

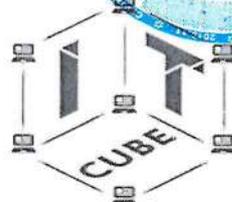
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ «ДОМ ЮНОШЕСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА»  
ЦЕНТР ЦИФРОВОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ «IT-КУБ»  
Г. ЮЖНОУРАЛЬСКА

ПРИНЯТО  
на заседании педагогического совета  
ГБУ ДО «ДЮТТ Челябинской области»  
протокол № 135 от 15 июня 2023 г.

СОГЛАСОВАНО  
на заседании методического совета  
ЦЦОД «IT-куб» г. Южноуральска  
протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_ 2023 г.



УТВЕРЖДАЮ:  
Директор ГБУ ДО «ДЮТТ  
Челябинской области»  
В.Н. Халамов  
Приказ № 350 от 15 » июня 2023 г.



СЕТЬ ЦЕНТРОВ ЦИФРОВОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ «IT-КУБ»  
IT-CUBE.ЮЖНОУРАЛЬСК

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ПРОГРАММА

**«Мобильная робототехника на базе конструктора LEGO EV3»**

Направленность: техническая  
Срок освоения программы: 1 год /108 часов/  
Возрастная категория обучающихся: 9-11 лет  
Уровень освоения: базовый

Автор-составитель:  
Андреев Николай Викторович,  
педагог дополнительного образования

г. Южноуральск,  
2023



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>3</b>
1.1 Пояснительная записка .....	3
1.2 Сведения о программе .....	6
1.3 Цель и задачи программы .....	7
1.4 Содержание программы .....	8
1.5 Учебный план .....	10
1.6 Планируемые результаты.....	12
<b>РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ...</b>	<b>14</b>
2.1 Календарный учебный график .....	14
2.2 Условия реализации программы.....	14
2.3 Формы аттестации обучающихся .....	15
2.4 Оценочные материалы .....	15
2.5 Методические материалы .....	16
2.6 Воспитательный компонент .....	19
2.7 Информационные материалы и литература.....	20
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ.....</b>	<b>21</b>
Приложение 1. ....	21
Приложение 2. ....	23
Приложение 3. ....	24

## РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

### 1.1 Пояснительная записка

**Актуальность программы.** Робототехника является одним из важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта.

Робототехника – это самые высокие современные технологии, где переплетаются: механика, электроника и программирование в одну единую конструкцию. Чтобы построить робота, необходимы навыки и знания в различных науках, таких как: физика, механика, математика, логика, информатика, развитие которых надо начинать с детства.

Специалисты, обладающие знаниями в области робототехники, востребованы. И вопрос внедрения робототехники в учебный процесс, начиная с начальной школы, актуален. Если обучающийся интересуется данной сферой с самого младшего возраста, он может открыть для себя много возможностей дальнейшего профессионального роста. Поэтому, внедрение робототехники в образовательный процесс обретает все большую значимость и актуальность. Основное оборудование, используемое при обучении робототехнике-конструкторы Lego Mindstorms. Lego-роботы легко встраиваются в учебный процесс. Проводятся соревнования по робототехнике, в основе которых лежит использование новых научно-технических идей, обмен технической информацией и инженерными знаниями.

Актуальность программы заключается в том, что она дает возможность решить задачу развития навыков научно-технического творчества в рамках дополнительного образования. База получаемых на занятиях по данной программе знаний, умений и навыков позволяет ребенку в дальнейшем расширить круг интересов научно-технического и информационного направлений, который в дальнейшем может перерасти в устойчивое увлечение или хобби, а впоследствии сыграть значительную роль в его предпрофессиональном выборе.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Мобильная робототехника на базе конструктора LEGO EV3» относится к **технической направленности**.

По степени освоения программа имеет **базовый уровень**.

Программа разработана в соответствии со следующими **нормативными документами**, которые регулируют деятельность педагога дополнительного образования:

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями);
2. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам";
3. Концепция развития дополнительного образования детей /Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г.№ 678-р/;
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467"Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей" (с изменениями);
5. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) / Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 г. № 09–3242/;
6. Распоряжение Правительства ЧО № 901-рп от 20.09.2022 г. "Об утверждении регионального плана мероприятий на 2022–2024 годы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года"
7. Письмо Министерства образования и науки РФ от 25.07.2016 № 09–1790 «Рекомендации по совершенствованию дополнительных образовательных программ, созданию детских технопарков, центров молодежного инновационного творчества и внедрению иных форм подготовки детей и молодежи по программам инженерной направленности»;

8. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ № 652-н от 21.09.2021 г «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»
9. Постановление 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»;
10. Практические рекомендации о реализации образовательных программ с использованием дистанционных технологий /Письмо Мин. Просвещения от 16 ноября 2020 г. № ГД-2072/03/;
11. Государственная программа Челябинской области «Развитие образования в Челябинской области» на 2018–2025 годы. / Постановление Правительства ЧО от 28.12.2017 г. № 732 – П/;
12. Локально-нормативные акты ГБОУ ДО ДЮТТ Челябинской области.

**Педагогическая целесообразность.** Методика преподавания робототехники на основе платформы Lego Mindstorms Education EV3 возможна с использованием конструктора Lego EV3, которая позволяет создать уникальную образовательную среду, способствующую развитию инженерного, конструкторского мышления. Технологические наборы Lego Mindstorms EV3 EDU ориентированы на изучение основных физических принципов и базовых технических решений, лежащих в основе всех современных конструкций и устройств.

В процессе работы с Lego EV3 обучающиеся приобретают опыт решения задач по конструированию, программированию. Кроме того, работа в команде способствует формированию умения взаимодействовать со сверстниками, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи. Lego EV3 обеспечивает простоту при сборке начальных моделей, что позволяет обучающимся получить результат в пределах одного или пары занятий. И при этом возможности в изменении моделей и программ – очень широкие, и такой подход позволяет обучающимся усложнять модель и программу, проявлять самостоятельность в изучении темы.

Игры в роботы, в которых заблаговременно узнаются основные принципы расчетов простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения сложного теоретического материала на уроках в школе. Программирование на компьютере при всей его полезности для развития умственных способностей во многом уступает программированию автономного устройства, действующего в реальной окружающей среде. Обучающиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем.

**Особенности программы.** Программа имеет модульную структуру, позволяющая увеличить ее гибкость и вариативность. Модуль – самостоятельная часть программы, имеет законченное содержание. Программа состоит из последовательно изучаемых модулей, нацеленных на достижение образовательного результата:

- Модуль 1. Основы робототехники с конструктором Lego Mindstorms EV3 EDU;
- Модуль 2. Сборка и программирование роботов.

Во время обучения предполагается использование компьютеров совместно с конструкторами. Компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей.

