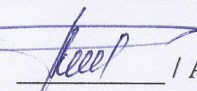


Комитет образования администрации города Котовска Тамбовской области  
Центр цифрового образования детей «IT – Куб»  
(структурное подразделение МБОУ «Школа-ЭКОТЕХ» г. Котовска  
Тамбовской области)

Принята на заседании  
педагогического совета центра  
цифрового образования детей  
«IT – КУБ» МБОУ «Школа-  
ЭКОТЕХ» г. Котовска Тамбовской  
области»  
Протокол № 1  
от «14» 08 2023г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор МБОУ «Школа-  
ЭКОТЕХ» г. Котовска Тамбовской  
области  
 / А.В. Кочетков  
Приказ № 246  
от «14» 08 2023г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ  
«Программирование роботов: LEGO Education»**

**Уровень освоения – ознакомительный  
Возраст учащихся 12-17 лет  
Срок реализации – 1 год**

Автор-составитель:  
Семенова Арина Евгеньевна  
педагог дополнительного образования

г. Котовск, 2023

## Информационная карта программы

1. Учреждение	МБОУ «Школа-ЭКОТЕХ» г. Котовска Тамбовской области
2. Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Программирование роботов: LEGO Education»
3. Сведения об авторах	
3.1. Ф.И.О., должность автора	Мусиенко Александр Сергеевич, педагог дополнительного образования
4. Сведения о программе:	
4.1. Дата разработки	2023 г.
4.2. Нормативная база:	<p>1.Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;</p> <p>2.Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;</p> <p>3.Распоряжение Правительства Российской Федерации от 24 апреля 2015 года № 729-р «Концепция развития дополнительного образования детей»;</p> <p>4.Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;</p> <p>5.Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования»;</p> <p>6.Устав центра цифрового образования детей «IT-КУБ» структурного подразделения МБОУ «Школа-ЭКОТЕХ» г. Котовска Тамбовской области;</p> <p>7. Локальные акты, регламентирующие образовательную деятельность центра цифрового образования детей «IT-КУБ» структурного подразделения МБОУ «Школа-ЭКОТЕХ» г. Котовска Тамбовской области.</p>
4.3. Область применения	дополнительное образование
4.3. Направленность	Техническая
4.4. Тип программы	Модифицированная
4.5. Вид программы	дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
4.6. Образовательная область	Программирование
4.7.Уровень освоения	Ознакомительный
4.8. Возраст учащихся	12 – 17 лет
4.7. Продолжительность обучения	1 год

## **Блок № 1. «Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы»**

### **1.1 Пояснительная записка**

#### **Актуальность и практическая значимость программы**

Робототехника – это научная и техническая база для проектирования, производства и применения роботов. Она позволяет использовать на практике теоретические знания по таким предметам, как математика, физика, информатика и т.п. Несомненно, существование электронно-вычислительных машин в современном мире связано с гигантским скачком развития информационных технологий во второй половине XX века, что значительно ускорило и продвинуло разработку робототехнических систем.

Технические достижения всё быстрее проникают во все сферы человеческой жизнедеятельности и вызывают интерес детей и подростков к современной технике. Технические объекты окружают нас повсеместно: в виде бытовых приборов и аппаратов, игрушек, транспортных, строительных и других машин. Дети познают и принимают мир таким, каким его видят, пытаются осмыслить, осознать, а потом объяснить. Известно, что научный способ развития технического мышления и творчества, знаний технологий неразрывно связан с непосредственными реальными действиями, авторским конструированием. Технология, основанная на элементах LEGO – это проектирование, конструирование и программирование различных механизмов и машин. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знаний. Образовательная система LEGO востребована в тех областях знаний, для которых важны: информатика (абстракция, логика), технология (конструирование), математика (моделирование), физика (основы механики).

Работа с образовательными конструкторами LEGO Education позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. На занятиях при решении практических задач и поиска оптимальных решений учащиеся осваивают понятия баланса конструирования, её оптимальной формы, прочности, устойчивости, жесткости и подвижности, а также передачи движения внутри конструкции. Конструктор LEGO представляет широкие возможности для знакомства детей с зубчатыми передачами, рычагами, шкивами, маховиками, основными принципами механики, а также для изучения энергии, подъёмной силы и равновесия. Таким образом, реализация Программы позволит обучающимся с максимальной эффективностью развить свои технические навыки со школьного возраста по средствам интерпретации сложного технического материала в простой и доступной форме, развить творческие способности детей.

Данная программа предполагает обучение решению задач конструкторского характера, а также обучение программированию, моделированию при использовании конструктора LEGO EV3 и программного обеспечения LEGO MINDSTORMS EV3 EDU.

Использование конструктора LEGO EV3 позволяет создать уникальную образовательную среду, которая способствует развитию инженерного, конструкторского мышления. В процессе работы с LEGO EV3 ученики приобретают опыт решения как типовых, так и нестандартных задач по конструированию, программированию, сбору данных. Кроме того, работа в команде способствует формированию умения взаимодействовать с соучениками, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи. При дальнейшем освоении LEGO EV3 становится возможным выполнение серьезных проектов, развитие самостоятельного технического творчества.

**Новизна программы** заключается в предоставлении возможности каждому ребенку попробовать свои силы в программировании, в использовании проектной деятельности на занятиях, а также возможности подобрать для каждого ребенка оптимальное продвижение в изучении материала по своим способностям. Также особое внимание следует уделить использованию практико-ориентированного подхода в построении занятий.

