



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

Рассмотрено на Педагогическом совете  
Протокол от 14.08.21 № 8

УТВЕРЖДАЮ   
Директор МБОУ Лицей №20  
Бозина И.Г.  
Приказ № 314 от 14.08.21



**МЕЙКЕР**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности  
«TechnoTime»

**Продвинутый уровень**

Возраст учащихся: 11-16 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 «TechnoTime»
<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 у учащихся навыков конструирования и программирования роботов, формирование мотивации и профессиональной ориентации обучающихся для возможного продолжения учебы в ВУЗах
<b>Задачи программы:</b>
<p><b>обучающие:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• сформировать у учащихся техническую грамотность;</li> <li>• расширить у учащихся знания о принципах сборки и программирования роботов;</li> </ul> <p><b>воспитательные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• сформировать у учащихся коммуникативную культуру;</li> <li>• развить способности учащихся к проектной и творческой деятельности;</li> <li>• воспитать у учащихся творческий подход к решению конструкторских задач;</li> <li>• сформировать у учащихся стремления к получению качественного законченного результата;</li> </ul> <p><b>развивающие:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• развить способности учащихся к проектной и творческой деятельности;</li> <li>• развить самостоятельность учащихся в учебно-познавательной деятельности.</li> </ul>
<b>Возраст учащихся:</b>
от 11 до 16 лет
<b>Год разработки программы:</b>
2021
<b>Сроки реализации программы:</b>
1 год (по 72 часов в год)
<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 9 ноября 2018 г. №196;</li> <li>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</li> </ol>

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:***

- 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.

***Рецензенты:***

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

## **Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы**

### **1.1. Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «TechnoTime» 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 «TechnoTime» 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 «TechnoTime» осуществляется на русском языке - государственном языке РФ.

### **Направленность программы**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «TechnoTime» (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 среднего общего образования, предусмотренных федеральными государственными образовательными стандартами основного общего образования.

### **Актуальность программы**

Актуальность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «TechnoTime» определяется потребностями общества в технических специалистах. Сегодня техническое творчество востребовано как никогда. Появляются новые профессии в различных сферах. Технические устройства, в том числе роботы, применяются в медицине, промышленности, в сфере безопасности, в освоении космоса. Это вызывает потребность как можно раньше начать изучать робототехнику.

### **Отличительные особенности программы**

Данная программа представляет собой следующий уровень освоения робототехники, и являются частью цикла трех программ «Планета Ro», «RoboSpace», «TechnoTime».

Особенность данной программы заключается в том, она подразумевает углубленное изучение робототехники, знакомство с более сложными устройствами и алгоритмами программирования.

Реализация программы осуществляется с использованием методических пособий, специально разработанных фирмой "LEGO" для преподавания технического конструирования на основе наборов Lego Mindstorms Vа3.

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

### **Адресат программы**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «TechnoTime» разработана для учащихся 11-16 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 «TechnoTime» составляет 72 часа в год.

### **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 «TechnoTime»:

- Исследовательская проектная деятельность
- Самостоятельная индивидуальная работа
- Групповая работа
- Игра
- Конкурс
- Фестиваль
- Творческая работа
- Квиз
- Встреча с интересными людьми
- Творческая встреча
- Мозговой штурм
- Творческая встреча
- 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 «TechnoTime» 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 осуществляется МБОУ Лицей №20.

Зачисление учащихся в МБОУ Лицей №20 осуществляется на основании заявления родителей.

## 1.2. Цель и задачи программы

### Цель:

развитие у учащихся навыков конструирования и программирования роботов, формирование мотивации и профессиональной ориентации обучающихся для возможного продолжения учебы в ВУЗах

### Задачи:

#### *обучающие:*

- сформировать у учащихся техническую грамотность;
- расширить у учащихся знания о принципах сборки и программирования роботов;

#### *воспитательные:*

- сформировать у учащихся коммуникативную культуру;
- развить способности учащихся к проектной и творческой деятельности;
- воспитать у учащихся творческий подход к решению конструкторских задач;
- сформировать у учащихся стремления к получению качественного законченного результата;

#### *развивающие:*

- развить способности учащихся к проектной и творческой деятельности;
- развить самостоятельность учащихся в учебно-познавательной деятельности.