Программа включает в себя практические занятия, соревнования, на которых обучающиеся смогут применить полученные знания и соревноваться между собой, а также проектную деятельность, которая позволяет развить проектные компетенции.

**Адресат программы** – школьники, проявляющие интерес к информационным технологиям, к робототехнике, как виду технического творчества.

**Возраст обучающихся**, участвующих в реализации данной программы – 9-11 лет.

На обучение принимаются все желающие, без предварительной подготовки, по заявлению родителей или лиц, их заменяющих.

При разработке данной программы учитывались возрастные психологические особенности младшего школьного возраста. Для этого возраста характерно, что у ребенка в качестве ведущей деятельности формируется учебная деятельность, в которой происходит усвоение человеческого опыта, представленного в форме научных знаний. Как показано в работах В. В. Давыдова, именно в младшем школьном возрасте может и должна закладываться основа теоретического мышления, которое основывается на теоретических понятиях, содержание которых, в отличие от эмпирических понятий, составляет опосредованное, рефлексированное бытие, представленное в своем развитии (*Давыдов В. В. Теория развивающего обучения. М., 1996*). В рамках обучающей деятельности возникают два основных психологических новообразования этого возраста: возможность произвольной регуляции психических процессов и построение внутреннего плана действий. В частности, в рамках учебной деятельности, которая требует произвольности, происходит формирование функции контроля за поведением и снимается импульсивность, свойственная дошкольникам. В исследованиях Л. И. Божович показано, что формирование личности ребенка в детском возрасте основывается на становлении социальных по своему происхождению и нравственных по содержанию мотивов поведения, среди которых наиболее значимы порожденные учебной деятельностью мотивы получения знаний (*Божович Л. И. Личность и ее формирование в детском возрасте. М., 1968; Изучение мотивации детей и подростков / Под ред. Л. И. Божович и Л. В. Благоннадежиной. М.: Педагогика, 1972*).

**Язык реализации программы** - Государственный язык РФ – русский.

**Формы и методы обучения.**

Форма обучения - очная. При необходимости возможно применение дистанционных образовательных технологий и элементов электронного обучения.

Методы обучения. Среди традиционно классифицируемых методов при реализации программы используются: словесные (лекции, беседы, дискуссии, работа с источниками) – для формирования теоретических и фактических знаний; наглядные (методы демонстрации, иллюстрации) – для развития наблюдательности, повышения внимания к изучаемым вопросам; практические (практические и лабораторные работы) – для развития практических умений и навыков. Кроме традиционных методов при реализации программы используются современные методы: метод проектов – способ достижения дидактических целей через детальную разработку проблемы, лично значимой для обучающегося, которая должна завершиться реальным, осязаемым результатом, конечным продуктом. Метод дизайн-мышления - метод создания нестандартных проектов, продуктов, которые направлены на решение конкретных проблем и интересы потенциального пользователя. Суть метода заключается в решении инженерных, деловых и прочих задач, основываясь на творческом, а не на аналитическом подходе.

Тип и формы организации занятий. В программе предусматривается аудиторная и внеаудиторная работа. Учебные занятия организуются в виде мастер-классов, тренингов, практических занятий, дидактических игр, интерактивных проблемных лекций, опросов, хакатонов, экскурсий, индивидуальных и групповых консультаций, интегрированных занятий.

Формы организации деятельности - групповая, работа в микро-группах, работа в парах, индивидуальная, всем составом объединения.

Формы подведения итогов реализации программы - проведение промежуточного контроля (защита идеи будущего проекта) и итогового контроля (защита проекта). Для слабоуспевающих обучающихся – в форме тестирования и практической работы.

**Объём и сроки реализации программы. Режим занятий.**

Срок реализации и объем программы определяется содержанием программы и составляет 1 год (108 академических часов).

Режим занятий: 3 академических часа в неделю. 1 занятие – 2 часа и 1 занятие – 1 час (академический час – 45 мин.). Через каждые 45 минут занятия следует 15-минутный перерыв.

Количество обучающихся в группе 12 человек.

## 1.2 Сведения о программе

Полное наименование программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Мобильная робототехника на базе конструктора LEGO EV3»
Возраст обучающихся	9-11 лет
Длительность программы (в часах)	108 часов
Количество занятий в неделю	3 академических часа в неделю. 1 раз – 2 часа и 1 раз – 1 час (академический час – 45 мин.)
Цель, задачи	Цель: формирование творческого интереса к научно-технической сфере, изобретательской работе, а также конструктивного и проектного мышления посредством теории и практики основ робототехнической деятельности. Задачи направлены на достижение цели, и включают в себя обучающие, развивающие, воспитательные
Краткое описание программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Мобильная робототехника на базе конструктора LEGO EV3» технической направленности разработана на основе анализа различных программ по робототехнике и собственного опыта педагога, а также на основе нормативно-правовой документации. Программа имеет стартовый уровень освоения и учитывает индивидуальные и возрастные особенности обучающихся. Программа состоит из последовательно изучаемых модулей, нацеленных на достижение образовательного результата: Модуль 1. «Основы робототехники с конструктором Lego Mindstorms EV3 EDU» в котором обучающиеся познакомятся с понятием робототехники, научатся создавать устойчивые и прочные конструкции, узнают о различных способах передачи вращения создадут свои первые механизмы. Научатся читать планы и тех. инструкции. Познакомятся с 3D моделированием в Lego Digital Designer. Модуль 2. «Сборка и программирование роботов» включает в себя создание автоматизированных механизмов, при конструировании которых обучающиеся применяют на практике полученные знания. Научатся составлять алгоритмы движения с помощью графического программирования, выстраивать логику действий робота. Занятия робототехникой дают возможность организовать проектную деятельность обучающихся. Элементы игры мотивируют ребенка, подводят его к познанию сложных фундаментальных основ взрослого конструирования и программирования. Итоговая аттестация проводится в виде защиты проекта индивидуального или группового. Техническое задание для проекта может быть получено от предприятий – партнеров.
Первичные знания, необходимые для освоения программы	Принимаются все желающие, без особых требований.
Результат освоения	Результатом занятий робототехникой будет способность обучающихся к самостоятельному решению ряда задач с использованием образовательных робототехнических конструкторов, а также создание творческих проектов. Конкретный