**Отличительная особенность программы** является использование кейс-метода, который основан на обучении путем решения конкретных задач-ситуаций (кейсов) и ориентирован на формирование готовности обучающихся решать практические задачи и находить решение в реальных, жизненных, а также проблемных ситуациях.

**Педагогическая целесообразность** программы заключается в учете возрастных особенностей обучающихся, а также широкими возможностями социализации в процессе развития трудовых навыков, пространственного мышления. Отличительной особенностью данной программы является наличие механизма формирования творческой личности, формирование навыков в области начального технического конструирования, развитие мелкой моторики, а также овладение навыками работы в коллективе.

Темы для конструирования подобраны таким образом, чтобы кроме решения конкретных конструкторских задач расширять кругозор ребенка в самых разных областях человеческой жизни. В организуемой деятельности детям предоставляется право выбирать самостоятельно тот или иной конкретный объект конструирования в рамках темы. Программа учит детей осмысленному, творческому подходу к техническому конструированию. В основе обучения конструированию лежит индивидуальный и дифференцированный подход.

**Возраст учащихся, на которых рассчитана образовательная программа:** программа предназначена для детей в возрасте от 12 до 17 лет.

**Условия набора обучающихся:** для обучения в объединении принимаются все желающие, независимо от уровня первоначальных знаний.

**Состав группы:** постоянный. Нормы наполнения групп – 10 – 12 человек.

**Объем и срок освоения программы:** программа реализуется в течение 1 учебного года (144 академических часов).

**Формы обучения:** программа предполагает использование очной и дистанционной формы обучения и направлена на обогащение творческого воображения, мышления и развития первоначальных навыков программирования.

**Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий:** 2 раза в неделю по 2 часа.

## 1.2 Цель и задачи программы

**Цель программы** – развитие конструкторского мышления, учебно-интеллектуальных, организационных, социально-личностных и коммуникативных компетенций через освоение технологии LEGO – моделирования, конструирования и программирования.

**Задачи программы:**

**Образовательные:**

1. Способствовать формированию знаний, умений и навыков в области технического конструирования и моделирования;
2. Познакомить учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов (простейшие механизмы, пневматика, источники энергии, управление электромоторами, зубчатые передачи, инженерные графические среды проектирования и др.);
3. Способствовать формированию навыка проведения исследования явлений и простейших закономерностей;
4. Способствовать повышению мотивации учащегося и изобретательской деятельности по созданию роботизированных систем.

**Развивающие:**

1. Способствовать формированию и развитию познавательной потребности в освоении физических знаний;
2. Развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность;
3. Развивать пространственное воображение учащихся;
4. Создавать условия для развития поисковой активности, исследовательского мышления учащихся.

**Воспитательные:**

1. Способствовать развитию коммуникативной культуры;
2. Формировать у учащегося стремление к получению качественного

- законченного результата;
3. Формировать навык работы в группе;
  4. Способствовать созданию творческой атмосферы сотрудничества, обеспечивающего развитие личности, социализацию и эмоциональное благополучие ребёнка.

### **Особенности организации учебного процесса по курсу**

Программа предусматривает использование следующих методик:

1. Познавательный (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения демонстрируемых материалов);
2. Метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей)
3. Систематизирующий (беседа по теме, составление систематизирующих таблиц, графиков, схем и т.д.)
4. Контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий)
5. Групповая работа (используется при совместной сборке моделей, а также при разработке проектов)

### **Требования к уровню подготовки учащихся**

**Ученик должен знать:**

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов Lego;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе; основные приемы конструирования роботов;
- конструктивные особенности различных роботов;
- как передавать программы в EV3;
- как использовать созданные программы;

**Уметь:**

- работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт

конструирования с использованием специальных элементов и т.д.);

- создавать действующие модели роботов на основе конструктора Lego;
- передавать (загружать) программы в EV3;
- корректировать программы при необходимости;
- демонстрировать технические возможности роботов.

## 1.3 Содержание программы

### Учебный план

№ п/п	Наименование модулей	Количество часов			Форма аттестации / контроля
		всего	теория	практика	
1.	Устройство и сборка робототехнических устройств (на основе наборов LEGO MINDSTORMSEV3)	16	8	8	Тестирование по пройденному материалу
2.	Основы программирования контроллера EV3	40	8	32	Тестирование по пройденному материалу
3.	Создание и программирование стандартных моделей роботов	28	10	18	Тестирование по пройденному материалу
4.	Самостоятельная проектная деятельность в группах.	40	14	26	Защита проектов
5.	Подготовка к состязаниям роботов	20	4	16	Соревнования по робототехнике
<b>ИТОГО:</b>		<b>144</b>	<b>44</b>	<b>100</b>	

## 1.4 Содержание учебного плана

### Модуль 1. Устройство и сборка робототехнических устройств

Цели и задачи курса. Что такое контроллер EV3. Ролики, фотографии и мультимедиа. Рассказ о составе роботизированных систем. Классификация исполнительных механизмов, датчиков. Особенности программирования контроллера.

Знакомство с деталями набора LEGO MINDSTORMS EV3. Техника безопасности при работе с конструктором.

Определение понятий: «робот», «робототехника», «контроллер», «датчик», «шаговый двигатель».

Знакомство с элементами конструктора:

- конструкционные материалы;
- колеса;
- дифференциал;
- соединительные элементы.