## 1.3. Содержание программы

### Учебный план

№	Название раздела/темы	Количество часов			Формы аттестации*
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение в дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу. Инструктаж по ТБ. Знакомство с ресурсным набором LEGO MINDSTORMS EV3	2	1	1	Квиз
2.	Механизмы в роботехнике	10	3	7	Практическая работа
3.	Машины в роботехнике	10	3	7	Мини-соревнования
4.	3D-графика в роботехнике	12	4	8	Выставка
5.	Проектная деятельность	38	13	25	Защита творческих проектов
	Итого:	72	24	48	

## Содержание учебного плана

**Тема 1. Введение в дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу. Инструктаж по ТБ. Знакомство с ресурсным набором LEGO MINDSTORMS EV3(2ч.)**

Теория. Знакомство с учебным планом. Инструктаж по ТБ. Правила работы с компьютером. Составляющие ресурсного набора LEGO MINDSTORMS EV3

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

Форма контроля. Квиз

**Тема 2. Механизмы в робототехнике (10 ч.)**

Теория. Передаточные числа и зубчатая передача. Изменение угла вращения. Использование червячной передачи. Поворотные механизмы. Механизмы с возвратно-поступательным движением. Кулачковый механизм.

Практика. Сборка и программирование роботов «Гоночный автомобиль» и «Роботизированный подъемный кран» с использованием повышающей передачи. Сборка и программирование роботов «Роботизированный подъемный мост», «Шкатулка с сюрпризом». Сборка и программирование робота-подъемника. Сборка и программирование роботов «Шагающий робот», «Робот - богомол». Сборка и программирование роботов «Роботизированная мельница», «Вездеход».

Форма контроля. Практическая работа

**Тема 3. Машины в робототехнике (10 ч.)**

Теория. Колеса и ролики. Гусеничные машины. Движение без колеса. «Руки», «крылья» и другие элементы робота. Элементы робота, природа и окружающая среда. Виды и способы создания манипуляторов. Экзоскелеты и бионические руки.

Практика. Сборка и программирование робота на колесном ходу для выполнения задания «Езда по пересеченной местности». Сборка и программирование робота «Танк». Сборка и программирование робота «Змея». Работа над проектом «Роборука».

Форма контроля. Мини-соревнования

**Тема 4. 3D-графика в робототехнике (10 ч.)**

Теория. Знакомство и изучение 3D-графики с использованием программы LEGO Digital Designer. Понятие 3D-модели. Основные программные средства для создания 3D-моделей. Функционал и интерфейс программы LEGO Digital Designer. Создание пошаговой инструкции сборки 3D – модели в LEGO Digital Designer.

Практика. Создание 3D-моделей. Создание 3D-модели «Базовый робот» в LEGO Digital Designer. Разработка инструкции сборки модели. Создание 3D-модели «Базовый робот» и «Мой замок» из базовых деталей LEGO.

Форма контроля. Выставка

**Тема 5. Проектная деятельность (38 ч.)**

Теория. Этапы проектирования роботов. Правила и особенности сборки робота. Основные схемы сборки робота. Понятие «симметрия» в робототехнике. Выбор типа робота для выставок и мероприятий: конструкций и алгоритмов программ. Обсуждение роботов для выставок и мероприятий: выбор тематики, конструкций и алгоритмов программ. Проектирование робота на платформе Arduino Uno.

Практика. Сборка и программирование Робота-слона. Сборка и программирование Покорителя лестниц. Сборка и программирование Монстра. Сборка и программирование Танкобота. Сборка и программирование робота Дистанционное управление. Сборка и



программирование Производителя волчков. Сборка и программирование роботов на платформе Arduino: метеостанции, светильника, миксера, пантографа, секундомера.

Форма контроля. Защита творческих проектов

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

**К концу обучения учащиеся овладевают следующими компетентностями**

**Предметные (образовательные):**

- техническая грамотность;
- знание принципов сборки и программирования роботов;

**Метапредметные:**

- коммуникативная культура: умение конструктивно вести спор;
- способность к проектной и творческой деятельности;
- творческий подход к решению конструкторских задач;
- стремление к получению качественного законченного результата;

**Личностные:**

- способности к проектной и творческой деятельности;
- умение самостоятельно выполнять учебные задачи.