	<p>результат каждого занятия – это робот или механизм, выполняющий поставленную задачу. Проверка проводится как визуально – путем совместного тестирования роботов, так и путем изучения программ и внутреннего устройства конструкций, созданных обучающимися. Навыки самообразования - периодическая оценка своих успехов и собственной работы самими обучающимися. Наиболее ярко результат проявляется в успешных выступлениях на внешних состязаниях роботов и при создании и защите самостоятельного творческого проекта. Воспитательный результат занятий робототехникой можно считать достигнутым, если обучающиеся проявляют стремление к самостоятельной работе, усовершенствованию известных моделей и алгоритмов, созданию творческих проектов. Развитие коммуникативных навыков: сотрудничество и работа в команде, успешное распределение ролей. Кроме того, простым, но важным результатом будет регулярное содержание своего рабочего места и конструктора в порядке.</p>
Перечень соревнований, в которых обучающиеся смогут принять участие	Фестиваль «Робофест-2022»; соревнования «Икар – дебют»; соревнования «Икар-классик»; соревнования «Робофинист»; соревнование «РобоDay»; TED-конференция, IT-проектория
Перечень основного оборудования, необходимого для освоения программы	Ноутбуки, наборы конструктора «LEGO Mindstorms», флипчарт магнитно-маркерный на треноге, сетевой фильтр. Сопутствующие программное обеспечение
Преимущества данной программы (отличия от других подобных курсов)	Знания и навыки, полученные во время обучения, позволяют обучающимся участвовать в соревновательной деятельности. Каждый обучающийся сможет продолжить обучение дальше в программе «Основы программирования роботов»

### 1.3 Цель и задачи программы

**Цель:** формирование творческого интереса к научно-технической сфере, изобретательской работе, а также конструктивного и проектного мышления посредством теории и практики основ робототехнической деятельности.

**Задачи:**

обучающие:

- ознакомление с основными компонентами конструкторов платформы Lego Mindstorms Education EV3;
- обучение умению строить простые модели роботов по инструкции и простые собственные модели;
- научить составлять программы для роботов;
- сформировать навыки проектной деятельности;

развивающие:

- развивать познавательный интерес к техническому моделированию, конструированию и робототехнике;
- развивать коммуникативные навыки;
- развивать речь;
- развивать мелкую моторику рук.

воспитательные:

- воспитывать аккуратность, внимательность, усидчивость, трудолюбие;
- воспитывать уважительное отношение к другим обучающимся и взрослым.

## 1.4 Содержание программы

### **Введение**

*Теоретическая часть:* Введение в образовательную программу «Мобильная робототехника на базе конструктора LEGO EV3». Мобильные роботы. Инструктаж по ТБ. Знакомство с обучающимися.

### **Модуль 1. Основы робототехники с конструктором Lego Mindstorms EV3 EDU**

#### **Раздел 1. Основы конструирования**

##### **Тема 1. Виды соединений в конструкциях**

*Теоретическая часть:* Неподвижное и подвижное соединения. Методы стопорения резьбовых соединений. Сила давления. Шарнир как вид подвижного соединения. Согласование уровней расположения плоскостей. Определение способа соединения.

*Практическая часть:* Сборка простых конструкций с различными видами соединений.

##### **Тема 2. Свойства конструкции**

*Теоретическая часть:* Прочность, жесткость, устойчивость, функциональность. Изучение методов создания прочной конструкции.

*Практическая часть:* Сборка простых конструкции для их последующих проверок на прочность.

##### **Тема 3. Виды механической передачи**

*Теоретическая часть:* Шестеренчатая передача, применение, передаточные числа шестеренок. Изменение угла, направления вращения шестеренок.

*Практическая часть:* Сборка простых и составных механизмов на основе шестеренчатой передачи.

##### **Тема 4. Ременная передача вращения**

*Теоретическая часть:* Разновидность ременной передачи вращения, способы конструирования, применение, достоинства, недостатки. Материалы, типы ремней и передач. Критерии работоспособности. «Золотое» правило механики.

*Практическая часть:* Сборка машинки на основе ременной передачи. Создание программы с помощью контроллера.

##### **Тема 5. Червячная передача**

*Теоретическая часть:* Устройство, виды, основные критерии работоспособности червячных передач. Способы конструирования червячных передач из Lego EV3.

*Практическая часть:* Сборка поворотного механизма по инструкции на основе червячной передачи.

#### **Раздел 2. Механизмы**

##### **Тема 1. Инерция.**

*Теоретическая часть:* Инерциальная система отсчета, кинетическая энергия, тормозной путь. Накопление инерции в маховике, момент импульса, гироскопический эффект.

*Практическая часть:* Сборка машинки на основе маховиков.

##### **Тема 2. Кулачковый механизм.**

*Теоретическая часть:* Классификация, характеристики, применение кулачкового механизма. Преобразование вращательного движения в возвратно-поступательное при помощи кулачкового механизма.

*Практическая часть:* Сборка механизмов с возвратно-поступательным движением по предложенным инструкциям (поршень, пистолет)

##### **Тема 3. 3 - d моделирование Lego**

*Теоретическая часть:* интерфейс программы Studio 2.0, ее инструменты, возможности.

*Практическая часть:* создание 3d-модели на свободную тему в программе Studio 2.0

##### **Тема 4. Шагающие роботы**

*Теоретическая часть:* Виды шагающих роботов, история, применение, роботизированные машины.

*Практическая часть:* Сборка шагающего робота по инструкции

### **Тема 5. Робот Тираннозавр**

*Теоретическая часть:* Знакомство с миром динозавров. Использование роботов в кинематографе. Шагающие роботы.

*Практическая часть:* Сборка Тираннозавра.

## **Раздел 3. Проектная работа**

### **Тема 1. Планирование**

*Теоретическая часть:* требования к проекту. Определение и утверждение тематики проектов. Обсуждение возможных источников информации.

*Практическая часть:* Разработка плана выполнения проектной работы: формулирование цели проекта, составление графика работы над проектом.

### **Тема 2. Моделирование**

*Теоретическая часть:* требования к проекту. Выбор способов моделирование (Рисунок/эскиз/чертеж/3d моделирование в спец. ПО)

*Практическая часть:* создание модели робота по индивидуальному замыслу на основе пройденного материала в ранее выбранной форме.

### **Тема 3. Подготовка к защите идеи проекта на TED-конференции**

*Практическая часть:* распределение ролей при защите, подготовка текста и презентации защиты.

### **Итоговое занятие**

*Практическая часть:* защита идеи проекта/ практическая работа/ соревнование.

## **Модуль 2. Сборка и программирование роботов**

### **Раздел 1. Управление и движение.**

#### **Тема 1. Программирование контроллера Lego Mindstorm ev3**

*Теоретическая часть:* программа Lego Mindstorm ev3: палитры программирования и программные блоки; изучение способов программирования моторов: прямолинейное движение, повороты; расчёт пройденного расстояния.

*Практическая часть:* разбор способов подключения управляющего блока Lego Mindstorm ev3 к компьютеру.

#### **Тема 2. Управление моторами. Движение и повороты**

*Теоретическая часть:* Блоки управления моторов. Блок программирования «Рулевое управление». Блок программирования «Независимое управление».

*Практическая часть:* Сборка и программирование одномоторного шагающего робота. Сборка двухмоторного колесного робота и его программирование для объезда препятствий.

