

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГБОУ Архангельской области «Няндомское специальное учебно-воспитательное учреждение»

<p>СОГЛАСОВАНО</p> <p>на заседании МО № 1</p> <p>«<i>04</i>» <i>августа</i> 20 <i>24</i> г.</p>	<p>УТВЕРЖДАЮ</p> <p>директор ГБОУ Архангельской области «Няндомское специальное учебно- воспитательное учреждение»</p> <p><i>Кротова Н.В.</i> Кротова Н.В. 20 <i>24</i> г.</p> 
---	---

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности

«Робототехника»

Возраст обучающихся 7 - 14 лет

Срок реализации программы: 3 года 204 часа)

Автор - составитель:  
Юрковская Надежда Валерьевна

Няндомы  
2024 год

## 2. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

### 1.1 Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» разноуровневая, модифицированная относится к *технической направленности*.

Программа составлена на основании:

- ДООП «Введение в промышленную робототехнику» (Матугин А.А., Лабутина Н.В., г. Саратов, 2019 г.)
- Методических материалов ФГАУ «Фонд новых форм развития образования», предназначенных для использования наставниками сети детских технопарков «Кванториум»

Программа разработана в соответствии с основными нормативными документами:

1. Федеральным законом РФ от 29.12.2012 г. № 273 – ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. «Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (утв. Приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196, с изменениями от 30.09.2020 г.)
3. Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)» (утв. Письмом Министерства образования и науки РФ от 18.11.15 № 09-3242).
4. «Правилами персонифицированного дополнительного образования в Саратовской области» (утв. Приказом Министерства образования Саратовской области от 21.05.2019г. № 1077, с изменениями от 14.02.2020 года, от 12.08.2020 года).
5. Санитарными правилами 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28)
6. Приказом Министерства образования и науки РФ от 9 января 2014 г. № 2 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
7. Указом Президента Российской Федерации от 16.12.2015 г. N 623 «Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации».

**Актуальность** дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы обоснована ростом запроса со стороны учащихся и их родителей именно на техническую составляющую современного образования. Робототехника – это техническое творчество, первый шаг к изобретательской, конструкторской и рационализаторской деятельности, что актуально в современном мире, т.к. роботизация стремительно развивается с каждым днем.

В частности на парламентских слушаниях в Госдуме РФ «Развитие инженерного образования и его роль в технологической модернизации России», особо подчеркивалась важность преподавания технического творчества на разных ступенях образования в РФ, в том числе и дополнительного. Робототехника выделяется в качестве приоритетного направления развития науки, технологий и техники, а компьютерное моделирование отнесено к критическим направлениям.

**Отличительной особенностью** данной программы от других программ технической направленности, например, ДООП «Введение в промышленную робототехнику» (Матугин А.А., Лабутина Н.В., г. Саратов, 2019 г.), является разноуровневая форма реализации (стартовый, базовый и продвинутый уровни). Учет разной подготовки обучающихся, дифференцированный подход в

обучении. Содержание тем строится по принципу «от простого к сложному», что дает возможность каждому ребенку в ходе освоения разделов выбрать задание из предложенных вариантов по своему желанию и возможностям, уровню знаний и способностям.

В течение учебного года или на следующий учебный год по результатам текущих и итоговой диагностик учащиеся имеют возможность перейти на более высокий уровень обучения.

Адресат программы. Программа рассчитана на детей в возрасте от 9 до 12 лет.

**Возраст обучающихся и их психологические особенности.** Программа предусматривает возможность обучения в одной группе детей разных возрастов с различным уровнем подготовленности.

**Младший школьный возраст (7-10 лет).** Младшие школьники легко отвлекаются, не способны к длительному сосредоточению, возбудимы, эмоциональны. Данный возраст является периодом интенсивного развития и качественного преобразования познавательных процессов. Ребенок учится управлять восприятием, вниманием, памятью, переводя осуществление этих процессов на занятиях в режиме произвольности.

В связи с этим работа с обучающимися данной возрастной категории направлена в основном на формирование первичных навыков работы с конструкторами и моделями роботов, которые собираются по четким инструкциям. Программирование ведется по предложенным программам с частичной личной модификацией.

**Подростковый возраст (11- 12 лет).** Период данного возраста характеризуется стремлением учащихся к общению со сверстниками, желанием утвердить свою самостоятельность, независимость. Появляется самостоятельность, избирательность, целенаправленность восприятия, устойчивая произвольная внимательность и память. Формируется абстрактное, теоретическое мышление. Идет становление нового уровня личности, стремление познать себя, свои возможности, свое сходство с людьми и свою неповторимость. Увеличивается стремление выразить себя.

В связи с этим работа с обучающимися данной возрастной категории направлена на более сложную работу по конструированию и программированию роботов с личными модификациями и доработками. Учебная работа может носить как личный, так и групповой характер. Обучающиеся готовы к созданию индивидуальных проектов и их защите на конкурсах.

**Объём программы** – 204 часа по 68 часов в год.

**Срок освоения программы** – 3 года.

**Режим занятий:** 1 раза в неделю по 2 часа в соответствии с расписанием.

## 1.2 Цель и задачи программы

**Цель программы:** формирование у обучающихся умений и навыков в области конструирования и программирования робототехники, развитие интереса к проектной и научной деятельности, значительно расширяющей кругозор и образованность ребёнка.

**Цель стартового уровня** – формирование у учащихся знаний основ робототехники и умений конструирования и программирования не сложных по сборке моделей роботов по четким инструкциям.

**Цель базового уровня** – расширение и закрепление знаний в области робототехники и умений самостоятельно моделировать и программировать модели роботов средней сложности сборки по четким инструкциям с личной модификацией.

**Цель продвинутого уровня** – сформировать у обучающихся умений самостоятельной работы в области робототехники по моделированию и программированию индивидуальных проектов роботов и навыков защиты своих проектов.

Задачи стартового уровня

**Обучающие:**

1. Обучение правилам техники безопасности при работе за компьютером и с конструктором.
2. Обучение навыкам работы с компьютером и конструктором: запуск необходимой программы, работа с программным меню и инструкциями по сборке моделей, следования четко заданному плану работы.
3. Сформировать знания об истории робототехники и ее применении в жизни людей.

**Развивающие:**

1. Развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности;
2. Развитие логического и творческого мышления учащихся при создании стандартных моделей роботов, а также их доработке или модификации.

**Воспитательные:**

1. Воспитание усидчивости и скрупулезности при конструировании и программировании моделей роботов;
2. Развитие навыков работы в команде и взаимной помощи.

Задачи базового уровня

**Обучающие:**

1. Обучение правилам техники безопасности при работе за компьютером и с конструктором.
2. Обучение самостоятельной работе с компьютером и конструктором: запуск программы, работа с программным меню и инструкциями по сборке моделей, следования четко заданному плану работы с дальнейшей модификацией и улучшением собранных моделей роботов.
3. Обучение поиску необходимой информации в интернете на тематических сайтах и онлайн - журналах по робототехнике.

**Развивающие:**

1. Развитие у обучающихся пространственного воображения, инженерного мышления, навыков конструирования, программирования;
2. Развитие логического и творческого мышления учащихся при создании стандартных моделей роботов, а также их доработке или модификации.

**Воспитательные:**

1. Воспитание аккуратности и культуры работы с компьютерами и конструкторами;
2. Воспитание самостоятельности при принятии решений и способности к аргументированному обоснованию принятого решения.

Задачи продвинутого уровня

**Обучающие:**

1. Обучение правилам техники безопасности при работе за компьютером и с конструктором.
2. Сформировать практические и теоретические знания о современных разработках в области робототехники и комплексе базовых технологий, применяемых при создании роботов;
3. Научить решать кибернетические задачи, имеющие готовое решение, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с управлением.

### **Развивающие:**

1. Развитие у обучающихся пространственного воображения, инженерного мышления, навыков конструирования, программирования;
2. Развитие логического, проектного и творческого мышления учащихся при создании личных моделей роботов.

### **Воспитательные:**

1. Повысить мотивацию обучающихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
2. Привить чувства «патриотизма в области робототехники». Слаженная работа в команде.

## **1.3. Планируемые результаты и формы их аттестации**

### ***Стартовый уровень***

#### ***Предметные***

##### **Знать:**

- Правила техники безопасности при работе за компьютером и с конструктором.
- Историю робототехники и ее применение в жизни людей

##### **Уметь:**

- Запускать необходимую программу, работать с программным меню и инструкциями по сборке моделей, следовать четко заданному плану работы.

##### **Владеть**

- Навыками программирования в среде LEGO Education WEDO.

#### ***Метапредметные***

- Умение четко определять необходимую деталь конструктора и аккуратно закреплять ее строго следуя инструкции.
- Логически и творчески мыслить при создании стандартных моделей роботов, а также их доработке или модификации.

#### ***Личностные***

- Усидчивость, скрупулезность при конструировании и программировании моделей роботов. Доведение сборки модели робота до конца.
- Способность вести диалог с товарищами по объединению, педагогом, родителями. Слаженная работа в команде.