## 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 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, стол для сборки роботов 2460 x 1240 мм и т.д.);
- технические средства обучения (3D принтер, ноутбуки, ресурсный набор Lego Mindstorms EV3, ресурсный набор Arduino «Матрешка», экран, набор полей).

#### 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 учащихся;
- 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	Раздели контрольные измерители аттестации	Форма аттестации
I год обучения		

<b>Входной контроль</b>	1. Тема :Введение в дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу. Инструктаж по ТБ. Знакомство с ресурсным набором LEGO MINDSTORMS EV3 - знание правил безопасности при работе с электронными приборами; - знание элементов ресурсного набора LegoMindstormsEV3.	Квиз
<b>Текущий контроль</b>	2. Тема: Механизмы в роботехнике - умение подбирать механизм в зависимости от поставленной задачи - умение собирать различные механизмы	Практическая работа
	3. Тема: Машины в роботехнике - умение выбирать элементы для движения робота; - умение конструировать движущиеся роботы.	Мини-соревнования
	4. Тема: 3D-графика в роботехнике - умение создавать модели в LEGO Digital Designer - знание основных программных средств для создания 3D-моделей	Выставка
<b>Завершающий контроль</b>	5. Тема: Проектная деятельность - знание сложносоставных алгоритмов программирования; - умение распределять обязанности в группе; - умение ставить цели и задачи; - умение подобрать конструкции в соответствие с целью робота.	Защита творческих проектов

### Оценочные материалы

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

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

### Методические материалы

Учебно-методический комплекс к программе «TechnoTime» включает:

- учебный план по модулям программы;
- календарный учебный график по программе;
- учебные пособия, электронные учебники.
- методические разработки занятий, мероприятий.

### 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 дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу. Инструктаж по ТБ. Знакомство с ресурсным набором LEGO MINDSTORMS EV3	Игра, практическая работа	Индивидуальная работа, работа в группах	Буклеты, презентация	ПК, проектор, экран и т.п.	Квиз
2	Механизмы в роботехнике	Мини-лекция, игра, квиз	Индивидуальная работа, работа в группах	Инструкции, презентация, макеты роботов	ПК, ноутбук, проектор, ресурсный набор LegoMindstormsEV3	Практическая работа
3	Машины в роботехнике	Игра, Практическая работа, мини-лекция	Индивидуальная работа, работа в группах	Инструкции, презентация, макеты роботов	ПК, ноутбук, проектор, ресурсный набор LegoMindstormsEV3	Мини-соревнования
4	3D-графика в роботехнике	Игра, Практическая работа, мини-лекция	Индивидуальная работа, работа в группах	Инструкции, презентация, макеты роботов	ПК, ноутбук, проектор, ресурсный набор LegoMindstormsEV3, 3D-принтер	Выставка
5	Проектная деятельность	Игра, Практическая работа, мини	Индивидуальная работа, работа в группах	Инструкции, презентация, макеты роботов	ПК, ноутбук, проектор, , ресурсный набор LegoMindstormsEV3, ресурсный набор Arduino«Матрешка»	Защита творческих проектов

## 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 Lego Mindstorms Education EV3. – 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. Конструируем роботов На LEGO® MINDSTORMS® Education EV3. Сборник проектов №1/ Под ред. Серовой Ю.А. – М.: Лаборатория знаний, 2019. – 248 с.
3. Конструируем роботов на 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.
5. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей.-СПб.: Наука, 2010.-195с

## 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.

**3D-моделирование** — процесс создания трёхмерной модели объекта.

**Трёхмерная графика** — раздел компьютерной графики, посвящённый методам создания изображений или видео путём моделирования объектов в трёх измерениях.

**Среды программирования** — это программы, в которых программисты пишут свои программы.

**3D-модель** – это объемная фигура в пространстве, создаваемая в специальной программе.

**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 ресурсного набора			
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			
Умеет разработать 3D-модель по образцу			
Умеет разработать 3D-модель по самостоятельно разработанному плану			
Эффективно распределяет обязанности в группе			
Умеет реализовать творческий замысел			
Умение самостоятельно планировать работу по конструированию робота			
Умение продемонстрировать правильность конструирования			