#### **Тема 3. Соревнование «Лабиринт»**

*Теоретическая часть:* Знакомство лабиринтом и правилами проведения.

*Практическая часть:* Создание робота и его программирование для прохождения лабиринта

#### **Тема 4. Управление операторами Lego Mindstorm ev3**

*Теоретическая часть:* Знакомство с понятием алгоритмов. Конструкция «Цикл». Построение простых алгоритмов в Lego Mindstorms EV3 EDU.

*Практическая часть:* Программирование робота с использованием циклов.

### **Раздел 2. Сбор данных с помощью датчиков.**

#### **Тема 1. Датчики касания**

*Теоретическая часть:* Принципы работы датчика, режимы работы, примеры использования.

*Практическая часть:* Сборка робота с применением датчика касания, программирование робота для управления с помощью кнопок датчиков.

#### **Тема 2. Датчик цвета**

*Теоретическая часть:* Принципы работы датчика, режимы работы, примеры использования.

*Практическая часть:* Сборка робота «Цветной синтезатор» с применением датчика цвета.

### **Тема 3. Механический гироскоп**

*Теоретическая часть:* Принципы работы датчика, режимы работы, примеры использования, системы навигации.

*Практическая часть:* Конструирование механического гироскопа по инструкции Сборка робота с применением гироскопического датчика и программирование для определения направления движения.

### **Тема 4. Ультразвуковой датчик**

*Теоретическая часть:* Принципы работы датчика, режимы работы, примеры использования.

*Практическая часть:* Сборка робота с применением ультразвуковой датчик и его программирование для поиска препятствий.

### **Тема 5. Инфракрасный датчик**

*Теоретическая часть:* Принципы работы датчика, режимы работы, примеры использования. Дистанционное управление роботом.

*Практическая часть:* Построение робота и его программирование для следования за маяком, дистанционного управления, кольцевая гонка роботов.

### **Тема 6. Робот-манипулятор**

*Теоретическая часть:* Виды манипуляторов, их использование в промышленности.

*Практическая часть:* Конструирование и программирование робота «Робо-рука» по инструкции.

## **Раздел 3. Проектная работа**

### **Тема 1. Конструирование**

*Практическая часть:* создание робота по индивидуальному замыслу на основе созданной модели. Внесение корректировок в модель

### **Тема 4. Программирование**

*Практическая часть:* написание программного кода для созданного робота, его отладка и внесение поправок.

### **Тема 5. Оформление**

*Теоретическая часть:* обсуждение возможных вопросов защиты. Алгоритм подготовки выступления. Как выбрать содержание и стиль презентации.

*Практическая часть:* оформление проекта.

### **Итоговое занятие**

*Практическая часть:* защита проектов/соревнование

## **1.5 Учебный план**

№ п/п	Название модуля, темы	Часы			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение	1	1	-	
2	<b>Модуль 1. Основы робототехники с конструктором Lego Mindstorms EV3 EDU</b>	<b>45</b>	<b>12</b>	<b>24</b>	
2.1	<b>Раздел 1. Основы конструирования</b>				Текущий: анализ собранных конструкций, беседа
2.1.1	Тема 1. Виды соединений в конструкциях	3	1	2	
2.1.2	Тема 2. Свойства конструкции	3	1	2	
2.1.3	Тема 3. Виды механической передачи	6	2	4	

№	Название модуля, темы	Часы			Формы
2.1.4	Тема 4. Ременная передача вращения	3	1	2	
2.1.5	Тема 5. Червячная передача	3	1	2	
2.2	<b>Раздел 2. Механизмы</b>				Текущий: анализ собранных конструкций, беседа
2.2.1	Тема 2. Инерция	3	1	2	
2.2.2	Тема 3. Кулачковый механизм	3	1	2	
2.2.3	Тема 4. 3 - d моделирование Lego	6	2	4	
2.2.4	Тема 5. Шагающие роботы	3	1	2	
2.2.5	Тема 6. Робот Тираннозавр	3	1	2	
2.3	<b>Раздел 3. Проектная работа</b>				Текущий: практическая работа, педагогическое наблюдение
2.3.1	Тема 1. Планирование	4	1	3	
2.3.2	Тема 2. Моделирование	3	-	3	
2.3.3	Тема 3. Подготовка к защите идеи проекта на TED-конференции	2	-	2	
<b>3</b>	<b>Итоговое занятие</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	Промежуточный: защита идеи проектов/ практическая работа / соревнование
<b>4</b>	<b>Модуль 2. Сборка и программирование роботов</b>	<b>58</b>	<b>12</b>	<b>31</b>	
4.1	<b>Раздел 1 Управление и движение</b>				Текущий: решение задач, анализ собранных конструкций, беседа, опрос
4.1.1	Тема 1. Программирование контроллера Lego Mindstorm ev3	4	1	3	
4.1.2	Тема 2. Управление моторами. Движение и повороты	6	2	4	
4.1.3	Тема 3. Соревнование «Лабиринт»	4	1	3	
4.1.4	Тема 4. Управление операторами Lego Mindstorm ev3.	4	1	3	
4.2	<b>Раздел 2. Сбор данных с помощью датчиков</b>				Текущий: анализ собранных конструкций, опрос
4.2.1	Тема 1. Датчик касания	4	1	3	
4.2.2	Тема 2. Датчик цвета	4	1	3	
4.2.3	Тема 3. Механический гироскоп	4	1	3	
4.2.4	Тема 4. Ультразвуковой датчик	4	1	3	
4.2.5	Тема 5. Инфракрасный датчик	6	2	4	

№	Название модуля, темы	Часы			Формы
		4	1	3	
4.2.6	Тема 6. Робот-манипулятор	4	1	3	Текущий: практическая работа, педагогическое наблюдение
4.3	<b>Раздел 3. Проектная работа</b>				
4.3.1	Тема 1. Конструирование	4	1	3	
4.3.2	Тема 2. Программирование	4	-	4	
4.3.3	Тема 3. Оформление проекта	2	-	2	
4.3.4	Тема 4. Подготовка к защите проектов	4	-	4	
5	Итоговое занятие	2	-	2	Итоговый: защита проекта
Итого:		<b>108</b>	<b>29</b>	<b>79</b>	

### 1.6 Планируемые результаты

По итогам освоения программы, к окончанию учебного года, обучающийся приобретет:

предметные результаты: будут знать:

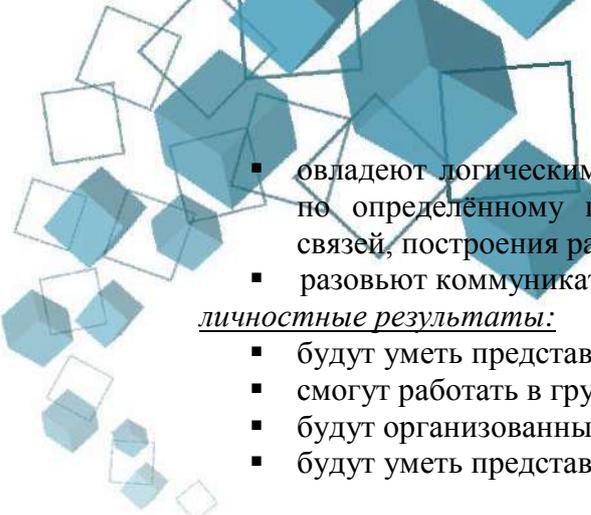
- актуальные данные о современной робототехнике, ее возможностях, достижениях и ограничениях;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
- основы языка программирования;
- как осуществить взаимодействие компьютера и микроконтроллера RCX.
- конструктивные особенности различных роботов;
- порядок создания алгоритма программы, действия робототехнических средств;
- принципы составления нелинейной программы для робототехнических моделей

будут уметь:

- работать на персональном компьютере;
- конструировать из конструктора Лего движущуюся модель автомобиля, гусеничную тележку, шагающую модель;
- сконструировать и запрограммировать модель, автономно выполняющую несложные задания.
- применять датчики в конструкции робота;
- использовать некоторые алгоритмы, применяемые при решении робототехнических задач;
- собрать и запрограммировать действующую робототехническую модель;
- овладеют методами проектной деятельности;
- узнают правила и порядок чтения технической документации (схем, технологических карт, инструкций);
- усвоят правила техники безопасности и гигиены при работе на ПК.

метапредметные результаты:

- приобретут мотивацию к познанию и творчеству;
- освоят способы решения проблем творческого характера;
- сформируют умение планировать, контролировать, оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации;
- овладеют навыками использования знаково-символических средств представления информации;

- 
- A cluster of overlapping 3D cubes and squares in various shades of blue and teal, some with white outlines, located in the top-left corner of the page.
- овладеют логическими действиями сравнения, анализа, обобщения, классификации по определённому признаку, установления аналогий и причинно-следственных связей, построения рассуждений, отнесения к известным понятиям;
  - разовьют коммуникативные навыки.

личностные результаты:

- будут уметь представлять результаты собственной деятельности;
- смогут работать в группе, команде;
- будут организованными, самостоятельными и инициативными;
- будут уметь представлять результаты собственной деятельности

## РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

### 2.1 Календарный учебный график

Год обучения	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	36	108	3 часа в неделю в неделю: 1 занятия – 2 часа; 1 занятие – 1 час (академический час – 45 минут)

### 2.2 Условия реализации программы

#### Материально-техническое обеспечение:

Занятия проходят в помещении с оптимальными условиями, отвечающими требованиям СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания" (утверждены Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2). соответствующее требованиям санитарных норм и правил, установленных СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденные Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. № 28. на базе Центра цифрового образования детей «IT-куб» г. Южноуральск.

Для реализации учебных занятий используется следующее оборудование и материалы:

- ноутбук для педагога и каждого обучающегося;
- манипулятор типа мышь для педагога и каждого обучающегося;
- конструктор Lego Mindstorms EV3: набор на каждого обучающегося или на 2-х обучающихся;
- моноблочное интерактивное устройство;
- флипчарт магнитно-маркерный на треноге;
- маркеры, бумага писчая, шариковые ручки.

#### Информационное обеспечение:

- операционная система Windows;
- Интернет-источники;
- поддерживаемые браузеры (для работы LMS): Yandex Browser, Chrome, Chrome Mobile, Firefox, Opera;
- варианты демонстрационных программ, материалы по терминологии ПО;
- инструкции по настройке оборудования;
- учебная и техническая литература;
- методические пособия, разрабатываемые преподавателем с учётом конкретных условий;
- техническая библиотека, содержащая справочный материал, учебную и техническую литературу.

#### Кадровое обеспечение:

Программа реализуется Андреевым Н.В., педагогом дополнительного образования с неоконченным высшим образованием, с повышением квалификации по темам:

- «Олимпиадная подготовка к РРО»;
- «Использование цифровых инструментов в реализации программ»;
- «Формирование STEAM – компетенций у школьников в рамках проектной деятельности в условиях ФГОС»;
- «Основы олимпиадной подготовки»;

«Реализация дополнительных общеобразовательных программ технической направленности с использованием оборудования центра цифрового образования «IT-куб»;  
 «Современные подходы к организации инклюзивного образования обучающихся с ОВЗ в условиях реализации ФГОС».

### 2.3 Формы аттестации обучающихся

Система контроля знаний и умений обучающихся представляется в виде:

**Текущий контроль** (в течение всего учебного года) – проводится после прохождения каждой темы, чтобы выявить пробелы в усвоении материала и развитии обучающихся, заканчивается коррекцией усвоенного материала. Форма проведения: опрос, выполнение практических заданий, соревнование, конкурс, выставка моделей.

**Промежуточная аттестация** – проводится в середине учебного года, по изученным темам, для выявления уровня освоения содержания программы и своевременной коррекции учебно-воспитательного процесса. Форма проведения: зачет, тестирование, практическая работа.

**Итоговая аттестация** – проводится в конце учебного года и позволяет оценить уровень результативности освоения программы за весь период обучения. Форма проведения: защита проекта.

Проект является одним из видов самостоятельной работы, предусмотренной в ходе обучения по программе. Педагог-наставник оказывает консультационную помощь в выполнении проекта.

Индивидуальный (групповой) проект оценивается формируемой комиссией. Состав комиссии (не менее 3-х человек): педагог-наставник, администрация учебной организации, приветствуется привлечение IT-профессионалов, представителей высших и других учебных заведений.

Компонентами оценки индивидуального (группового) проекта являются (по мере убывания значимости): качество индивидуального проекта, 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. Решение принимается коллегиально.