### ***Базовый уровень***

#### ***Предметные***

##### **Знать:**

- Правила техники безопасности при работе за компьютером и с конструктором.

- Значение робототехники в реальной жизни человека. Роботы в различных сферах деятельности людей.

#### **Уметь:**

- Запускать необходимую программу, работать с программным меню и инструкциями по сборке моделей, следовать четко заданному плану работы с дальнейшей модификацией и улучшением собранных моделей роботов.
- Проводить поиск необходимой информации в интернете на тематических сайтах и онлайн - журналах по робототехнике.

#### **Владеть**

- Навыками сборки трехмерных моделей подвижных механизмов с помощью LEGO Education «Технология и физика».

#### *Метапредметные*

- Владение пространственным воображением и инженерным мышлением. Умение четко определять необходимую деталь конструктора и аккуратно закреплять ее строго следуя инструкции.
- Логически и творчески мыслить при создании стандартных моделей роботов, а также их доработке или модификации.

#### *Личностные*

- Аккуратное и культурное поведение при работе за компьютером и конструктором.
- Самостоятельность при принятии решений и способности к аргументированному обоснованию принятого решения.

#### *Продвинутый уровень*

#### *Предметные*

#### **Знать:**

- Правила техники безопасности при работе за компьютером и с конструктором.
- О современных разработках в области робототехники и комплексе базовых технологий, применяемых при создании роботов.

#### **Уметь:**

- Решать кибернетические задачи, имеющие готовое решение, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с управлением.

#### **Владеть**

- Навыками программирования в среде LEGO EducationEV3.

#### *Метапредметные*

- Владение пространственным воображением, проектным и инженерным мышлением, Умение четко определять необходимую деталь конструктора и аккуратно закреплять ее строго следуя инструкции или собственному проекту.
- Логически и творчески мыслить при создании личных моделей роботов.

#### *Личностные*

- Стремление к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем.

- Патриотизм в области робототехники. Слаженная работа в команде.

### Формы аттестации планируемых результатов

Результаты стартового уровня	Результаты базового уровня	Результаты продвинутого уровня	Форма аттестации
<i>Предметный</i>			
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Правила техники безопасности при работе за компьютером и с конструктором.</li> <li>• Историю робототехники и ее применение в жизни людей</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Правила техники безопасности при работе за компьютером и с конструктором.</li> <li>• Значение робототехники в реальной жизни человека. Роботы в различных сферах деятельности людей.</li> <li>•</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Правила техники безопасности при работе за компьютером и с конструктором</li> <li>• О современных разработках в области робототехники и комплексе базовых технологий, применяемых при создании роботов.</li> </ul>	<p>Самостоятельные мини-проекты моделей подвижных роботов</p> <p>Игры «Ответь правильно», «В мире LEGO»</p> <p>Турнир «Кто вперед»</p> <p>Конференция «Современные разработки в области робототехники и комплексе базовых технологий, применяемых при создании роботов»</p>
<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Запускать необходимую программу, работать с программным меню и инструкциями по сборке моделей, следовать четко заданному плану работы.</li> </ul>	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Запускать необходимую программу, работать с программным меню и инструкциями по сборке моделей, следовать четко заданному плану работы с дальнейшей модификацией и улучшением собранных моделей роботов.</li> <li>• Проводить поиск необходимой информации в интернете на тематических сайтах и</li> </ul>	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Решать кибернетические задачи, имеющие готовое решение, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с управлением.</li> </ul>	<p>Самостоятельные мини-проекты моделей подвижных роботов</p> <p>Игры «Робокартотека», «Брейн ринг»</p>

	онлайн - журналах по робототехнике.		
<b>Владеть</b>	<b>Владеть</b>	<b>Владеть</b>	Защита проектов.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Навыками программирования в среде LEGO Education WEDO .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Навыками сборки трехмерных моделей подвижных механизмов с помощью LEGO Education «Технология и физика»</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Навыками программирования в среде LEGO Education EV3.</li> </ul>	Участие в конкурсах и выставках
<b>Метапредметные</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Умение четко определять необходимую деталь конструктора и аккуратно закреплять ее строго следуя инструкции.</li> <li>• Логически и творчески мыслить при создании стандартных моделей роботов, а также их доработке или модификации.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Владение пространственным воображением и инженерным мышлением. Умение четко определять необходимую деталь конструктора и аккуратно закреплять ее строго следуя инструкции.</li> <li>• Логически и творчески мыслить при создании стандартных моделей роботов, а также их доработке или модификации.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Владение пространственным воображением, проектным и инженерным мышлением, Умение четко определять необходимую деталь конструктора и аккуратно закреплять ее строго следуя инструкции или собственному проекту.</li> <li>• Логически и творчески мыслить при создании личных моделей роботов.</li> </ul>	Участие в конкурсах и выставках  Турниры «Роботы в жизни людей»,  «Простые машины»,  «Собери и найди применение»
<b>Личностные</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Усидчивость, скрупулезность при конструировании и программировании моделей роботов. Доведение сборки модели</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Аккуратное и культурное поведение при работе за компьютером и конструктором.</li> <li>• Самостоятельность при принятии решений и способности к аргументированному</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стремление к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем.</li> <li>• Патриотизм в области робототехники . Слаженная</li> </ul>	Законченный проект  Участие в конкурсах и выставках

<p>работа до конца.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Способность вести диалог с товарищами по объединению, педагогом, родителями. Слаженная работа в команде.</li> </ul>	<p>обоснованию принятого решения.</p>	<p>работа в команде.</p>	
--	---------------------------------------	--------------------------	--

## 1.4. Содержание программы

### Учебный план

#### 1 год обучения (стартовый уровень)

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	Тео-рия	Прак-тика	Формы аттестации, контроля.
1.	<p><b>Тема 1.</b> Введение в программу обучения и робототехнику</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Обзор программы обучения</li> <li>Правила техники безопасности</li> <li>История робототехники и ее применение в жизни людей</li> </ul>	3	3		Коллективная рефлексия, вводное тестирование
1.	<p><b>1. Закрепление пройденного материала</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Игра «Ответь правильно»</li> </ul>	1	1		Самооценка. Опрос. Зачет
1.	<p><b>Тема 2.</b> Знакомство с комплектом LEGO Education WeDo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>История создания конструктора LEGO</li> <li>Правила работы с конструктором</li> <li>Знакомство с программным обеспечением LEGO Education WeDo</li> <li>Знакомство с терминами и палитрой программных блоков в среде LEGO Education WeDo</li> </ul>	4	2	2	Наблюдение. Тест Опрос
1.	<p><b>1. Закрепление пройденного материала</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Игра «В мире LEGO»</li> </ul>	1	1		Самооценка. Опрос. Зачет

1.	<p><b>Тема 3. Первые шаги</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Мотор и ось</li> <li>• Маркировка моторов</li> <li>• Зубчатые передачи (ведущее и ведомое зубчатые колеса)</li> <li>• Холостая передача</li> <li>• Понижающая передача</li> <li>• Повышающая передача</li> <li>• Шкивы и ремень</li> <li>• Перекрестный ремень</li> <li>• Понижение скорости временной передачи движения</li> <li>• Повышение скорости временной передачи движения</li> <li>• Коронное зубчатое колесо</li> <li>• Червячная шестерня</li> <li>• Кулачковый механизм</li> <li>• Рычаг</li> <li>• Датчик наклона</li> <li>• Датчик движения</li> <li>• Блок «Цикл»</li> <li>• Блок «Добавление к экрану»</li> <li>• Блок «Вычитание из экрана»</li> <li>• Блок «Начало при получении письма»</li> </ul>	20	7	13	Тест, опрос. Наблюдение
1.	<p><b>1. Закрепление пройденного материала</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Турнир «Кто вперед?»</li> </ul>	1	1		Самооценка. Опрос. Зачет
1.	<p><b>Тема 4. Конструирование подвижных механизмов с различными видами передачи движения</b></p> <p><b>4.1 Механизмы с ременной передачей движения</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Танцующие птицы (эксперимент с разными шкивами, прямым и перекрестным ремнем)</li> <li>• Голодный аллигатор (модель по выбору)</li> <li>• Вратарь (модель по выбору)</li> </ul>	4	1	3	Наблюдение. Рефлексия (рабочая карточка)