Знакомство с электронными компонентами и их использование:

- модуль EV3 с батарейным блоком;
- датчики: ультразвуковой (датчик расстояния), касания, звука - микрофон, освещенности.

Практическая работа: сборка штатной модели роботизированной тележки и изучение основ программирования с помощью интерфейса контроллера EV3.

## **Модуль 2. Основы программирования контроллера EV3**

Знакомство со средой программирования LEGO MINDSTORMS Education EV3.

Определение понятий: «проект», «программа проекта», «интерфейс подключения», «память контроллера».

Изучение правил формирования структуры хранения разрабатываемых программ. Изучение понятий: «цикл», «ветвление», «режим ожидания».

Практическая работа: составление блок-схем стандартных алгоритмов для управления роботом.

Изучение программных блоков:

- блоки действий;
- блоки выполнения программ;
- блоки датчиков;
- блоки операций над данными;
- блоки модернизации.

Написание и отладка программ по ранее составленным алгоритмам.

## **Модуль 3. Создание и программирование стандартных моделей роботов**

Сборка и изучение программ моделей:

- робот «ГироБой» - самобалансирующийся робот;
- робот сортировки цветов;
- робот щенков - используется все датчики для программирования действий;
- рука робота N25 - использует датчик цвета и датчик касания для управления своими действиями.

## **Модуль 4. Самостоятельная проектная деятельность в группах на свободную тему**

Работа в Интернете. Поиск информации о Лего-соревнованиях, описаниях моделей, технологии сборки и программирования Лего-роботов.

Обсуждение актуальных областей применения роботов в производстве и обычной жизни. Утверждение тем самостоятельной работы.

Практическая работа: сборка своих моделей.

Анализ умений программирования робота.

Проведение выставок и защит выполненных работ.

### **Модуль 5. Подготовка к состязаниям роботов**

Работа в Интернете. Изучение правил основных видов спортивных соревнований:

- траектория-первый шаг;
- траектория-алгоритм;
- кегельринг-первый шаг;
- кегельринг-квадро;
- сумо-маневрирование;
- лабиринт.

Практическая работа: сборка, настройка индивидуальных моделей спортивных роботов. Проведение внутренних отборочных соревнований.

Анализ достоинств и недостатков. Подготовка команды для выступления на соревнованиях различного уровня.

Рефлексия полученных знаний. Подведение итогов выступления на конкурсах и соревнованиях.

#### Формы и средства контроля

1. Проверка проектов в среде LEGO MINDSTORMS EV3 EDU;
2. Защита проектов;
3. Участие в соревнованиях.

### **1.5 Планируемые результаты**

#### **Личностные:**

- сформировать устойчивый интерес к правилам здоровьесберегающего и безопасного поведения;
- сформировать умение проявлять в самостоятельной деятельности валеологическую культуру и компетентность;
- развить аналитическое, практическое и логическое мышление;
- развить самостоятельность и самоорганизацию;
- развить умение работать в команде, развить коммуникативные навыки;
- сформировать культуры поведения, умения правильно, культурно выражать свои эмоции и чувства.

#### **Развивающие:**

- развить умение представлять результаты своей работы окружающим,

аргументировать свою позицию;

- развить критическое мышление;
- развить познавательную активность.

**Социальные:**

- сформировать умение культурно вести себя в общественных местах в соответствии с обстоятельствами, радоваться совместным действиям со сверстниками и общему результату;

- сформировать умение пользоваться приемами коллективного творчества;

- сформировать культуру общения;

- сформировать умение воспринимать эстетического мира и доброе отношение к окружающим.

**Регулятивные:**

- сформировать умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата;

- сформировать умение определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

**Познавательные:**

- сформировать умение работать с литературой и другими источниками информации; умеет самостоятельно определять цели своего обучения;

- сформировать умение выдвигать идеи в технологии «мозгового штурма» и обсуждать их;

- сформировать умение организовать учебное сотрудничество и совместную деятельность с педагогом и сверстниками; работать индивидуально и в группе.

**Коммуникативные:**

- сформировать умение организовать учебное сотрудничество и совместную деятельность с педагогом и сверстниками;

- сформировать умение работать индивидуально и в группе, уметь вступить в контакт со сверстниками.

**Предметные:**

- сформировать знания об основных приемах конструирования роботов;

- сформировать знания об основах алгоритмических конструкций и

умение использовать их для построения алгоритмов;

- сформировать знания об особенностях языка программирования EV3;
- сформировать умение создавать действующие модели роботов, отвечающих потребностям конкретной задачи;
- сформировать умение самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов.

**Метапредметные:**

- сформировать умение ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое знание от известного;
- сформировать умение перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы группы, сравнивать и группировать предметы и их образы;
- сформировать умение работать по предложенным инструкциям и самостоятельно;
- сформировать умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- сформировать умение определять и формировать цель деятельности на занятии с помощью учителя;
- сформировать умение работать в группе и коллективе;
- сформировать умение рассказывать о проекте;
- сформировать умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности;
- сформировать умение работать над проектом индивидуально, эффективно распределять время.

## **Блок №2. «Комплекс организационно-педагогических условий реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы»**

### **2.1. Календарный учебный график**

Учебный год по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Программирование роботов: LEGO Education» начинается 1 сентября и заканчивается 31 мая, число учебных недель по программе – 36, число учебных дней – 72, количество учебных часов – 144

### **2.2. Условия реализации программы Материально-техническое обеспечение**

Требования к помещению:

- помещение для занятий, отвечающие требованиям СанПин для учреждений дополнительного образования;
- качественное освещение;
- столы, стулья по количеству учащихся и 1 рабочим местом для педагога.