### 2.4 Оценочные материалы

Для определения уровня знаний, умений, навыков обучающихся и проведения диагностики используется трехуровневая система:

Уровни	Критерии оценки уровня подготовки	
	Практическая подготовка	Теоретическая подготовка
высокий	обучающийся овладел на 100 - 80% умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период; работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества	обучающийся освоил практически весь объем знаний 100-80%, предусмотренных программой за конкретный период; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием
средний	у обучающегося объем усвоенных умений и навыков составляет 70-50%; работает с оборудованием с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца	у обучающегося объем усвоенных знаний составляет 70-50%; сочетает специальную терминологию с бытовой
низкий	обучающийся овладел менее чем 50% предусмотренных умений и навыков, испытывает серьезные затруднения при	обучающийся овладел менее чем 50% объема знаний, предусмотренных программой; как правило, избегает

работе с оборудованием; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога	употреблять специальные термины
---	---------------------------------

### Критерии и способы определения результативности

	Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень
сфера знаний и умений	отличное владение понятийным аппаратом, безошибочно и точное, грамотное выполнение заданий, правильная работа с конструктором, программируемой средой, соблюдение правил ТБ при работе с техникой, точное планирование своей работы	знание базовых понятий, соблюдение правил ТБ при работе с техникой, выполнение заданий с допущением неточности; не достаточно рациональное использование рабочего времени	слабое развитие понятийного аппарата, отсутствие достаточного уровня работы с конструктором, с языком программирования
сфера творческой активности	обучающийся проявляет выраженный интерес к занятиям, творческой деятельности, обстановке и педагогу; активно принимает участие в конкурсах различного уровня	включение обучающихся в работу достаточно активно (с желанием), или с проявлением интереса к работе, но присутствует быстрая утомляемость; участие в конкурсах различных уровней	начало выполнения задания только после дополнительных побуждений, а во время работы частое переключение внимания, выполнение заданий недостаточно грамотно
сфера личностных результатов	прилагает усилия к преодолению трудностей; слаженно работает в коллективе, умеет выполнять задания самостоятельно	планирование работы по наводящим вопросам педагога или самостоятельно, но с небольшими погрешностями; возникновение трудностей при работе в коллективе (присутствует желание добиться положительного результата в работе)	нерациональное использование времени; планирование собственной работы только по наводящим вопросам педагога, не умение выполнять задания

Методы отслеживания результативности:

- педагогическое наблюдение;
- педагогический мониторинг;
- начальная диагностика;
- текущая диагностика;
- промежуточная диагностика;
- итоговая диагностика.

## 2.5 Методические материалы

При реализации программы используются различные методы обучения:

- 
- объяснительно-иллюстративный (предъявление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация, работа с технологическими картами и др.);
  - проблемный (постановка проблемы и самостоятельный поиск её решения обучающимися);
  - репродуктивный (воспроизводство знаний и способов деятельности по аналогу);
  - поисковый (самостоятельное решение проблем);
  - метод проблемного изложения (постановка проблемы педагогам, решение ее самим педагогом, соучастие обучающихся при решении);
  - метод проектов (технология организации образовательных ситуаций, в которых обучающийся ставит и решает собственные задачи).

Для оценки результативности обучения и воспитания регулярно используются разнообразные методы: наблюдение за деятельностью; метод экспертной оценки преподавателем, мотивация, убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, создание ситуации успеха. Данные методы используются при анализе деятельности обучающихся, при организации текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся.

Перечисленные выше методы обучения используются в комплексе, в зависимости от поставленных целей и задач.

### **Формы организации учебного занятия по программе**

В образовательном процессе помимо традиционного учебного занятия используются многообразные формы, которые несут учебную нагрузку и могут использоваться как активные способы освоения детьми образовательной программы, в соответствии с возрастом обучающихся, составом группы, содержанием учебного модуля: беседа; лекция; мастер-класс; практическое занятие; защита проектов; конкурс; викторина; диспут; круглый стол; «мозговой штурм»; воркшоп; квиз.

Некоторые формы проведения занятий могут объединять несколько учебных групп или весь состав объединения, например экскурсия, викторина, конкурс и т. д.

В данной программе применяются следующие педагогические технологии:

- технология индивидуализации обучения;
- технология группового обучения;
- технология коллективного взаимообучения;
- технология дифференцированного обучения;
- технология разноуровневого обучения;
- технология проблемного обучения;
- технология развивающего обучения;
- технология дистанционного обучения;
- технология игровой деятельности;
- коммуникативная технология обучения;
- технология коллективной творческой деятельности;
- технология решения изобретательских задач;
- здоровье-сберегающая технология.

Методическое обеспечение учебного процесса включает разработку преподавателем методических пособий, вариантов демонстрационных программ и справочного материала. Конспекты и сценарии занятий, бесед: материалы для проведения бесед; разработки занятий, конкурсов; авторские разработки.

Дидактический материал: технологические карты по темам программы; демонстрационный материал; выставочный фонд; специальная литература.

Наглядный материал: на занятиях используются все известные виды наглядностей: показ иллюстраций, рисунков, проспектов, журналов и книг, фотографий образцов изделий, демонстрация трудовых приёмов, операций по закреплению их в практической деятельности.

**Соревновательная деятельность** проводится в игровой и соревновательной форме, поэтому она будет интересна для достаточно широкой аудитории. Главная задача на этом этапе –

сформировать устойчивый интерес у обучающихся к конструированию и программированию, развить их творческий потенциал и коммуникативные качества. Упор делается на командной (групповой) форме работы. Обучающиеся разделяются на команды, группы, численностью по 2 человека.

В практической части занятий группам предлагается одинаковое задание для соревнования друг с другом. Пример такого задания – сборка робота и программирование на прохождение лабиринта программы, предлагается собрать простую типовую модель по схеме и без схемы на память, запрограммировать робота по основным алгоритмам: «сумо» или «кегельринг» (движение по линии). Побеждает та команда, чей робот быстрее преодолет лабиринт.

**Проектная деятельность.** Обучающиеся должны иметь представление об основных стадиях проекта:

- постановка четких, достижимых целей;
- планирование;
- календарное планирование;
- расчет необходимых ресурсов;
- оформление отчета о проекте.

Упор делается на развитие у обучающихся самостоятельности, способности к самообучению. Педагог контролирует выполнение проектов согласно плану по вехам, помогает в случае затруднений, корректирует конечные цели.

В конце проекта обучающийся оформляет отчет о проделанной работе, согласно стандартам проектной деятельности. Возникает возможность участия в различных научно-практических конференциях.

На занятиях используются основные виды конструирования: по образцу, по модели, по условиям, по простейшим чертежам и наглядным схемам, по замыслу, по теме.

**Конструирование по образцу**, в основе которого лежит подражательная деятельность, - важный обучающий этап, где можно решать задачи, обеспечивающие переход детей к самостоятельной поисковой деятельности творческого характера.

**Конструирование по модели** является усложненной разновидностью конструирования по образцу.

**Конструирование по условиям.** Не давая детям образца, определяют лишь условия, которым модель должна соответствовать и которые, как правило, подчеркивают практическое её назначение. Данная форма организации обучения в наибольшей степени способствует развитию творческого конструирования.

**Конструирование по простейшим чертежам и наглядным схемам.** Моделирующий характер самой деятельности, в которой из деталей строительного материала воссоздаются внешние и отдельные функциональные особенности реальных объектов, создает возможности для развития внутренних форм наглядного моделирования. В результате такого обучения у детей формируется мышление и познавательные способности.

**Конструирование по замыслу** позволяет самостоятельно и творчески использовать знания и умения.

**Конструирование по теме.** Основная цель организации создание модели по заданной теме - актуализация и закрепление знаний и умений, а также переключение детей на новую тематику.