1.	<b>4.2 Механизмы с зубчатой передачей движения</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Умная вертушка (эксперимент с разными зубчатыми колесами)</li> <li>• Рычащий лев (модель по выбору)</li> <li>• Непотопляемый парусник (модель по выбору)</li> </ul>	4	1	3	Наблюдение. Рефлексия (рабочая карточка)
1.	<b>4.3 Кулачковый механизм</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обезьянка-барабанщик. (Эксперимент с разным положением кулачков)</li> <li>• Ликующие болельщики (модель по выбору)</li> </ul>	2		2	Наблюдение. Рефлексия (рабочая карточка)
1.	<b>1. Механизмы с действием рычага</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Вратарь</li> <li>○ Обезьяна барабанщица</li> <li>○ Непотопляемый парусник</li> <li>○ Порхающая птица</li> </ul>	4		4	Наблюдение. Самооценка.
1.	<b>1. Механизм с червячным колесом</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Редуктор и его применение в реальных механизмах</li> <li>• Спасение от великана (сложный механизм с различными видами передачи движения)</li> </ul>	2	1	1	Наблюдение. Самооценка.
1.	<b>4.6. Итоговое занятие по пройденным темам</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Игра «Брейн-ринг»</li> </ul>	1	1		Самооценка. Опрос. Зачет
1.	<b>Тема 5. Конструирование и программирование роботов с расширенной палитрой блоков и датчиками движения и наклона</b> <b>5.1 Программирование с блоками «Экран» и «Цикл»</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Вратарь (отображение счета на экране)</li> <li>• Робот по выбору (программирование с блоком «Цикл»)</li> </ul>	2		2	Наблюдение. Самооценка.
1.	<b>5.2 Программирование роботов с датчиком наклона</b> (взаимосвязь положения наклона датчика и различных звуков в программе) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Непотопляемый парусник</li> <li>• Порхающая птица</li> </ul>	2		2	Наблюдение. Самооценка

1.	<b>5.3 Программирование роботов с датчиком движения</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Нападающий (Эксперимент с мощностью мотора)</li> <li>• Спасение от великана</li> </ul>	2		2	Наблюдение. Рефлексия (рабочая карточка)
1.	<b>5.4 Итоговое занятие по пройденным темам</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Открытое занятие – Игра «Робо-карточка»</li> </ul>	1	1		Самооценка. Опрос. Зачет
1.	<b>6. Проекты с дополнительным набором</b> <b>6.1 Парк развлечений</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Колесо обозрения</li> <li>• Карусель</li> </ul>	2		2	Наблюдение. Самооценка. Опрос. Зачет
1.	<b>6.2 Стройплощадка</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Разводной мост</li> <li>• Вилочный подъемник</li> <li>• Башенный кран</li> </ul>	3		3	Наблюдение. Самооценка. Опрос. Зачет
1.	<b>6.3 Творческие задания</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Качели</li> <li>• Игра «Попади в цель»</li> <li>• Подъемник</li> <li>• Шлагбаум</li> </ul> <b>Защита проекта</b>	7	3	4	Наблюдение. Опрос Зачет
1.	<b>6.4 Итоговое занятие по пройденным темам</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Турнир «Роботы в жизни людей»</li> </ul>	1	1		Самооценка. Опрос. Зачет
1.	<b>Итоговое занятие</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проект и его защита (по выбору)</li> </ul>	1		1	Зачет
		68	24	44	

## Содержание учебного плана

### 1 года обучения (стартовый уровень)

#### Тема 1. Введение в программу обучения и робототехнику

*Теория.* Обзор программы обучения (Презентация). Правила техники безопасности в кабинете робототехники (Презентация). История робототехники и ее применение в жизни людей (Презентация).

#### 1. Закрепление пройденного материала

*Теория.* Игра «Ответь правильно», подведение итогов.

## **Тема 2. Знакомство с комплектом LEGO Education WeDo**

*Теория.* История создания конструктора LEGO (просмотр мультфильма). Правила работы с конструктором.

*Практическая работа.* Знакомство с программным обеспечением LEGO Education WeDo. Знакомство с терминами и палитрой программных блоков в среде LEGO Education WeDo

### **1. Закрепление пройденного материала**

*Теория.* Проведение игры «В мире LEGO», подведение итогов.

## **Тема 3. Первые шаги**

*Теория.* Изучение принципа действия следующих элементов конструктора и передач движения:

- Мотор, ось, зубчатые передачи (ведущее и ведомое зубчатые колеса), холостая передача, понижающая передача, повышающая передача, шкивы, ремень, коронное зубчатое колесо, червячная шестерня, кулачковый механизм, рычаг, датчик наклона, датчик движения.

Изучение принципа действия в программе блоков программирования:

- Блок «Цикл», блок «Добавление к экрану», блок «Вычитание из экрана», блок «Начало при получении письма»

*Практическая работа.* Конструирование по четким инструкциям и знакомство с работой следующих узлов конструктора: Мотор и ось, маркировка моторов, зубчатые передачи (ведущее и ведомое зубчатые колеса), холостая передача, понижающая передача, повышающая передача, шкивы и ремень, перекрестный ремень, понижение скорости в ременной передаче движения, повышение скорости в ременной передаче движения, коронное зубчатое колесо, червячная шестерня, кулачковый механизм, рычаг.

Программирование с применением датчиков движения и наклона.

### **1. Закрепление пройденного материала**

*Теория.* Проведение турнира между командами учащихся «Кто вперед?», подведение итогов.

## **Тема 4. Конструирование подвижных механизмов с различными видами передачи движения**

### **4.1 Механизмы с ременной передачей движения**

*Теория.* Изучение принципа действия ременной передачи на моделях роботов. Изучение принципов работы с программным обеспечением и инструкциями по сборке роботизированных моделей.

*Практическая работа.* Сборка и программирование подвижных роботов с ременной передачей. Проведение экспериментальной работы с различной модификацией ременной передачи.

### **4.2 Механизмы с зубчатой передачей движения**

*Теория.* Изучение принципа действия зубчатой передачи на моделях роботов. Изучение принципов работы с программным обеспечением и инструкциями по сборке роботизированных моделей.

*Практическая работа.* Сборка и программирование подвижных роботов с зубчатой передачей. Проведение экспериментальной работы с различной модификацией зубчатых колес.

### **4.3 Кулачковый механизм**

*Практическая работа.* Сборка и программирование подвижных роботов с кулачковым механизмом. Проведение экспериментальной работы с различной модификацией кулачков.

### **4.4 Механизмы с действием рычага**

*Практическая работа.* Сборка и программирование подвижных роботов с рычагом.

## 1. Механизм с червячным колесом

*Теория.* Изучение принципа действия червячной передачи на моделях роботов. Изучение принципов работы редуктора.

*Практическая работа.* Сборка и программирование подвижных роботов с червячной передачей. Конструирование моделей с различными видами передачи движения.

### 4.6 Итоговое занятие по пройденным темам

*Теория.* Игра «Брейн-ринг», подведение итогов

**Тема 5.** Конструирование и программирование роботов с расширенной палитрой блоков и датчиками движения и наклона

### 5.1 Программирование с блоками «Экран» и «Цикл»

*Практическая работа.* Сборка подвижных роботов с различными видами передачи движения. Программирование моделей роботов с блоками «Экран» и «Цикл».

### 5.2 Программирование роботов с датчиком наклона

*Практическая работа.* Сборка подвижных роботов с различными видами передачи движения. Программирование моделей роботов с датчиком наклона. Экспериментальная работа «Взаимосвязь положения наклона датчика и различных звуков в программе»

### 5.3 Программирование роботов с датчиком движения

*Практическая работа.* Сборка подвижных роботов с различными видами передачи движения. Программирование моделей роботов с датчиком движения. Экспериментальная работа «Мощность мотора»

### 5.4 Итоговое занятие по пройденным темам

*Теория.* Открытое занятие – Игра «Робо-картотека», подведение итогов

## 1. Проекты с дополнительным набором

### 6.1 Парк развлечений

*Практическая работа.* Сборка подвижных роботов с различными видами передачи движения. Программирование моделей роботов с датчиком движения и наклона. Деловая игра «Парк развлечений»

## 1. Стройплощадка

*Практическая работа.* Сборка подвижных роботов с различными видами передачи движения. Программирование моделей роботов с датчиком движения и наклона. Деловая игра «Стройплощадка»

### 6.3 Творческие задания

*Теория.* Рассмотрение вопросов по внедрению роботизированных механизмов в реальную жизнь людей. Размышления на тему, где можно применять изученные передачи движения и датчики. Пробное моделирование элементов повседневной жизни человека: качели, аттракционы, подъемники, шлагбаумы.

*Практическая работа.* Моделирование и конструирование моделей механизмов из реальной повседневной жизни людей с различными видами передачи движения. Защита проекта.

## 1. Итоговое занятие по пройденным темам

*Теория.* Турнир «Роботы в жизни людей», подведение итогов.