Оборудование:

- специальные шкафы под компьютеры и оргтехнику;
- ноутбуки/ПК;
- МФУ лазерный;
- доступ к сети Интернет;
- наборы: LEGO EV3 базовый набор, набор ресурсный для LEGO EV3, набор «Технология и физика», набор «Возобновляемые источники энергии», набор «Пневматика».

Кадровое обеспечение:

- Реализовывать программу могут педагоги дополнительного образования, обладающие достаточными знаниями в области педагогики, психологии и методологии, знающие особенности обучения робототехнике, знакомые с алгоритмами, языками программирования, основами механики и конструирования.

### **Методическое обеспечение**

Методы и формы обучения по программе определяются требованиями федерального государственного образовательного стандарта нового поколения, учетом возрастных и индивидуальных способностей учащихся, дистанционным характером обучения.

*Основные приоритеты методики преподавания по данной программе:*  
междисциплинарная интеграция, содействующая становлению целостного мировоззрения;

интерактивность;

лично-деятельностный подход в обучении;

вариативное образование, предполагающее построение индивидуальных траекторий обучения и вариативное изменение

образовательных моделей, что делает образовательный процесс более гибким и способным удовлетворять разнообразные образовательные потребности личности;

субъект-субъектное педагогическое взаимодействие учащихся и педагогов по достижению совместных целей.

### **Основные технологии, формы и методы обучения**

Образовательный процесс строится по двум основным видам деятельности:

*обучение детей теоретическим знаниям* (вербальная информация, излагаемая педагогом на основе современных педагогических технологий);

*самостоятельная и практическая работа учащихся* (изучение основ программирования, выполнение практических заданий, создание собственных проектов и т.д.).

В программе реализуются теоретические и практические блоки, что позволяет наиболее полно охватить и реализовать потребности учащихся, сформировать практические навыки в области программирования. В ходе выполнения самостоятельных работ, учащиеся приобретают навыки работы с различными ресурсами, используемыми для создания собственных проектов, на основе чего происходит выбор оптимальных средств для представления информации в сети Интернет. Таким образом, данная программа позволяет развить у учащихся творческий склад мышления, способности к самостоятельному поиску, решению поставленных проблем, и создать условия для творческого самовыражения личности, что в полной мере соответствует тем требованиям, которые обозначены во ФГОС нового поколения.

Программа имеет разноуровневый характер и рассчитана на учащихся с разным уровнем подготовки. Учебный материал распределен по принципу последовательного расширения и углубления теоретических знаний, приобретения практических умений и навыков.

### **Кадровое обеспечение программы**

Педагоги, организующие образовательный процесс по данной программе должны иметь высшее техническое образование или пройти подготовку на курсах повышения квалификации по применению информационно-коммуникационных технологий. Важным условием, необходимым для реализации программы, является умение педагога осуществлять личностно-деятельностный подход к организации обучения, проектировать индивидуальную образовательную траекторию учащегося,

разрабатывать и эффективно применять инновационные образовательные технологии.

### 2.3. Форма аттестации

Педагогический мониторинг включает в себя: предварительную аттестацию, текущий контроль, промежуточную аттестацию.

Текущий контроль осуществляется регулярно в течение учебного года. Контроль теоретических знаний осуществляется с помощью педагогического наблюдения, решения задач, проверки знаний по пройденным модулям. В практической деятельности результативность оценивается качеством выполнения работ учащихся, где анализируются положительные и отрицательные стороны работ, корректируются недостатки.

Система контроля знаний и умений, обучающихся представляется в виде учёта результатов по итогам выполнения заданий и посредством наблюдения, отслеживания динамики развития обучающегося. В конце учебного года, обучающиеся проходят защиту индивидуальных/групповых проектов. Компонентами оценки индивидуального/группового проекта являются (по мере убывания значимости): качество ИП, отзыв руководителя проекта, уровень презентации и защиты проекта. Если проект выполнен группой обучающихся, то при оценивании учитывается не только уровень исполнения проекта в целом, но и личный вклад каждого из авторов.

Критериями выполнения программы служат:

знания, умения и навыки учащихся, позволяющие им комплексно использовать информационные технологии для получения необходимой информации и создания собственных проектов, стабильный интерес к изучению новых методов, технологий и их использования в различных проектах.

### 2.4. Оценочные материалы

Анализ развития теоретических знаний и практических навыков создания проектов на основе конструктора LEGO Education EV3 осуществляется с помощью контрольных заданий по следующим критериям:

№ п/п	Оцениваемые параметры	Критерии	Методы диагностики
<b>Теоретическая подготовка учащихся</b>			
1	Теоретические знания по основным разделам учебного плана программы	Соответствие теоретических	Устный опрос

		знаний программным требованиям	
2	Знание модулей конструктора LEGO Education EV3	Понимание работы и правильное применение модулей	Проверка знания модулей в программе LEGO Mindstorms Education EV3
<b>Практическая работа учащихся</b>			
3	Владение специальным программным обеспечением	Отсутствие затруднений при работе с модулями программы, правильное использование программного обеспечения для программирование модуля EV3	Написание рабочей программы для модулей контроллера EV3
4	Творческие навыки	Способность к усовершенствованию, инициатива, самостоятельная разработка проектов	Индивидуальные задания