#### **Методы организации занятий:**

- создание проблемной ситуации;
- формирование и совершенствование умений и навыков (изучение нового материала, беседа, сообщение-презентация, практика);
- обобщение и систематизация знаний (самостоятельная работа, творческая работа, дискуссия);
- контроль и проверка умений и навыков (опрос, самостоятельная работа, творческие конкурсы);
- комбинированные занятия;
- создание ситуаций творческого поиска (проектная деятельность);

■ игра.

## 2.6 Воспитательный компонент

Воспитание является неотъемлемым аспектом образовательной программы. На вводном занятии познакомить с педагогом и друг с другом. Важно договориться о правилах поведения в учреждении, в учебном кабинете.

В процессе обучения по программе приоритетным является стимулирование интереса к занятиям, воспитание бережного отношения к материалам и оборудованию, используемых на занятиях.

В процессе обучения педагог особое внимание обращает на воспитание эмоциональной отзывчивости, культуры общения в детско-взрослом коллективе, внимательного отношения к окружающим, взаимоуважении, стремлении к взаимопомощи, работоспособности, аккуратности, самодисциплины.

Важным компонентом программы, способствующим развитию культурного уровня обучающихся, является участие обучающихся в различных мероприятиях, учебно-познавательных экскурсиях, праздниках и фестивалях.

В целях качественной подготовки обучающихся предусмотрено участие в конкурсных мероприятиях различного уровня, а также в мероприятиях подразделения в соответствии с ежемесячным планом.

Большое воспитательное значение имеет подведение итогов, анализ и оценка ее. Надо помнить, что только критическое замечание не по существу лишает ребят радости, может вызвать нежелание продолжать работу, поэтому оценка должна носить объективный, обоснованный характер. Наиболее подходящая форма оценки – это турнир.

Оценивание результатов воспитательной работы происходит в процессе педагогического наблюдения на протяжении всего периода обучения.

### План воспитательной работы

№	Мероприятие	Сроки проведения
1	<b>Модуль «Руководство объединения и работы с родителями»</b>	
1.1	Родительские собрания	Сентябрь, Январь, Май
1.2	Крипто-квест на командообразование и знакомство «IT-команда»	Октябрь
1.3	Новогодняя акция для обучающихся центра «IT-суета»	декабрь
1.4	Индивидуальные консультации для родителей	В течение года
1.5	Интеллектуальная игра «Что?Где?Когда?»	январь
1.6	Информационные чаты с родителями	В течение года
2	<b>Модуль «Учебные Занятия»</b>	
2.1	Квест-урок по кибербезопасности	январь
2.2	Занятие «день Проектории»	ноябрь
2.3	Урок на тему «Правила поведения в “IT-куб”»	сентябрь
2.4	Инструктажи по технике безопасности	Сентябрь, январь
3	<b>Модуль «Каникулы»</b>	
3.1	Онлайн-лагерь	Октябрь, январь, март, июнь
4	<b>Модуль «Профорентация и наставничество»</b>	
4.1	Областной хакатон по программированию «Робо-DAY»	Январь-февраль

## 2.7 Информационные материалы и литература

### Список литературы для педагога:

1. Конструируем роботов от А до Я. Полное руководство для начинающих / Дж. Бейктал ; пер. с англ. О.А. Трефиловой. – М.: Лаборатория знаний, 2019.- 394с.: ил.- (РОБОФИШКИ)
2. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление / С. А. Филиппов ; сост. А. Я. Щелкунова. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Лаборатория знаний 2018. – 190 с. : ил.
3. Курс конструирования на базе платформы Lego Mindstorms EV3 / Д. Н. Овсяницкий, Л. Ю. Овсяницкая, А. Д. Овсяницкий. – М.: «Перо», 2019. – 352 с.
4. Алгоритмы и программы движения робота Lego Mindstorms EV3 по линии / Л. Ю. Овсяницкая, Д. Н. Овсяницкий, А. Д. Овсяницкий. - А. Д. Овсяницкий. М.: Издательство «Перо», 2016. – 164 с.

### Список литературы для обучающихся:

1. «Большая книга LEGO MINDSTORMS EV3», Валк Лоренс, ООО «Издательство «Э» 123308, Москва, ул. Зорге, д. 1. Тел. 8 (495) 411-68-86. (PDF)
2. «181 Удивительный механизм и устройство», Йошихито Исогава (PDF)
3. Схемы сборки механизмов в формате PDF-файлов.
4. Схемы сборки моделей в формате PDF-файлов.

### Электронные ресурсы:

1. <http://www.lego.com/ru-ru/mindstorms> – Mindstorms EV3
2. <http://www.prorobot.ru/lego.php> – Робот LEGO MINDSTORMS EV3 и NXT инструкции
3. <https://robo-wiki.ru/>
4. <http://karandashsamodelkin.blogspot.com> «Карандаш и Самodelкин»

## ПРИЛОЖЕНИЕ

### Приложение 1.

#### Проектная работа

##### Критерии оценки результата:

<b>Критерии оценки продукта проектной деятельности</b>		
Критерий 1. Функциональность	Продукт отсутствует или не соответствует назначению	1
	Продукт соответствует назначению и заявленным целям	2
	Применение продукта возможно во многих сферах	3
Критерий 2. Эксплуатационные качества	Продукт сложен в применении	1
	Продукт прост в применении	2
	Продукт удобен и безопасен для человека в применении	3
Критерий 3. Экологичность	Продукт опасен для окружающей среды	1
	Продукт частично экологичен	2
	Продукт экологичен	3
Критерий 4. Новизна	Подобный продукт уже существует	1
	Продукт уже существует, но он своеобразен(необычность)	2
	Продукт уникален	3
<b>Критерии оценки процесса проектной деятельности</b>		
Критерий 1. Постановка цели, планирование путей ее достижения	Цель не сформулирована	0
	Цель определена, но план ее достижения отсутствует	1
	Цель определена, дан краткий план ее достижения	2
	Цель определена, ясно описана, дан подробный план ее достижения	3
Критерий 2. Актуальность, наличие проблемы	Актуальность отсутствует, проблемы не существует	0
	Актуальность отсутствует. Проблема выявлена частично	1
	Актуальность. Проблема не выявлена	2
	Современность тематики проекта, востребованность проектируемого результата	3
Критерий 3. Завершенность проекта	Работа не закончена, нет графика проекта	1
	Работа не закончена, но есть график проекта	2
	Работа доведена до логического завершения	3
Критерий 4. Коммуникативность	Индивидуальный проект	1
	Низкая коммуникативность в группе, роли не распределены	2
	Высокая степень организованности группы, распределение ролей, отношения ответственной зависимости и т. д.	3
Критерий 5. Самостоятельность. Творческий подход к работе	Проект разрабатывался полностью с помощью педагога	1
	Проект разрабатывался частично с помощью педагога	2
	Проект разрабатывался полностью самостоятельно	3
Критерий 6. Разнообразие источников информации, целесообразность	Использована неподходящая информация	0
	Большая часть предоставленной информации не относится к теме работы	1
	Работа содержит незначительный объем подходящей информации из ограниченного числа однотипных	2