### Итоговое занятие

*Практическая работа.* Проект(по выбору) и его защита

**Учебный план**  
**2 год обучения (базовый уровень)**

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	Теория	Практика	Формы аттестации, контроля.
1.	<p><b>Тема 1. Введение в программу обучения.</b></p> <p>Значение робототехники в реальной жизни человека</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обзор программы обучения</li> <li>• Правила техники безопасности</li> <li>• Значение робототехники в реальной жизни человека. Роботы в различных сферах деятельности людей.</li> </ul>	1	1		Коллективная рефлексия, вводное тестирование
1.	<p style="text-align: center;"><b>1. Закрепление пройденного материала</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Игра «Ответь правильно»</li> </ul>	1	1		Самооценка. Опрос. Зачет
1.	<p><b>Тема 2. Знакомство с комплектом LEGO Education «Технология и основы механики»</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• История создания конструктора LEGO, правила работы с конструктором</li> <li>• Различные виды соединений деталей LEGO</li> </ul>	1	1		Тест, опрос
1.	<p style="text-align: center;"><b>1. Закрепление пройденного материала</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Игра «В мире LEGO»</li> </ul>	1	1		Самооценка. Опрос. Зачет
1.	<p><b>Тема 3. Простые машины.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Рычаг</li> <li>• Выигрыш от применения рычага</li> <li>• Колесо и ось</li> <li>• Выигрыш от применения колес и осей</li> <li>• Блоки (шкивы)</li> <li>• Выигрыш от применения шкивов</li> <li>• Наклонная плоскость</li> <li>• Выигрыш от применения наклонной плоскости</li> <li>• Клин (одинарный, двойной)</li> <li>• Выигрыш от применения клина</li> </ul>	6	3	3	Тест, опрос

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Винт</li> <li>• Выигрыш от применения винта</li> </ul>				
1.	<p><b>1. Закрепление пройденного материала</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Турнир «Простые машины»</li> </ul>	1	1		Самооценка. Опрос. Зачет
1.	<p><b>Тема 4. Механизмы</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Зубчатая передача</li> <li>• Кулачок</li> <li>• Храповый механизм с собачкой</li> </ul>	3	1	2	Наблюдение. Рефлексия (рабочая карточка)
1.	<p><b>1. Закрепление пройденного материала</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Турнир «Собери и найди применение»</li> </ul>	1	1		Самооценка. Опрос. Зачет
1.	<p><b>Тема 5 Конструкции</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Основные элементы конструкции</li> <li>• Рычажные весы</li> <li>• Башенный кран</li> <li>• Гоночный автомобиль</li> </ul>	6	1	5	Наблюдение. Рефлексия (рабочая карточка)
1.	<p><b>Тема 6 Силы и движение</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Уборочная машина</li> <li>• Игра «Большая рыбалка»</li> <li>• Свободное качение</li> <li>• Механический молоток и танцующая балерина</li> </ul>	7		7	Наблюдение. Рефлексия (рабочая карточка)
1.	<p><b>Тема 7 Средства измерения</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Измерительная тележка</li> <li>• Почтовые весы</li> <li>• Таймер, маятник</li> </ul>	6		6	Наблюдение. Рефлексия (рабочая карточка)
1.	<p><b>Тема 8 Энергия</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ветряк</li> <li>• Буер (сухопутная яхта). Ветроход</li> <li>• Инерционная машина</li> </ul>	6		6	Наблюдение. Рефлексия (рабочая карточка)
1.	<p><b>Тема 9 Машины с двигателем</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Тягач</li> <li>• Гоночный автомобиль с пуском</li> <li>• Скороход</li> <li>• Собака – робот</li> </ul>	8		8	Наблюдение. Рефлексия (рабочая карточка)

1.	<b>Тема 10.Творческие проекты (по выбору)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Катапульта</li> <li>• Ручная тележка</li> <li>• Лебедка</li> <li>• Карусель</li> <li>• Наблюдательная вышка</li> <li>• Мост</li> <li>• Ралли по холмам</li> <li>• Волшебный замок</li> <li>• Почтовая штемпельная машина</li> <li>• Ручной миксер</li> <li>• Подъемник</li> <li>• Летучая мышь</li> </ul>	11	5	6	Представ- ление проекта
1.	<b>Итоговое занятие</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Подготовка к выставке и защите проекта</li> <li>• Выставка и защита проектов (по выбору)</li> </ul>	9	5	4	Выставка. Защита проекта
1.		68	21	47	

## Содержание 2года обучения (базовый уровень)

### Тема 1. Введение в программу обучения. Значение робототехники в реальной жизни человека

*Теория.* Обзор программы обучения (Презентация). Правила техники безопасности в кабинете робототехники (Презентация). Значение робототехники в реальной жизни человека. Роботы в различных сферах деятельности людей. (Презентация).

#### 1.1 Закрепление пройденного материала

*Теория.* Игра «Ответь правильно», подведение итогов.

### Тема 2. Знакомство с комплектом LEGO Education WeDo

*Теория.* История создания конструктора LEGO (просмотр мультфильма). Правила работы с конструктором. Различные виды соединений деталей LEGO (Презентация)

#### 1. Закрепление пройденного материала

Игра «В мире LEGO», подведение итогов.

### Тема 3. Простые машины

*Теория.* Изучение принципа действия и выигрыша от применения следующих элементов конструктора и передач движения: рычаг, колесо и ось, блоки (шкивы), наклонная плоскость, клин (одинарный, двойной), винт.

*Практическая работа.* Конструирование и знакомство с работой следующих узлов конструктора: рычаг, колесо и ось, блоки (шкивы), наклонная плоскость, клин (одинарный, двойной), винт.

### **3.1 Закрепление пройденного материала**

*Теория.* Турнир «Простые машины», подведение итогов.

## **Тема 4. Механизмы**

*Теория.* Изучение принципа действия следующих элементов конструктора и передач движения: зубчатая передача, кулачок, храповый механизм с собачкой рычаг.

*Практическая работа.* Конструирование и знакомство с работой следующих узлов конструктора: зубчатая передача, кулачок, храповый механизм с собачкой рычаг.

### **4.1 Закрепление пройденного материала**

*Теория.* Турнир «Собери и найди применение», подведение итогов.

## **Тема 5 Конструкции**

*Теория.* Рассмотрение основных элементов конструкции

*Практическая работа.* Выполнение групповых проектов по конструированию трехмерных моделей подвижных механизмов с различными видами передачи движения (рычажные весы, башенный кран, пандус, гоночный автомобиль).

В ходе выполнения проектов учащиеся изучают, наблюдают и делают измерения. Рассматриваются понятия: силы, воздействующие на объект, равновесие, движение объекта, трение.

## **Тема 6 Силы и движение**

*Практическая работа.* Выполнение групповых проектов и проведение экспериментальных работ по рабочим карточкам. Изучение автоматических устройств для механического управления движением. Закрепление материала по вопросам наклонная плоскость и трение, уменьшение скорости и увеличение силы.

## **Тема 7 Средства измерения**

*Практическая работа.* Выполнение групповых проектов и проведение экспериментальных работ по рабочим карточкам. Изучение и разработка приборов для измерения расстояния, веса и времени. Закрепление материала по вопросам понижающей и повышающей передач движения, рычажные системы.

## **Тема 8 Энергия**

*Практическая работа.* Выполнение групповых проектов и проведение экспериментальных работ по рабочим карточкам. Изучение и разработка механизмов использующих энергию ветра и накопленную энергию. Закрепление материала по вопросам накопления энергии, трение, сопротивление воздуха.

## **Тема 9 Машины с двигателем**

*Практическая работа.* Выполнение групповых проектов и проведение экспериментальных работ по рабочим карточкам. Изучение и разработка механизмов с двигателем. Закрепление материала по вопросам тяговая сила, храповый и кулачковый механизмы, винт - червяк.

## **Тема 10.Творческие проекты (по выбору)**

*Теория.* Представление проблемной ситуации. Анализ проблемной ситуации; генерация и обсуждение методов её решения и возможности достижения идеального конечного результата.

*Практическая работа.* Моделирование и конструирование механизма для решения проблемной ситуации. Представление проекта.

## **Итоговое занятие**

Теория. Подготовка к выставке и защите проекта

Практическая работа. Выставка и защита проектов (по выбору).

### Учебный план

### 3 год обучения (продвинутый уровень)

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	Теория	Практика	Формы аттестации, контроля.
	<b>Тема 1.</b> Введение в программу обучения. Современные разработки в области робототехники и комплексе базовых технологий, применяемых при создании роботов <ul style="list-style-type: none"><li>• Обзор программы обучения</li><li>• Правила техники безопасности</li><li>• Современные разработки в области робототехники и комплексе базовых технологий, применяемых при создании роботов</li></ul>	2	2		Коллективная рефлексия, вводное тестирование, презентация
	<b>1. Закрепление пройденного материала</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Конференция «Современные разработки в области робототехники и комплексе базовых технологий, применяемых при создании роботов»</li></ul>	1	1		Доклад, презентация
	<b>Тема 2</b> Знакомство с конструктором LEGO MINDSTORMS EV3 <ul style="list-style-type: none"><li>• Микрокомпьютер</li><li>• Динамики</li><li>• Экран EV3</li><li>• Программирование</li><li>• Датчик касания</li><li>• Датчик цвета</li><li>• Датчик ультразвуковой</li><li>• Датчик гироскопический</li></ul>	8		8	Тест, опрос
	<b>Тема 3</b> Первые шаги программирования <ul style="list-style-type: none"><li>• Движение вперед, назад, повороты влево, вправо</li><li>• Ускорение, замедление</li><li>• Движение по квадрату, по кругу</li><li>• Движение с препятствием</li></ul>	10		10	Тест, опрос
	<b>Тема 4</b> Программирование в области	16	6	12	Наблюдение. Рефлексия