## 2.5 Методическое обеспечение программы

Название раздела, темы	Формы занятий, планируемые по каждому разделу	Приемы и методы	Дидактический материал, техническое оснащение	Формы подведения итогов по разделу
Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности	Лекция	словесный, наглядный, практический	Ноутбук, программа просмотра презентаций	Опрос
Раздел 1. История робототехники . Поколения роботов	Комбинированное	словесный, наглядный, практический	Ноутбук, программа просмотра презентаций, наборы конструкторов	Опрос, практическое задание
Раздел 2. Основы	Комбинированное	словесный, наглядный, практический	Ноутбук, программа просмотра	Опрос, практич



программирования EV3			презентаций, наборы конструкторов	еское задание
Раздел 3. Проекты с пошаговыми инструкциями	Комбинированное, практическая работа за ПК	словесный, наглядный, практический	Ноутбук, программа просмотра презентаций, наборы конструкторов	Опрос, практическое задание, решение задач повышенной сложности
Раздел 4. Проекты с открытым решением	Комбинированное	словесный, наглядный, практический	Ноутбук, программа просмотра презентаций, наборы конструкторов	Опрос, практическое задание, решение задач повышенной сложности
Раздел 5. Библиотека моделей. Сборка без инструкций	Комбинированное, практическая работа за ПК	словесный, наглядный, практический	Ноутбук, программа просмотра презентаций, наборы конструкторов	Опрос, практическое задание, решение задач повышенной сложности
Раздел 6. Решение олимпиадных задач	Комбинированное	словесный, наглядный, практический	Ноутбук, программа просмотра презентаций, наборы конструкторов	Опрос, практическое задание, решение задач повышенной сложности
Итоговое занятие и аттестация	итоговое занятие	словесный, наглядный, практический	Ноутбук, программа просмотра презентаций, наборы конструкторов	защита творческих проектов

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Для педагога:

1. Алексеевский, П.И. Робототехническая реализация модельной практикоориентированной задачи об оптимальной беспилотной транспортировке грузов / П.И. Алексеевский, О.В. Аксенова, В.Ю. Бодряков // Информатика и образование. ИНФО. - 2018. - № 8. - С. 51-60.
2. Аленина Т.И., Енина Л.В., Колотова И.О., Сичинская Н.М., Смирнова Ю.В., Шаульская Е.Л. под рук. В.Н. Халамова Образовательная робототехника во внеурочной деятельности младших школьников в условиях введения ФГОС НОО: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс]. – Режим доступа: свободный <http://xn----8sbhby8arey.xn--p1ai/index.php/2012-07-07-02-11-23/posobiya>.
3. Бельков, Д.М. Задания областного открытого сказочного турнира по робототехнике / Д.М. Бельков, М.Е. Козловских, И.Н. Слинкина // Информатика в школе. - 2019. - № 3. - С. 32-39.
4. Бельков, Д.М. Задания турнира по робототехнике "Автошкола" / Д.М. Бельков, М.Е. Козловских, И.Н. Слинкина // Информатика в школе. - 2019. - № 8. - С. 25-35.
5. Бешенков, Сергей Александрович. Использование визуального программирования и виртуальной среды при изучении элементов робототехники на уроках технологии и информатики / С.А. Бешенков, М.И. Шутикова, В.Б. Лабутин // Информатика и образование. ИНФО. - 2018. - № 5. - С. 20-22.
6. Бешенков, Сергей Александрович. Методика организации внеурочной деятельности обучающихся V-IX классов с использованием робототехнического оборудования и сред программирования / С.А. Бешенков, М.И. Шутикова, В.И. Филиппов // Информатика в школе. - 2019. - № 7. - С. 17-22.
7. Богданова, Д.А. Социальные роботы и дети / Д.А. Богданова // Информатика и образование. ИНФО. - 2018. - № 4. - С. 56-60.
8. Дегтярева, Людмила Васильевна. Информатика и бизнес в решении вопросов обучения робототехнике / Л.В. Дегтярева, С.М. Клебанова // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: "Информатика и информатизация образования". - 2018. - № 2 (44) 2018. - С. 17-25.  
Электронный ресурс:  
<https://resources.mgpu.ru/showlibraryurl.php?docid=461914&foldername=fulltexts&filename=461914.pdf/>
9. Евдокимова, В.Е. Организация занятий по робототехнике для дошкольников с использованием конструкторов LEGO WeDo / В.Е. Евдокимова, Н.Н. Устинова // Информатика в школе. - 2019. - № 2. - С. 60-64.