их использования	источников	
	Работа содержит достаточно полную информацию из разнообразных источников	3
<b>Критерии оформления проекта</b>		
Критерий 1. Соответствие требованиям оформления	Презентационная часть проекта отсутствует	0
	В презентационной части отсутствуют порядок и четкая структура, допущены серьезные ошибки в оформлении	1
	Предприняты попытки оформить работу в соответствии с установленными правилами, придать ей соответствующую структуру	2
	Работа отличается четким и грамотным оформлением	3
Критерий 2. Качество презентации	Дизайн отсутствует, наглядность отсутствует	0
	В презентации частично присутствует дизайн, композиция	1
	В презентации отсутствует аналитика	2
	Композиционная целостность текста, продуманная система выделения. Графики, схемы, макеты присутствуют. Прослеживается аналитика	3

#### Методика оценки результатов:

Количество критериев	Максимальный балл по каждому критерию	Максимальное количество баллов за защиту проекта	Набрано баллов	Уровень обучающихся
12	3	36	24-36 12-23 0-11	Высокий Средний Низкий

#### Примерная тематика проектов для разработки

1. Робот в жизни человека
2. Робот – исследователь
3. Человекоподобный робот
4. Шагающий робот
5. Робот – эколог
6. Робот – спасатель
7. Робот – шахматист
8. Робот – художник
9. Робот – принтер
10. Лимоноид – робот, подающий напитки
11. Робот – пожарный
12. Робот – сортировщик
13. Робот – погрузчик
14. Робот – экскурсовод
15. Робот – щенок
16. Робот – кормушка
17. Робот – часы
18. Робот – газонокосилка
19. Робот – трансформер
20. Танцующий робот
21. Гоночный робот
22. Робот – Марсоход
23. Автономный робот проводник
24. Робот садовник
25. Робо-рука

**Примеры заданий для самостоятельного выполнения**

*Задача “Беспилотная гонка”*

Обучающимся предлагается составить программу для прохождения полосы препятствий. Полоса препятствий включает в себя 4 контрольные точки. Полоса для движения робота ограничена стенками высотой 10-20см. Ширина полосы для движения 30 см.

*Критерии оценки результата:*

Высокий	4 к.т;
Средний	2-3 к.т;
Низкий	0-1 к.т;

*Задача «Штрафной удар»*

Робот должен пробить два пенальти. Вратаря позвали домой, и он убежал. Успей забить мячи в пустые ворота за 60 секунд, пока вратарь отсутствует. Пересекать линию перед воротами нельзя.

Порядок проведения игры.

- 1) Участник команды устанавливает робота в зоне старта по команде судьи. Ни одна часть робота не должна выходить за ограничительную линию.
- 2) После команды «Старт» участник команды запускает программу. Все действия робот совершает автоматически без вмешательства извне.
- 3) Робот по очереди подъезжает к мячам (порядок не важен) и бьет по ним в сторону ворот. Мяч, забитый не в свои ворота, не засчитывается.
- 4) Попытка завершается досрочно с максимальным временем при выезде робота за линию или за пределы поля, а также если участник взял робота в руки.
- 5) Попытка завершается с фиксированным временем, если робот попал по двум мячам с помощью робо-ноги и сдвинул их с места, после чего остановился и подал звуковой сигнал о завершении попытки.
- 6) Попытка завершается с максимальным временем, если истекло время, если робот не издал звуковой сигнал о завершении попытки, а также если робот промахнулся при пробитии пенальти и не попал по мячу.

Правила.

Время выполнения одной попытки 60 секунд. Всего дается две зачётные попытки. Баллы суммируются. Если у нескольких команд баллов одинаковое количество, победитель определяется по сумме времени двух попыток - чем меньше время, тем лучше. Максимальный размер робота на старте - не более 25x25x25 см. Колёсами или другой опорой пересекать линию перед воротами нельзя. Изменять положение робота во время попытки также запрещено.

*Задача «Снайпер»*

Роботу необходимо проследовать по прямому маршруту, останавливаясь в необходимых местах. Производя выстрел сбить 4 мишени установленных вдоль линии маршрута на расстоянии 150 см от линии.

*Задача «Уборка» (Керлинг)*

Проектирование робота для выполнения задачи. Поле представляет собой круг диаметром 100-150 см. Внутри которого располагаются от 4 до 7 объектов (размер объекта жестяная баночка 0.33). Задача робота является вытолкнуть все объекты за пределы круга. Для усложнения задачи объекты красятся в черный и белый цвет, в таком случае выталкиваются только черные.

Дополнительные модули: дистанционный и летний

№ п/п	Название модуля, темы	Часы			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
	<b>Дистанционный модуль «Lego digital designer»</b>	8	2	6	
1	Тема 1 Первые шаги	2	1	1	Текущий: педагогическое наблюдение
2	Тема 2 Профессиональный инструментарий	4	-	4	Текущий: Решение задач, беседа
3	Тема 3 Pixel-Art	2	-	2	Текущий: презентация моделей

**Тема 1. Первые шаги**

*Теоретическая часть:* Установка и настройка программы. Создание первого проекта. Возможности используемых инструментов

*Практическая часть:* Проба пера. Свободная тема сборки

**Тема 2. Профессиональный инструментарий**

*Практическая часть:* отрисовка робота согласно инструкции.

**Тема 3. Pixel-Art**

*Практическая часть:* Создание инсталляции, картины на ближайший праздник, с помощью инструментов LDD.

**Летний модуль**

№ п/п	Название модуля, темы	Часы			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
	<b>Летний модуль «Футбол управляемых роботов»</b>	8	1	7	
1	Тема 1. Робот футболист	4	1	3	Текущий: анализ собранных конструкций, беседа
2	Тема 2. Программирование	2	-	2	Текущий: Решение задач, беседа
3	Тема 3. Товарищеские матчи	2	-	2	Текущий: презентация моделей

**Тема 1 Робот футболист**

*Теоретическая часть:* Обсуждение правил проведения матчей. Создание макета и необходимыми элементами конструкции.

*Практическая часть:* Проектирование уникального робота.

**Тема 2 Программирование**

*Практическая часть:* Написание программы для движения робота с помощью ИК приемника.

**Тема 3**

*Практическая часть:* Создание команд 2x2 и проведение товарищеских матчей, длительность одного матча 4 минуты. При равном счете командам назначается серия пенальти, по исходам которой выявляется победитель.