	<p>машиностроения</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выполнение разворота в три приема</li> <li>• Движение робота задним ходом</li> <li>• Освещение пути</li> <li>• Светофоры и автоматизированные рельсовые системы</li> <li>• Звуковой сигнал заднего хода</li> <li>• Запуск двигателя автомобиля без ключа</li> <li>• Круиз-контроль</li> <li>• Мобильные роботы</li> </ul>				(рабочая карточка)
	<p><b>Тема 5</b> Сборка и программирование моделей</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Конструирование робота «Гиробой»</li> <li>• Конструирование робота «Сортировщик цветов»</li> <li>• Конструирование робота «Щенок»</li> <li>• Конструирование робота «Рука»</li> <li>• Работа с дополнительным набором (модель по выбору)</li> </ul>	15		15	Наблюдение. Зачет.
	<p><b>Тема 6</b> Творческий проект</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проектирование собственного самоходного колесного робота</li> <li>• Конструирование и программирование собственного самоходного колесного робота</li> <li>• Анализ, доработка и представление своего проекта</li> </ul>	10	5	5	Защита творческой работы
	<p><b>Тема 7</b> Конкурсная деятельность</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Подготовка к выставке или конкурсу, защите проекта</li> <li>• Выставка или конкурс, защита проектов (по выбору)</li> </ul>	9	5	4	Выставка. Конкурс Защита проекта
	<p><b>Итоговое занятие</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Подведение итогов, вручение дипломов объединения «Робототехника»</li> </ul>	1	1		Наблюдение
		144	36	108	

**Содержание учебного плана  
3 год обучения (продвинутый уровень)**

## **Тема 1. Введение в программу обучения. Современные разработки в области робототехники и комплексе базовых технологий, применяемых при создании роботов**

*Теория.* Обзор программы обучения (Презентация). Правила техники безопасности в кабинете робототехники (Презентация). Современные разработки в области робототехники и комплексе базовых технологий, применяемых при создании роботов (Презентация).

### **1. Закрепление пройденного материала**

*Теория.* Конференция «Современные разработки в области робототехники и комплексе базовых технологий, применяемых при создании роботов», подведение итогов, вручение грамот.

## **Тема 2 Знакомство с конструктором LEGO MINDSTORMS EV3**

*Практическая работа.* Конструирование, программирование и знакомство с работой следующих узлов конструктора: микрокомпьютер, динамики, экран EV3, датчик касания, датчик цвета, датчик ультразвуковой, датчик гироскопический

## **Тема 3 Первые шаги программирования**

*Практическая работа.* Программирование для выполнения следующих команд: движение вперед, назад, повороты влево, вправо, ускорение, замедление, движение по квадрату, по кругу, движение с препятствием.

## **Тема 4 Программирование в области машиностроения**

*Теория.* Знакомство с областью машиностроения и робототехнических устройств в современных автомобилях.

*Практическая работа.* Выполнение разворота в три приема. Движение робота задним ходом. Освещение пути. Светофоры и автоматизированные рельсовые системы. Звуковой сигнал заднего хода. Запуск двигателя автомобиля без ключа. Круиз-контроль. Мобильные роботы

## **Тема 5 Сборка и программирование моделей**

*Практическая работа.* Конструирование моделей роботов по инструкциям с собственным программированием: «Гиробой», «Сортировщик цветов», «Щенок», «Рука». Работа с дополнительным набором (модель по выбору)

## **Тема 6 Творческий проект**

*Теория.* Представление проблемной ситуации в виде физико-инженерного ограничения (отклик на существующую потребность). Командообразование и распределение на команды по 4 человека.

*Практическая работа.* Анализ проблемной ситуации; генерация идеи, используя различные методы дизайн - мышления; обсуждение методов решения и возможностей достижения идеального конечного результата.

Исходя из результатов анализа проблемной ситуации выявление необходимого навесного оборудования для самоходного колесного робота и обоснование выбора. Определение возможных проблем технологического характера, возникающих при эксплуатации выбранного оборудования. Определение рабочей зоны оборудования. Моделирование крепления с учётом крепёжных отверстий.. Обмен впечатлениями о проделанной работе. Анализ, доработка. Общая рефлексия. Подготовка презентации. Команды демонстрируют снятые ими ролики.

## **Тема 7 Конкурсная деятельность**

*Теория.* Подготовка к выставке или конкурсу, защите проекта

*Практическая работа.* Выставка или конкурс, защита проектов (по выбору)

## **Итоговое занятие**

*Теория.* Подведение итогов, вручение дипломов объединения «Робототехника».

## 1. Комплекс организационно-педагогических условий

### 2.1 Методическое обеспечение

Основными принципами обучения по программе являются:

1. **Научность.** Этот принцип предопределяет сообщение обучающимся только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.
2. **Доступность.** Предусматривает соответствие объема и глубины изучаемого материала уровню общего развития обучающихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.
3. **Связь теории с практикой.** Обязывает вести обучение так, чтобы дети могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.
4. **Воспитательный характер обучения.** Процесс обучения является воспитывающим, обучающийся не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.
5. **Наглядность.** Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а так же материалы своего изготовления.
6. **Систематичность и последовательность.** Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как, правило, этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.
7. **Закрепление умений и навыков** достигается неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.
8. **Индивидуальный подход в обучении.** В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей обучающихся.

### *Формы занятий*

На занятиях используются коллективная, групповая, парная (сменный состав), индивидуальная (инструктаж, разбор ошибок, индивидуальная сборка робототехнических средств) формы организации учебной деятельности.

К традиционным формам организации деятельности учащихся в рамках реализации программы относятся: теоретическое и практическое занятие.

На теоретических занятиях используются вербальные методы: лекции, беседы, рассказ с использованием мультимедиа, а также ИКТ технологии.

На практических занятиях – методы проектирования, программирования и моделирования (отработка навыков работы с техническими объектами; самостоятельное выполнение заданий). Практические занятия начинаются с изучения (повторения) правил техники безопасности и сопровождаются и/или заканчиваются тщательным разбором допущенных ошибок.

### *Методы организации учебного процесса*

Используемые методы организации и проведения занятия:

- **объяснительно-иллюстративный, или информационно-рецептивный:** беседа, объяснение, нового материала, демонстрация презентаций, видеофильмов и т.д.;
- **репродуктивный:** воспроизведение действий по применению знаний на практике, деятельность по алгоритму, программирование;
- **проблемное изложение** изучаемого материала;
- **частично-поисковый или эвристический метод;**

- исследовательский метод, когда учащимся дается познавательная задача, которую они решают самостоятельно, подбирая для этого необходимые методы.

*Для реализации программы педагог использует в качестве основных следующие издания:*

1. Учебник для учителя ПервоРобот LEGO WeDo [Электронный ресурс] 2009580, 176 с.
2. Комплект заданий «», WeDo 8+ Projects Curriculum Pack [Электронный ресурс], 2009585, 164 с.
3. Учебник для учителя LEGO Education [Электронный ресурс] 2009687, 152 с.
4. Учебник для учителя LEGO Education [Электронный ресурс] 2009686, 220 с.
5. Простые механизмы. Задания Maker для начальной школы. LEGO Education [Электронный ресурс] 2009686, 41 с.
6. LEGOMINDSTORMS EducationEV 3 Программа занятий по информатике [Электронный ресурс], 221 с.
7. LEGOMINDSTORMS EducationEV 3. Задания Maker для основной школы [Электронный ресурс], 36 с.
8. Промробоквантум тулкит. Мадин Артурович Шереужев [Электронный ресурс]. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2019–60с.

## 2.2 Условия реализации программы

### Материально-технические условия реализации программы

Занятия проводятся в кабинете «Робототехника» в техническое оснащение которого входят: 9 компьютеров, подключенных к сети Internet. Программное обеспечение соответствует техническим возможностям кабинета и позволяет проводить занятия в соответствии с предлагаемой программой обучения.

#### Оборудование кабинета

Наименование оборудования	Количество оборудования	Количество одновременных пользователей
Набор для конструирования подвижных механизмов LEGO Education 9580 «WeDo»	4	4
Дополнительный набор для конструирования робототехники начального уровня LEGO Education 9585 «WeDo»	2	4
Набор для конструирования модели и узлов (Технология и физика) LEGO Education 9686	4	4
Базовый набор LEGO Education SPIKE Prime Лего - 45678	4	4
Ресурсный набор LEGO Education SPIKE Prime Лего - 45680	2	4
Базовый набор для изучения промышленной робототехники LEGO Education MINDSTORMS EV3 45544	4	4

Ресурсный набор для промышленной робототехники LEGO Education MINDSTORMS EV3 45560	1	2
Доска грифельная	1	группа
Шкаф-стеллаж для хранения оборудования (6 секций)	1	группа
Комплект мебели: столы компьютерные, стол для сборки конструкторов, стулья, стулья компьютерные	набор	группа
Ноутбуки (ПК)	5	группа
Мышь	5	группа
Поле для игр	1	группа
Мультимедийный проектор	1	группа

#### Дидактическое обеспечение программы

- Демонстрационный материал (презентации к занятиям, видео-ролики, фото-материал);
- Дидактический раздаточный материал (рабочие карточки, задачи, алгоритм программ);
- Руководство пользователя конструктора LEGO MINDSTORMS Education EV3
- Самоучитель LEGO MINDSTORMS Education EV3.