10. Емельянова, Е.Н. Интерактивный подход в организации учебного процесса с использованием технологии образовательной робототехники / Е.Н.Емельянова // Педагогическая информатика. - 2018. - № 1. - С. 22-32.
11. Живой журнал LiveJournal - справочно-навигационный сервис. Статья «Школа» Лего-роботов» // Александр Попов. [Электронный ресурс] – Режим доступа: свободный. <http://russos.livejournal.com/817254.html>.
12. Жигулина, М.П. Опыт применения робототехнического набора "Роббо" в проектной деятельности учащихся / М.П. Жигулина // Информатика в школе. - 2019. - № 6. - С. 59-61.
13. Захарова, Татьяна Борисовна. Формирование универсальных учебных действий у школьников в процессе освоения образовательной робототехники в основном общем образовании / Т.Б. Захарова, Е.А. Чекалева // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: "Информатика и информатизация образования". - 2018. - № 4 (46) 2018. - С. 64-70.  
Электронный ресурс:  
<https://resources.mgpu.ru/showlibraryurl.php?docid=483716&foldername=fulltexts&filename=483716.pdf>.
14. Ионкина, Наталья Александровна. Образовательная робототехника в системе подготовки современных учителей / Н.А. Ионкина // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: "Информатика и информатизация образования". - 2018. - № 2 (44) 2018. - С. 103-107.  
Электронный ресурс:  
<https://resources.mgpu.ru/showlibraryurl.php?docid=461914&foldername=fulltexts&filename=461914.pdf>.
15. Каталог сайтов по робототехнике - полезный, качественный и наиболее полный сборник информации о робототехнике. [Электронный ресурс] – Режим доступа: свободный <http://robotics.ru/>.
16. Комарова Л. Г. «Строим из LEGO» (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO). – М.; «ЛИНКА-ПРЕСС», 2001.
17. Ньютон С. Брага. Создание роботов в домашних условиях. – М.: NT Press, 2007, 345 с.
18. ПервоРобот LEGO® WeDo™ - книга для учителя [Электронный ресурс].
19. Поляков, Константин Юрьевич. Робототехника / К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин // Информатика. - 2015. - № 11. - С. 4-11.
20. Программное обеспечение LEGO Education NXT v.2.1.; Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab). Учебно-методическое пособие. – СПб, 2001, 59 стр.
21. Салахова, А.А. Техническое творчество и соревнования для формирования новых качеств личности: На примере робототехнических

- соревнований / А.А. Салахова // Информатика в школе. - 2017. - № 8. - С. 22-24.
22. Самылкина, Надежда Николаевна. Проектный подход к организации внеурочной деятельности в основной школе средствами образовательной робототехники / Н.Н. Самылкина // Информатика и образование. ИНФО. - 2017. - № 8. - С. 18-24.
23. Сафиулина, О.А. Образовательная робототехника как средство формирования инженерного мышления учащихся / О.А. Сафиулина // Педагогическая информатика. - 2016. - № 4. - С. 32-36.
24. Сиразетдинов, Р.Т. Новые технологии образования на основе малоразмерного антропоморфного робота РОМА / Р.Т. Сиразетдинов, А.В. Фадеев, Р.Э. Хисамутдинов // Информатика и образование. ИНФО. - 2019. - № 1. - С. 33-39.
25. Слинкин, Д.А. Образовательная робототехника: основы взаимодействия между наставником и командой / Д.А. Слинкин, В. Слинкина // Информатика в школе. - 2019. - № 4. - С. 8-16.
26. Тарапата, В.В. Робототехника. Уроки 1-5 / В.В. Тарапата // Информатика. - 2014. - №11. - С. 12-25.
27. Тарапата, Виктор Викторович. Робототехнические проекты в школьном курсе информатики / В.В. Тарапата // Информатика в школе. - 2019. - № 5. - С. 52-56.
28. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. Энциклопедия. – М., «РОСМЭН», 2001. – 125 с.
29. Хапаева, Светлана Сергеевна. Организация квеста для знакомства учащихся с инновационным оборудованием / С.С. Хапаева, Р.А. Ганин, О.А. Пышкина // Информатика в школе. - 2019. - № 2. - С. 13-17.
30. Чехлова А. В., Якушкин П. А. Конструкторы LEGO ДАКТА в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику. – М.: ИНТ, 2001.

## Оценочные материалы

Диагностическое обследование по выявлению уровня развития усвоения теоретических, практических, творческих способностей проводится методом диагностики, опроса, выполнения практических и творческих заданий, а также методом наблюдения за деятельностью ребенка в процессе занятия. Такое обследование ведется в течение учебного года.

Динамику развития позволяет видеть анализ опросов, практических и творческих заданий, выполнения, бесед с родителями. Результаты диагностики заносятся в таблицу.

### Таблица результатов диагностического обследования

	ФИО	Теоретические знания					Практические умения и навыки															Творческие способности					Коммуникативные навыки								
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
1																																			
2																																			
3																																			
	<b>ИТОГО:</b>																																		
	Уровни оценивания обучающихся: (соответственно делается отметка)											<b>Расчет среднего показателя по практическим умениям и навыкам:</b>																							
		<b>1 - низкий</b>										низкий -																							
		<b>2 - ниже среднего</b>										ниже среднего -																							
		<b>3 - средний</b>										средний -																							
		<b>4 - выше среднего</b>										выше среднего -																							
		<b>5 - высокий</b>										высокий -																							

**Календарно-тематический учебный график на 2023 – 2024 учебный год**  
**Место проведения занятий: МБОУ «Школа-ЭКОТЕХ» г. Котовска Тамбовской области - Центр цифрового образования детей «IT-Куб»**

№ п/п	Дата	Тема занятия	Кол-во часов	Форма /тип занятия	Место проведения	Форма контроля
1.	18.09.2023	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с конструктором. Творческая сборка	2	Вводное занятие	кабинет	Наблюдение, опрос
2.	20.09.2023	Работа с моторами. Базовая тележка (сборка по инструкции). Кольцевые гонки.	2	Практическое занятие	кабинет	Наблюдение, корректировка, просмотр
3.	25.09.2023	Работа с моторами. Базовая тележка (сборка по инструкции). Кольцевые гонки.	2	Практическое занятие	кабинет	Соревнование между группами.
4.	27.09.2023	Работа с моторами. Базовая тележка (сборка по инструкции). Кольцевые гонки.	2	Практическое занятие	кабинет	Соревнование между группами.
5.	02.10.2023	Использование датчиков. Режимы работы датчиков. Датчик касания. Ультра-звуковой Датчик и датчик касания	2	Практическое занятие	кабинет	Соревнование между группами.
6.	04.10.2023	Использование датчиков. Режимы работы датчиков. Датчик касания. Ультра-звуковой Датчик и датчик касания	2	Практическое занятие	кабинет	Соревнование между группами.

