - знание элементов конструктора Lego Mindstorms EV3.	Игра
<b>Текущий контроль</b>	2. Раздел: <u>Элементы робота</u> - умение собирать робота по инструкции; - знание элементов робота.	
	3. Раздел: <u>Управление роботом</u> - умение собирать простого автономного робота; - знание типов управления роботом; - умение управлять роботом через Bluetooth; - умение подобрать способ управления роботом в зависимости от назначения.	Самостоятельная работа
	4. Раздел: Сенсоры и датчики - знание принципов работы датчиков; - умение собирать роботов с различными видами датчиков.	Минисоревнования
<b>Завершающий контроль</b>	5. Раздел: Сборка робота - умение создавать эскиз будущего робота; - умение подключать микроконтроллер; - умение крепить провода; - умение работать в команде.	Защита творческого проекта
	6. Раздел: Программирование робота - знание простых алгоритмов программирования; - знание правил тестирования устройств; - умение работать в команде.	

### Оценочные материалы

Диагностика результативности сформированных компетенций, учащихся по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «RoboSpace» осуществляется посредством следующих разработок (критерии и показатели в Приложении №2):

- Опрос «Элементы робота»;
- Мини-соревнования «Гонки роботов»;
- Критерии оценивания «Защита творческих работ».

### Методические материалы

Учебно-методический комплекс к программе «RoboSpace» включает:

- учебный план по модулям программы;
- календарный учебный график по программе;
- учебные пособия, электронные учебники.
- методические разработки занятий, мероприятий «Гонки роботов», «Челночный бег».

### Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

№	Раздел или тема программы	Формы занятий	Приемы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал	Техническое оснащение занятий	Форма аттестации
1	Введение в ДООП. Инструктаж по ТБ. Знакомство с конструктором.	Беседа, игра, практическая работа	Индивидуальная работа, работа в группах	Буклеты, презентация	ПК, проектор, экран и т.п.	Игра
2	Элементы робота	Мини-лекция, игра, квиз	Индивидуальная работа, работа в группах	Инструкции, презентация, макеты роботов	ПК, ноутбук, проектор, конструктор LegoMindstormEV3	Опрос
3	Управление роботом	Игра, Практическая работа, мини-лекция	Индивидуальная работа, работа в группах	Инструкции, презентация, макеты роботов	ПК, ноутбук, проектор, конструктор LegoMindstormEV3	Самостоятельная работа
4	Сенсоры и датчики	Игра, Практическая работа, мини	Индивидуальная работа, работа в группах	Инструкции, презентация, макеты роботов	ПК, ноутбук, проектор, конструктор LegoMindstormEV3	Мини-соревнования
5	Сборка робота	Игра, Практическая работа, мини-лекция, работа в группах	Индивидуальная работа, работа в группах	Инструкции, презентация, макеты роботов	ПК, ноутбук, проектор, конструктор LegoMindstormEV3	Защита творческого проекта
6	Программирование робота	Игра, Практическая работа, мини-лекция, работа в группах	Индивидуальная работа, работа в группах	Инструкции, презентация, макеты роботов	ПК, ноутбук, проектор, конструктор LegoMindstormEV3	

## Список литературы

### для педагога:

1. Аверченков В.И. Основы математического моделирования технических систем: учебное пособие. - М.: Флинта, 2011 - 271 с.
2. Иванов А.А. Основы роботехники: Учебное пособие – М.: ИНФРА-М, 2019 – 223 с.
3. Каффка Т. LEGOи электроника. – М: ДМК-Пресс, 2019. – 300 с.
4. Корягин А.В., Смольянинова Н.В. Физические эксперименты и опыты с LegoMindstormsEducationEV3. – М.: ДМК-Пресс, 2020 – 182 с.
5. Самылкина Н.Н., Тарапата В.В. Роботехника в школе. Методика, программы, проекты. – М.: Лаборатория знаний, 2017. – 109 с.
6. Юревич, Е.И. Основы робототехники — 2-е изд., перераб. и доп. — СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 302 с.

### для учащихся:

1. Бедфорд А. Большая книга LEGO. - М.: МИФ, 2014. – 256 с.
2. Конструируемроботовна LEGO® MINDSTORMS® Education EV3. Сборник проектов №1 / Под ред. Серовой Ю.А. – М.: Лаборатория знаний, 2019. – 248 с.
3. Конструируемроботовна LEGO® MINDSTORMS® Education EV3. Сборник проектов №2 / Под ред. Серовой Ю.А. – М.: Лаборатория знаний, 2020. – 288 с.
4. Русин Г.С., Иркова Ю. А., Дубовик Е. В. Привет, робот! Моя первая книга по роботехнике. – М: Наука и техника, 2018 – 304 с.

**Список терминов:**

**Робототехника** — прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем и являющаяся важнейшей технической основой развития производства.

**Робот** — автоматическое устройство, предназначенное для осуществления различного рода механических операций, которое действует по заранее заложенной программе.

**Программирование** — это процесс создания программ.

**Датчик** — конструктивно обособленное устройство, содержащее один или несколько первичных измерительных преобразователей.

**Микроконтроллер** — микросхема, предназначенная для управления электронными устройствами.

**Двигатель** — устройство, преобразующее какой-либо вид энергии в механическую работу.

**Критерии оценивания сформированных компетентностей учащихся по программе**

<b>Критерий оценки</b>	<b>Сформирован</b>  0-1 балл (низкий уровень)	<b>На стадии формирования</b>  2-3 балла (средний уровень)	<b>Не сформирован</b>  4-5 баллов (высокий уровень)
Определяет, различает и называет детали конструктора			
Определяет, различает и называет элементы робота			
Умеет собирать робота по предложенной инструкции			
Умеет программировать робота по предложенной инструкции			
Умеет собирать робота по самостоятельно разработанному плану			
Умеет программировать робота по самостоятельно разработанному плану			
Умет работать в команде			
Эффективно распределяет обязанности в группе			
Умеет реализовать творческий замысел			
Умение самостоятельно планировать работу по конструированию робота			
Умение продемонстрировать правильность конструирования			