#### Информационное обеспечение программы

##### *Аппаратные средства:*

- компьютерный класс;
- мультимедиа проектор;
- принтер;
- глобальная сеть;
- устройства, обеспечивающие подключение к сети;
- адаптеры Bluetooth;
- устройства вывода звуковой информации;
- устройства для ручного ввода текстовой информации и манипулирования экранными объектами;
- устройства для записи (ввода) визуальной и звуковой информации.

##### *Программные средства:*

1. операционные системы: семейства Windows;
2. файловый менеджер (в составе операционной системы или др.);
3. антивирусная программа;
4. графический редактор Microsoft Paint 3D;
5. программы-архиваторы;

6. клавиатурный тренажер;
7. интегрированное офисное приложение, включающее текстовый редактор, текстовый процессор Microsoft Word, растровый графический редактор, программу разработки презентаций Microsoft Power Point (полный пакет офисных приложений Microsoft Office);
8. мультимедиа проигрыватель (входит в состав операционных систем или др.).
9. звуковой редактор;
10. браузер – обозреватель Internet Explorer (входит в состав операционных систем), Opera или др.
11. программное обеспечение: ПервоРобот WeDo и среда программирования для EV3 и SPIKE Prime .

## 1. Оценочные материалы

Программа предполагает использование различных методов контроля, которые помогут выявить уровень знаний обучающихся в освоении программы:

- контрольные занятия, проведение тестовых работ;
- смотр и защиты творческих работ;
- участие в конференциях и конкурсах.

Контроль дает возможность увидеть ошибки, оценить результаты, осуществить коррекцию знаний и навыков; позволяет повысить мотивацию, инициирует творческую деятельность, является средством обучения и развития и является естественным продолжением обучения.

### Применяемые формы контроля:

- наблюдение (фиксация проявляемых обучающимися действий и качеств по заданным параметрам);
- самоконтроль, саморефлексия (например, рабочая карточка или лист с вопросами по саморефлексии конкретной деятельности);
- опрос (ответы на вопросы по пройденной теме, в том числе в форме игр и турниров);
- взаимопроверка и взаимный контроль (опрос в парах, в том числе в форме игр и турниров);
- тестовый контроль (онлайн – тесты);
- проектная деятельность и смотр творческих работ (выставки, конкурсы);
- соревнования (игры, турниры);
- конференции (презентация докладов об инновациях в области робототехники или представление собственных проектов).

Предусмотрены следующие **виды контроля**:

1. Текущий контроль знаний с использованием тестов и рабочих карточек.

Итоги изученных тем подводятся созданием обучающимися собственных автоматизированных моделей, с написанием программ, используемых в своих проектах, и защитой этих проектов, выполнение творческих заданий по рабочим карточкам.

2. Промежуточный контроль:

- практическая работа, позволяет проконтролировать качество знаний и навыков по определенной теме;
- тесты и опросы, предназначены для практической комплексной оценки освоения всех разделов курса или части курса по индивидуальному набору вопросов;
- защита проекта.

3. Итоговый контроль.

Система контроля знаний и умений учащихся представляется в виде учёта результатов по итогам выполнения заданий отдельных тем и посредством наблюдения, отслеживания динамики развития обучающегося.

Для оперативного контроля знаний и умений по программе используются систематизированные упражнения и задания разных типов. Подходы к оцениванию представляются следующим образом: оценивание по системе «зачет-незачет»; вербальное поощрение, похвала, одобрение.

Формы подведения итогов реализации программы.

По окончании отдельных тем обучающимся представляется возможность ответить на вопросы и выполнить практическое задание в виде различных игр и турниров или выполнить творческий проект.

Результаты работ фиксируются в карте мониторинга (результативности) или на фото- или видео в момент демонстрации созданных ими роботов из имеющихся в наличии учебных конструкторов по робототехнике. Фото- и видео материалы по результатам работ обучающихся размещаются на сайте учреждения и сообществах объединения в сети ВК и могут быть рекомендованы для участия на выставках, конференциях и конкурсах разного уровня.

Работа обучающихся объединения оценивается по индикаторам освоения программы 1-10, представленным в Таблице 1 (от 0 до 50 баллов в сумме). Индикатор 11 формируется по итогам защиты проектной работы (Таблица 2).

**Таблица 1 – Индикаторы освоения программы**

№ п/п	Индикаторы освоения программы	Баллы
1.	Понимание терминов по пройденным темам. Например: «автоматизация» и «роботизация», «система управления», «объект управления», «управляющий сигнал» и т.д.	0-5
1.	Знание и понимание состава и структуры типовых конструкций, рассматриваемых на занятиях	0-5
1.	Знание и понимание принципов действия различных датчиков. Например: датчик наклона, движения и т.д.	0-5
1.	Правильная сборка модели по инструкции	0-5
1.	Способность подбора необходимого рабочего органа и оснастки для выполнения простейших технологических операций	0-5
1.	Способность запрограммировать робота и аргументировать свою программу	0-5
1.	Навык составления программы для перемещений робота для выполнения технологических операций	0-5
1.	Навык модификации стандартной модели робота, внесение собственных предложений для улучшения работы	0-5

1.	Выполнение творческой части проекта. Работа по карточкам	0-5
1.	Способность проектирования собственной модели робота или подвижного механизма	0-5
1.	Качество выполнения и представления итоговой проектной работы	0-50
<b>Итого</b>		0-100

**Таблица 2 - Оценочный лист проектной работы  
«Качество выполнения и представления итоговой проектной работы»**

Критерии оценки		Оценка педагога	Оценка других участников объединения	Средний балл
1. Достигнутый результат (до 10 баллов)				
2. Оформление проекта (до 5 баллов)				
Защита проекта	3. Представление (до 5 баллов)			
	4. Ответы на вопросы (до 10 баллов)			
Процесс проектирования	5. Интеллектуальная активность (до 5 баллов)			
	6. Творчество (до 5 баллов)			
	7. Практическая деятельность (до 5 баллов)			
	8. Умение работать в команде (до 5 баллов)			

	ИТОГО			
Общий итог				

Итоговая аттестация обучающихся осуществляется по 100 бальной шкале, которая переводится в один из уровней освоения образовательной программы согласно таблице:

Набранные обучающимся баллы	Уровень освоения
0-49 баллов	Низкий
50-69 баллов	Средний
70-100 баллов	Высокий

## 2.4 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Список литературы для педагогов

1. Учебник для учителя ПервоРоботLEGOWeDo [Электронный ресурс] 2009580, 176 с.
2. Комплект заданий «», WeDo 8+ ProjectsCurriculumPack [Электронный ресурс], 2009585, 164 с.
3. Учебник для учителя LEGOEducation [Электронный ресурс] 2009687, 152с.
4. Учебник для учителя LEGOEducation [Электронный ресурс] 2009686, 220 с.
5. Простые механизмы. Задания Maker для начальной школы. LEGOEducation [Электронный ресурс] 2009686, 41 с.
6. LEGOMINDSTORMSEducationEV 3 Программа занятий по информатике [Электронный ресурс], 221 с.
7. LEGOMINDSTORMSEducationEV 3. Задания Maker для основной школы [Электронный ресурс], 36 с.
8. Промробоквантумтулжит. Мадин Артурович Шереужев [Электронный ресурс]. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2019 –60 с.
9. Филиппов, С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. / С.А. Филиппов; сост. А.Я. Щелкунова . - М: Лаборатория знаний, 2017.-176 с.

Электронный ресурс:[https://chipunok.ru/files/Image/catalog/Tetrix/book\\_1.pdf](https://chipunok.ru/files/Image/catalog/Tetrix/book_1.pdf)

1. Тарапата, В.В. Робототехника в школе. Методика. Программы. Проекты / В.В. Тарапата, Н.Н. Самылкина. – М: Лаборатория знаний, 2017. – 112 с.

Электронный ресурс:

[https://vk.com/doc404189722\\_452546037?hash=TtKvEV35An7AMxjRvPNRobz28jzqFXwnBk4uv9hMN30](https://vk.com/doc404189722_452546037?hash=TtKvEV35An7AMxjRvPNRobz28jzqFXwnBk4uv9hMN30)

1. Матохина, А.В. Основы робототехники / А.В. Матохина и др. – Волгоград: ВолгГМУ, 2017. – 72с.

Электронный ресурс:

<http://robofabrika.vstu.ru/Antight/BasicOfRobotics.pdf>

1. Копосов, Д. Г. Первые шаги в робототехнику: практикум для 5 - 6 классов / Д. Г. Копосов. – М: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2012. - 286 с.