7.	09.10.2023	Использование датчиков. Режимы работы датчиков. Датчик касания. Ультразвуковой Датчик и датчик касания	2	Практическое занятие	кабинет	Соревнование между группами.
8.	11.10.2023	Датчик света. Алгоритмы движения по линии. Пропорциональный регулятор (2 датчика)	2	Практическое занятие	кабинет	Наблюдение, корректировка, просмотр
9.	10.10.2023	Датчик света. Алгоритмы движения по линии. Пропорциональный регулятор (2 датчика)	2	Практическое занятие	кабинет	Наблюдение, корректировка, просмотр
10.	16.10.2023	Датчик света. Алгоритмы движения по линии. Пропорциональный регулятор (2 датчика)	2	Практическое занятие	кабинет	Наблюдение, корректировка, просмотр
11.	18.10.2023	Датчик света. Алгоритмы движения по линии. Пропорционально-дифференциальный регулятор (2 датчика)	2	Практическое занятие	кабинет	Анализ знаний умений и навыков результата работы
12.	23.10.2023	Датчик света. Алгоритмы движения по линии. Пропорционально-дифференциальный регулятор (2 датчика)	2	Практическое занятие	кабинет	Анализ знаний умений и навыков результата работы

13.	25.10.2023	Датчик света. Алгоритмы движения по линии. Пропорционально-дифференциальный регулятор (2 датчика)	2	Практическое занятие	кабинет	Анализ знаний умений и навыков результата работы
14.	30.10.2023	Датчик света. Алгоритмы движения по линии. Пропорционально – дифференциальный регулятор (2 датчика)	2	Практическое занятие	кабинет	Анализ знаний умений и навыков результата работы
15.	01.11.2023	Датчик света. Алгоритмы движения по линии. Кубический регулятор (2 датчика)	2	Практическое занятие	кабинет	Анализ знаний умений и навыков результата работы
16.	06.11.2023	Датчик света. Алгоритмы движения по линии. Кубический регулятор (2 датчика)	2	Практическое занятие	кабинет	Анализ знаний умений и навыков Результата работы
17.	07.11.2023	Датчик света. Алгоритмы движения по линии. Кубический регулятор (2 датчика)	2	Практическое занятие	кабинет	Анализ знаний умений и навыков результата работы
18.	13.11.2023	Датчик света. Алгоритмы движения по линии. Кубический регулятор (2 датчика)	2	Практическое занятие	кабинет	Анализ знаний умений и навыков результатаработы
19.	15.11.2023	Датчик света. Задание «Кегельринг»	2	Практическое занятие	кабинет	Соревнование между группами.
20.	20.11.2023	Датчик света. Задание «Кегельринг»	2	Практическое занятие	кабинет	Соревнование между группами.



21.	22.11.2023	Датчик света. Задание «Кегельринг»	2	Практическое занятие	кабинет	Соревнование между группами.
22.	27.11.2023	Датчик света. Задание «Кегельринг»	2	Практическое занятие	кабинет	Соревнование между группами.
23.	29.11.2023	Экран, Звук, Время	2	Практическое занятие	кабинет	Наблюдение, опрос,
24.	04.12.2023	Манипулятор. Общие принципы	2	Практическое занятие	кабинет	Анализ собранной информации
25.	06.12.2023	Манипулятор. Общие принципы	2	Практическое занятие	кабинет	Анализ собранной информации
26.	11.12.2023	Манипулятор. Общие принципы	2	Практическое занятие	кабинет	Анализ собранной информации
27.	13.12.2023	Манипулятор. Автоматическое управление. Кодирование информации	2	Практическое занятие	кабинет	Соревнование между группами.
28.	18.12.2023	Манипулятор. Автоматическое управление. Кодирование информации	2	Практическое занятие	кабинет	Соревнование между группами.
29.	20.12.2023	Манипулятор. Автоматическое управление. Кодирование информации	2	Практическое занятие	кабинет	Соревнование между группами.
30.	25.12.2023	Манипулятор. Автоматическое управление. Кодирование информации	2	Практическое занятие	кабинет	Соревнование между группами.

31.	27.12.2023	Дистанционное управление. Кодирование. Телеграф	2	Практическое занятие	кабинет	Наблюдение, корректировка, просмотр
32.	08.01.2024	Дистанционное управление. Кодирование. Телеграф	2	Практическое занятие	кабинет	Наблюдение, корректировка, просмотр
33.	10.01.2024	Дистанционное управление. Кодирование. Телеграф	2	Практическое занятие	кабинет	Наблюдение, корректировка, просмотр
34.	12.01.2024	Дистанционное управление. Кодирование. Телеграф	2	Практическое занятие	кабинет	Наблюдение, корректировка, просмотр
35.	15.01.2024	Дистанционное управление. Кодирование. Телеграф	2	Практическое занятие	кабинет	Наблюдение, корректировка, просмотр
36.	17.01.2024	Робот Художник. Векторная графика. Виды роботов художников	2	Практическое занятие	кабинет	Наблюдение, корректировка, просмотр
37.	22.01.2024	Робот Художник. Векторная графика. Виды роботов художников	2	Практическое занятие	кабинет	Наблюдение, корректировка, просмотр
38.	24.01.2024	Робот Художник. Векторная графика. Виды роботов художников	2	Практическое занятие	кабинет	Наблюдение, корректировка, просмотр
39.	29.01.2024	Робот Художник. Векторная графика. Виды роботов художников	2	Практическое занятие	кабинет	Наблюдение, корректировка, просмотр