Электронный ресурс:

[https://vk.com/doc292596645\\_489816332?hash=slCc92Os3gyIybC8gvKa0JWoNHbfve2t737OBxbq0tX](https://vk.com/doc292596645_489816332?hash=slCc92Os3gyIybC8gvKa0JWoNHbfve2t737OBxbq0tX)

1. Журнал «Робототехника и техническая кибернетика» издается Государственным научным центром Российской Федерации федеральным государственным автономным научным учреждением «Центральный научно-исследовательский и опытно-конструкторский институт робототехники и технической кибернетики».
2. Журнал «Главный конструктор» Электронное издание некоммерческого проекта «Академия робототехники»

Электронный ресурс:

<https://mirrobo.ru/pilot/metodicheskie-posobija-dlja-prepodavat/>

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Журнал для юных робототехников "Главный конструктор" Главная ★ Журнал научно-технического творчества педагогов и школьников "Главный конструктор" ([mirrobo.ru](http://mirrobo.ru))
2. Филиппов, С.А. Робототехника для детей и родителей / С.А. Филиппов. – 3-е издание, испр. и доп. - СПб: Наука, 2013.- 319 с.

Электронный ресурс:

<https://www.prorobot.ru/load/kniga-fillipov-robototehnika-dlya-detey-i-roditeley.pdf>

1. Оуэн Бишоп. Программирование LEGO MINDSTORMS, 2008. – 256 с.

### ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

1. [https://www.lego.com/cdn/cs/set/assets/bltdded7d02f8d47b8d1/User\\_Guide\\_LEGO\\_MINDSTORMS\\_EV3\\_11\\_All\\_RU.pdf](https://www.lego.com/cdn/cs/set/assets/bltdded7d02f8d47b8d1/User_Guide_LEGO_MINDSTORMS_EV3_11_All_RU.pdf)
2. [https://robot-help.ru/images/lego-mindstorms-ev3/instructions/ev3\\_user\\_guide\\_education.pdf](https://robot-help.ru/images/lego-mindstorms-ev3/instructions/ev3_user_guide_education.pdf)
3. <https://educube.ru/support/instructions/lego-mindstorms-education-ev3/>
4. [https://mir-kubikov.ru/upload/ev3\\_user\\_guide\\_home.pdf](https://mir-kubikov.ru/upload/ev3_user_guide_home.pdf)
5. <https://mirrobo.ru/pilot/metodicheskie-posobija-dlja-prepodavat/>
6. <https://education.lego.com/ru-ru/downloads/retiredproducts/mindstorms-ev3/curriculum>
7. [https://yandex.ru/video/search?text=%E2%80%A2%D0%A1%D0%B0%D0%BC%D0%BE%D1%83%D1%87%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%20LEGO%20MINDSTORMS%20Education%20EV3&path=yandex\\_search&from\\_type=vast](https://yandex.ru/video/search?text=%E2%80%A2%D0%A1%D0%B0%D0%BC%D0%BE%D1%83%D1%87%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%20LEGO%20MINDSTORMS%20Education%20EV3&path=yandex_search&from_type=vast)

#### 1. Рабочая программа на 2022 – 2023 учебный год

**Цель:** формирование у учащихся знаний основ робототехники и умений конструирования и программирования не сложных по сборке моделей роботов по четким инструкциям.

**Задачи**

*Обучающие:*

- Обучение правилам техники безопасности при работе за компьютером и с конструктором.
- Обучение навыкам работы с компьютером и конструктором: запуск необходимой программы, работа с программным меню и инструкциями по сборке моделей, следования четко заданному плану работы.
- Сформировать знания об истории робототехники и ее применении в жизни людей.

*Развивающие:*

- Развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности;
- Развитие логического и творческого мышления учащихся при создании стандартных моделей роботов, а также их доработке или модификации.

*Воспитательные:*

- Воспитание усидчивости и скрупулезности при конструировании и программировании моделей роботов;
- Развитие навыков работы в команде и взаимной помощи.

### Планируемые результаты и формы их аттестации

*Предметные*

**Знать** правила техники безопасности при работе за компьютером и с конструктором; историю робототехники и ее применение в жизни людей

**Уметь** запускать необходимую программу, работать с программным меню и инструкциями по сборке моделей, следовать четко заданному плану работы.

**Владеть** навыками программирования в среде LEGO Education WEDO.

*Метапредметные*

- Умение четко определять необходимую деталь конструктора и аккуратно закреплять ее строго следуя инструкции.
- Логически и творчески мыслить при создании стандартных моделей роботов, а также их доработке или модификации.

*Личностные*

- Усидчивость, скрупулезность при конструировании и программировании моделей роботов. Доведение сборки модели робота до конца.
- Способность вести диалог с товарищами по объединению, педагогом, родителями. Слаженная работа в команде.

### Формы аттестации планируемых результатов

Результат стартовый уровень	Форма аттестации
<i>Предметный</i>	
<b>Знать:</b> Правила техники безопасности при работе за компьютером и с конструктором. Историю робототехники и ее применение в жизни людей	Самостоятельные мини-проекты моделей подвижных роботов Игры «Ответь правильно», «В мире LEGO» Турнир «Кто вперед»
<b>Уметь:</b> Запускать необходимую программу, работать с программным меню и инструкциями по сборке моделей, следовать четко заданному плану работы.	Самостоятельные мини-проекты моделей подвижных роботов Игры «Робо-картотека», «Брейн ринг»
<b>Владеть</b> Навыками программирования в среде LEGO Education WEDO	Защита проектов
<i>Метапредметные</i>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Умение четко определять необходимую деталь конструктора и аккуратно закреплять ее строго следуя инструкции.</li></ul>	Участие в конкурсах и выставках Турниры «Роботы в жизни людей»

<ul style="list-style-type: none"> <li>Логически и творчески мыслить при создании стандартных моделей роботов, а также их доработке или модификации</li> </ul>	
<i>Личностные</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Усидчивость, скрупулезность при конструировании и программировании моделей роботов. Доведение сборки модели робота до конца.</li> <li>Способность вести диалог с товарищами по объединению, педагогом, родителями. Слаженная работа в команде</li> </ul>	<p>Законченный проект</p> <p>Участие в конкурсах и выставках</p>

### Календарный учебный график

№ №п/ п	Дата проведен ия занятия	Время проведен ия занятия	Форма занятия	Час ы	Тема занятия	Место проведен ия	Форма контроля
<b>Тема 1. Введение в программу обучения и робототехнику (8 ч)</b>							
1			<i>Аудиторное занятие</i> Занятие – знакомство. Презентация	1	Обзор программы обучения	ДДТ	Коллективн ая рефлексия, вводное тестирован ие
2			<i>Аудиторное занятие</i> Лекция (Презентация )	1	Правила техники безопасности	ДДТ	Коллективн ая рефлексия
3			<i>Аудиторное занятие</i> Лекция (Презентация)	1	История робототехники и ее применение в жизни людей	ДДТ	Коллективн ая рефлексия
4			<i>Аудиторное занятие</i> Игра	1	<b>Закрепление пройденного материала</b> Игра «Ответь правильно	ДДТ	Самооценк а Опрос Зачет
<b>Тема 2. Знакомство с комплектом LEGO Education WeDo (10 ч)</b>							
5			<i>Аудиторное занятие</i> Просмотр видеоролика,	1	История создания конструктора LEGO	ДДТ	Тест, опрос

			обсуждение				
6			<i>Аудиторное занятие</i> Лекция (Презентация)	1	Правила работы с конструктором	ДДТ	Тест, опрос
7			<i>Аудиторное занятие</i> Практическая работа	1	Знакомство с программным обеспечением LEGO EducationWeDo	ДДТ	Наблюдение
8			<i>Аудиторное занятие</i> Практическая работа	1	Знакомство с терминами и палитрой программных блоков в среде LEGO EducationWeDo	ДДТ	Наблюдение
9			<i>Аудиторное занятие</i> Игра	1	<b>Закрепление пройденного материала</b> Игра «В мире LEGO»	ДДТ	Самооценка. Опрос. Зачет
<b>Тема 3. Первые шаги (40 ч)</b>							
10			<i>Аудиторное занятие</i> Просмотр видеоролика, обсуждение Моделирование	1	Мотор и ось Маркировка моторов	ДДТ	Тест, опрос
11			<i>Аудиторное занятие</i> Просмотр видеоролика, обсуждение Моделирование	1	Зубчатые передачи (ведущее и ведомое зубчатые колеса)	ДДТ	Тест, опрос
12			<i>Аудиторное занятие</i> Теория Моделирование	1	Холостая передача	ДДТ	Тест, опрос
13			<i>Аудиторное занятие</i> Практическая работа	1	Понижающая передача	ДДТ	Наблюдение

			Программирование				
1 4			Аудиторное занятие Практическая работа Программирование	1	Повышающая передача	ДДТ	Наблюдение
1 5			Аудиторное занятие Теория Моделирование	1	Шкивы и ремень	ДДТ	Тест, опрос
1 6			Аудиторное занятие Практическая работа Программирование	1	Перекрестный ремень	ДДТ	Наблюдение
1 7			Аудиторное занятие Практическая работа Программирование	1	Понижение скорости временной передачи движения	ДДТ	Наблюдение
1 8			Аудиторное занятие Практическая работа Программирование	1	Повышение скорости временной передачи движения	ДДТ	Наблюдение
1 9			Аудиторное занятие Просмотр видеоролика, обсуждение Моделирование	1	Коронное зубчатое колесо	ДДТ	Тест, опрос
2 0			Аудиторное занятие Практическая работа Программирование обсуждение	1	Коронное зубчатое колесо	ДДТ	Тест, опрос

2 1			<i>Аудиторное занятие</i> Практическая работа Программирование	1	Червячная шестерня	ДДТ	Наблюдение
2 2			<i>Аудиторное занятие</i> Просмотр видеоролика, обсуждение Моделирование	1	Кулачковый механизм	ДДТ	Тест, опрос
2 3			<i>Аудиторное занятие</i> Просмотр видеоролика, обсуждение Моделирование	1	Рычаг	ДДТ	Тест, опрос
2 4			<i>Аудиторное занятие</i> Практическая работа Программирование	1	Датчик наклона	ДДТ	Наблюдение
2 5			<i>Аудиторное занятие</i> Практическая работа Программирование	1	Датчик движения	ДДТ	Наблюдение
2 6			<i>Аудиторное занятие</i> Практическая работа Программирование	1	Блок «Цикл»	ДДТ	Наблюдение
2 7			<i>Аудиторное занятие</i> Практическая работа Программирование	1	Блок «Добавление к экрану»	ДДТ	Наблюдение
2			<i>Аудиторное</i>	1	Блок «Вычитание	ДДТ	Наблюдение

8			занятие Практическая работа Программирование		из экрана»		е
29			Аудиторное занятие Практическая работа Программирование	1	Блок «Начало при получении письма»	ДДТ	Наблюдение
30			Аудиторное занятие  Игра	1	<b>Закрепление пройденного материала</b> Турнир «Кто вперед?»	ДДТ	Самооценка. Опрос. Зачет
<b>Тема 4. Конструирование подвижных механизмов с различными видами передачи движения (34 ч)</b>							
31			Аудиторное занятие Теория Моделирование.	1	<b>Механизмы с ременной передачей движения</b>	ДДТ	Опрос
32			Аудиторное занятие Практическая работа Программирование	1	Танцующие птицы (эксперимент с разными шкивами, прямым и перекрестным ремнем)	ДДТ	Наблюдение. Рефлексия (рабочая карточка)
33			Аудиторное занятие Практическая работа Программирование	1	Голодный аллигатор (модель по выбору)	ДДТ	Наблюдение. Рефлексия (рабочая карточка)
34			Аудиторное занятие Практическая работа Программирование	1	Вратарь (модель по выбору)	ДДТ	Наблюдение. Рефлексия (рабочая карточка)
34			Аудиторное занятие	1	<b>Механизмы с зубчатой передачей</b>	ДДТ	Опрос

			Теория Моделирование		<b>движения</b>		
3 6			<i>Аудиторное занятие</i> Практическая работа Программирование	1	Умная вертушка (эксперимент с разными зубчатыми колесами)	ДДТ	Наблюдение. Рефлексия (рабочая карточка)
3 7			<i>Аудиторное занятие</i> Практическая работа Программирование	1	Рычащий лев (модель по выбору)	ДДТ	Наблюдение. Рефлексия (рабочая карточка)
3 8			<i>Аудиторное занятие</i> Практическая работа Программирование	1	Непотопляемый парусник (модель по выбору)	ДДТ	Наблюдение. Рефлексия (рабочая карточка)
3 9			<i>Аудиторное занятие</i> Практическая работа Программирование	1	Кулачковый механизм Обезьянка-барабанщик. (Эксперимент с разным положением кулачков)	ДДТ	Наблюдение. Рефлексия (рабочая карточка)
4 0			<i>Аудиторное занятие</i> Практическая работа Программирование	1	Ликующие болельщики (модель по выбору)	ДДТ	Наблюдение. Рефлексия (рабочая карточка)
4 1			<i>Аудиторное занятие</i> Практическая работа Программирование	1	Механизмы с действием рычага Вратарь	ДДТ	Наблюдение. Рефлексия (рабочая карточка)
4 2			<i>Аудиторное занятие</i> Практическая работа	1	Обезьяна барабанщица	ДДТ	Наблюдение. Рефлексия (рабочая карточка)

			Программирование				карточка)
4 3			<i>Аудиторное занятие</i> Практическая работа Программирование	1	Непотопляемый парусник	ДДТ	Наблюдение. Рефлексия (рабочая карточка)
4 4			<i>Аудиторное занятие</i> Практическая работа Программирование	1	Порхающая птица	ДДТ	Наблюдение. Рефлексия (рабочая карточка)
4 5			<i>Аудиторное занятие</i> Теория Моделирование	1	Механизм с червячным колесом Редуктор и его применение в реальных механизмах	ДДТ	Опрос
4 6			Игра	1	Итоговое занятие по пройденным темам «Брейн-ринг»	ДДТ	Самооценка. Опрос. Зачет
<b>Тема 5. Конструирование и программирование роботов с расширенной палитрой блоков и датчиками движения и наклона (20 ч)</b>							
4 7			<i>Аудиторное занятие</i> Практическая работа Программирование	1	<b>Программирование с блоками «Экран» и «Цикл»</b> Вратарь (отображение счета на экране)	ДДТ	Наблюдение. Рефлексия (рабочая карточка)
4 8			<i>Аудиторное занятие</i> Практическая работа Программирование	1	Робот по выбору (программирование с блоком «Цикл»)	ДДТ	Наблюдение. Рефлексия (рабочая карточка)
4 9			<i>Аудиторное занятие</i> Практическая работа	1	<b>Программирование роботов с датчиком наклона</b> (взаимосвязь положения	ДДТ	Наблюдение. Рефлексия (рабочая

			Программирование		наклона датчика и различных звуков в программе) Спасение самолета		карточка)
50			Аудиторное занятие Практическая работа Программирование	1	<b>Программирование роботов с датчиком движения</b> Нападающий (Эксперимент с мощностью мотора)	ДДТ	Наблюдение. Рефлексия (рабочая карточка)
51			Аудиторное занятие Практическая работа Программирование	1	Голодный аллигатор	ДДТ	Наблюдение. Рефлексия (рабочая карточка)
52			Аудиторное занятие Практическая работа Программирование	1	Спасение от великана	ДДТ	Наблюдение. Рефлексия (рабочая карточка)
53			Аудиторное занятие Открытое занятие Игра	1	<b>Итоговое занятие по пройденным темам</b> «Робо-карточка»	ДДТ	Самооценка. Опрос. Зачет
<b>Тема 6. Проекты с дополнительным набором (28 ч)</b>							
54			Аудиторное занятие Практическая работа Программирование	1	Колесо обозрения	ДДТ	Самооценка. Опрос. Зачет
55			Аудиторное занятие Практическая работа Программирование	1	Карусель	ДДТ	Самооценка. Опрос. Зачет
56			Аудиторное занятие	1	<b>Стройплощадка</b>	ДДТ	Самооценка.

			Практическая работа Программирование		Разводной мост		Опрос. Зачет
5 7			<i>Аудиторное занятие</i> Практическая работа Программирование	1	Вилочный подъемник	ДДТ	Самооценка. Опрос. Зачет
5 8			<i>Аудиторное занятие</i> Практическая работа Программирование	1	Башенный кран	ДДТ	Самооценка. Опрос. Зачет
5 9			<i>Аудиторное занятие</i> Теория Моделирование	1	<b>Творческие задания.</b> Моделирование по заданию	ДДТ	Опрос
6 0			<i>Аудиторное занятие</i> Практическая работа Программирование	1	Качели	ДДТ	Наблюдение
6 1			<i>Аудиторное занятие</i> Практическая работа Программирование	1	Игра «Попади в цель»	ДДТ	Наблюдение
6 2			<i>Аудиторное занятие</i> Практическая работа Программирование	1	Подъемник	ДДТ	Наблюдение
6 3			<i>Аудиторное занятие</i> Практическая работа Программирование	1	Шлагбаум	ДДТ	Наблюдение

			е				
6 4			<i>Аудиторное занятие</i> Теория	1	Подготовка к защите проекта	ДДТ	Наблюдение
6 5 6 6			<i>Аудиторное занятие</i> Теория	2	Защита проектов	ДДТ	Зачет
6 7			<i>Аудиторное занятие</i> Игра	1	<b>Итоговое занятие по пройденным темам</b> Турнир «Роботы в жизни людей»	ДДТ	Самооценка. Опрос. Зачет
6 8			<b>Итоговое занятие</b> <b>Конференция</b>	1	Проект и его защита (по выбору)	ДДТ	Защита проекта