40.	31.01.2024	Робот Художник. Векторная графика. Виды роботов художников	2	Практическое занятие	кабинет	Наблюдение, корректировка, просмотр
41.	05.02.2024	Робот Художник. Векторная графика. Виды роботов художников	2	Практическое занятие	кабинет	Наблюдение, корректировка, просмотр
42.	07.02.2024	Робот Художник. Векторная графика. Виды роботов художников	2	Практическое занятие	кабинет	Наблюдение, корректировка, просмотр
43.	14.02.2024	Робот Принтер/Сканер	2	Практическое занятие	кабинет	Наблюдение, корректировка, просмотр
44.	19.02.2024	Робот Принтер/Сканер	2	Практическое занятие	кабинет	Наблюдение, корректировка, просмотр
45.	21.02.2024	Робот Принтер/Сканер	2	Практическое занятие	кабинет	Наблюдение, корректировка, просмотр
46.	26.02.2024	Робот Принтер/Сканер	2	Практическое занятие	кабинет	Наблюдение, корректировка, просмотр
47.	28.02.2024	Робот Принтер/Сканер	2	Практическое занятие	кабинет	Наблюдение, корректировка, просмотр
48.	04.03.2024	Робот Принтер/Сканер	2	Практическое занятие	кабинет	Наблюдение, корректировка, просмотр
49.	06.03.2024	Обход лабиринтов. Робот охранник. Робот пылесос	2	Практическое занятие	кабинет	Анализ знаний умений и навыков результата работы

50.	11.03.2024	Обход лабиринтов. Робот охранник. Робот пылесос	2	Практическое занятие	кабинет	Анализ знаний умений и навыков результата работы
51.	13.03.2024	Обход лабиринтов. Робот охранник. Робот пылесос	2	Практическое занятие	кабинет	Анализ знаний умений и навыков результатаработы
52.	18.03.2024	Обход лабиринтов. Робот охранник. Робот пылесос	2	Практическое занятие	кабинет	Анализ знаний умений и навыков результата работы
53.	20.03.2024	Обход лабиринтов. Робот охранник. Робот пылесос	2	Практическое занятие	кабинет	Анализ знаний умений и навыков результатаработы
54.	25.03.2024	Обход лабиринтов. Робот охранник. Робот пылесос	2	Практическое занятие	кабинет	Анализ знаний умений и навыков результата работы
55.	27.03.2024	Обход лабиринтов. Робот охранник. Робот пылесос	2	Практическое занятие	кабинет	Анализ знаний умений и навыков результатаработы
56.	01.04.2024	Самобалансирующий робот	2	Практическое занятие	кабинет	Анализ знаний умений и навыков результата работы
57.	03.04.2024	Самобалансирующий робот	2	Практическое занятие	кабинет	Анализ знаний умений и навыков результатаработы
58.	08.04.2024	Самобалансирующий робот	2	Практическое занятие	кабинет	Анализ знаний умений и навыков результата работы

59.	10.04.2024	Самобалансирующийся робот	2	Практическое занятие	кабинет	Анализ знаний умений и навыков результата работы
60.	15.04.2024	Самобалансирующийся робот	2	Практическое занятие	кабинет	Анализ знаний умений и навыков результата работы
61.	17.04.2024	Самобалансирующийся робот	2	Практическое занятие	кабинет	Анализ знаний умений и навыков результата работы
62.	22.04.2024	Самобалансирующийся робот	2	Практическое занятие	кабинет	Анализ знаний умений и навыков результата работы
63.	24.04.2024	Проектная работа. Защита проектной работы	2	Практическое занятие	кабинет	Анализ знаний умений и навыков результата работы
64.	29.04.2024	Проектная работа. Защита проектной работы	2	Практическое занятие	кабинет	Анализ знаний умений и навыков результата работы
65.	06.05.2024	Проектная работа. Защита проектной работы	2	Практическое занятие	кабинет	Анализ знаний умений и навыков результата работы
66.	08.05.2024	Проектная работа. Защита проектной работы	2	Практическое занятие	кабинет	Анализ знаний умений и навыков результата работы

67.	13.05.2024	Проектная работа. Защита проектной работы	2	Практическое занятие	кабинет	Анализ знаний умений и навыков результатаработы
68.	15.05.2024	Проектная работа. Защита проектной работы	2	Практическое занятие	кабинет	Анализ знаний умений и навыков результата работы
69.	20.05.2024	Проектная работа. Защита проектной работы	2	Практическое занятие	кабинет	Анализ знаний умений и навыков результатаработы
70.	22.05.2024	Проектная работа. Защита проектной работы	2	Практическое занятие	кабинет	Анализ знаний умений и навыков результатаработы
71.	27.05.2024	Проектная работа. Защита проектной работы	2	Практическое занятие	кабинет	Анализ знаний умений и навыков результата работы
72.	29.05.2024	Проектная работа. Защита проектной работы	2	Практическое занятие	кабинет	Анализ знаний умений и навыков результата работы
Итого:144 часа						