



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
**«ВВЕДЕНИЕ В МЕХАТРОНИКУ»**

**АВТОР (СОСТАВИТЕЛЬ):** ГРУППА КОМПАНИЙ «БРЕЙН ДЕВЕЛОПМЕНТ» И «РОБОТРЕК»

**НАПРАВЛЕННОСТЬ:** ТЕХНИЧЕСКАЯ

**ВОЗРАСТ ОБУЧАЮЩИХСЯ, ОСВАИВАЮЩИХ ПРОГРАММУ:** 7+ ЛЕТ

**СРОК РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ:** 2,5 ГОДА

# ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

---

## АКТУАЛЬНОСТЬ

Программа **«Ведение в мехатронику»** к конструктору РОБОТЕК «Стажер А» является актуальной, направленной на профориентацию и развитие инженерных навыков, ориентирована на решение проблем, связанных с дефицитом инженерных кадров.

Предлагаемая программа отражает требования не только сегодняшнего, но и завтрашнего дня. Дети, завершившие курс обучения, получают знания, позволяющие в дальнейшем продолжить обучение по робототехнике и цифровым технологиям и выбрать востребованные инженерные профессии в будущем.

Новизна предлагаемой программы состоит в том, что она построена с упором на практику, обеспечивает преемственность и способствует изучению технологий, направленных в будущем на повышение обороноспособности страны и развитие инновационной экономики.

## АДРЕСАТ ПРОГРАММЫ

Возраст: дети школьного возраста 7+ лет

## ОБЪЕМ/СРОК ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Объем программы: 150 часов.

Срок освоения программы – 2,5 года.

## ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая.

Виды занятий: беседы, лекции, практические занятия.

## РЕЖИМ ЗАНЯТИЙ (ПЕРИОДИЧНОСТЬ, ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ)

75 занятий по 2 академических часа, 1-2 раза в неделю.

# СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

---

## ЦЕЛЬ ПРОГРАММЫ

Формирование творческих и научно-технических компетенций обучающихся через использование инженерного конструктора для детей «Роботрек», формирование навыков сборки и разработки робототехнических моделей, развитие изобретательства, применение навыков и знаний в практической работе и проектной деятельности в неразрывном единстве с воспитанием коммуникативных качеств и целенаправленности личности через систему практико-ориентированных групповых занятий и самостоятельной деятельности обучающихся по созданию робототехнических устройств и нейроустановок для нейропилотирования;

формирование основополагающих нравственно-этических, моральных норм, являющихся базовыми национальными ценностями: ценность уважения к человеку как к личности, ценность труда, творчества и науки, гражданственность и социальная солидарность.

## ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

- обучить первоначальным знаниям о конструкции робототехнических устройств и нейроустановок;
- познакомить обучающихся с принципами и приемами разработки, конструирования, моделирования и проектирования, а также и программирования управляемых робототехнических установок на базе инженерных конструкторов образовательного назначения линейки «Роботрек»;
- сформировать навыки создания простых робототехнических конструкций, использующих различные датчики;
- формировать навыки работы в команде;
- познакомить с техническими профессиями;
- познакомить с возможностями нейротехнологии и перспективой их использования для человека;
- повысить мотивацию к обучению высоким технологиям и ряда предметных областей (математика, технология, информатика, физика) путем практического применения уже имеющихся знаний в данных предметных областях с полученными в ходе реализаций задач программы;
- развить интерес к научно-техническому творчеству, сформировать общенаучные, изобретательские и технологические навыки конструирования и проектирования, моделирования.

- сформировать и развить креативность, гибкость и самостоятельность мышления на основе современных образовательных технологий;
- сформировать и развить навыки программирования программ нескольких уровней сложности под различные робототехнические устройства и конструкции;
- сформировать и развивать навыки моделирования и проектирования установок, использующих компьютерное (техническое) зрение;
- развить творческие способности обучающихся.
- развить коммуникативные компетенции: навыки сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре), участие в беседе, обсуждение идей;
- развить социально-трудовые компетенции: воспитание трудолюбия, самостоятельности, умения доводить начатое дело до конца;
- сформировать и развить информационные компетенции: навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию.

# УЧЕБНЫЙ ПЛАН

## 1 ГОД ОБУЧЕНИЯ (72 Ч.)

№ п/п	Название разделов, тем	Количество часов			Виды, формы и методы контроля по разделам
		Всего	Теория	Практика	
<b>Раздел 1. Основные принципы конструирования и моделирования. Знакомство с конструктором Роботрек «Стажёр А».</b>		<b>8</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	
1.1.	Введение в робототехнику	2	0,5	1,5	Текущий контроль (опрос, практическая работа)
1.2.	Роботы. Какие они бывают	2	0,5	1,5	
1.3.	Изучение рычага	2	0,5	1,5	
1.4.	Изучение деформации	2	0,5	1,5	
<b>Раздел 2. Простые механизмы и электронные модули.</b>		<b>22</b>	<b>5,5</b>	<b>16,5</b>	
2.1.	Основные типы двигателей	2	0,5	1,5	Текущий контроль (опрос, практическая работа)
2.2.	Зубчатая передача	2	0,5	1,5	
2.3.	Пульт дистанционного управления	2	0,5	1,5	
2.4.	ИК-датчик	2	0,5	1,5	
2.5.	Закрепление знаний об ИК-датчике. Модель «Паровоз»	2	0,5	1,5	
2.6.	Канатная дорога	2	0,5	1,5	
2.7.	Футбол	2	0,5	1,5	
2.8.	Музыкальная шкатулка	2	0,5	1,5	
2.9.	Многофункциональное устройство: дрель	2	0,5	1,5	
2.10.	Андроид	2	0,5	1,5	
2.11.	Кроссбот.	2	0,5	1,5	

<b>Раздел 3. Технические системы и робототехника</b>		<b>16</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	
3.1.	Рычаг	2	0,5	1,5	Текущий контроль (опрос, практическая работа)  Тематический контроль
3.2.	Блок	2	0,5	1,5	
3.3.	Винтовка	2	0,5	1,5	
3.4.	Скорпион	2	0,5	1,5	
3.5.	Электричество	2	0,5	1,5	
3.6.	Робофутбол	2	0,5	1,5	
3.7.	Формула-1	2	0,5	1,5	
3.8.	Мотоцикл	2	0,5	1,5	
<b>Раздел 4. Конструирование сложных механизмов.</b>		<b>14</b>	<b>3,5</b>	<b>10,5</b>	
4.1.	Богомол	2	0,5	1,5	Текущий контроль (опрос, практическая работа)
4.2.	Автоматические двери	2	0,5	1,5	
4.3.	Мост	2	0,5	1,5	
4.4.	Крокодил	2	0,5	1,5	
4.5.	Подъёмный кран	2	0,5	1,5	
4.6- 4.7.	Творческий проект. Тема: «Новый год»	4	1	3	Тематический контроль (творческий проект)
<b>Раздел 5. Мехатроника и программирование роботов.</b>		<b>12</b>	<b>2,5</b>	<b>9,5</b>	
5.1.	Программирование	2	0,5	1,5	Текущий контроль (опрос, практическая работа)
5.2.	Датчик прикосновения. Автодром	2	0,5	1,5	
5.3.	Вентилятор	2	0,5	1,5	
5.4.	Углы. Серводвигатель	2	0,5	1,5	
5.5.	Программирование ИК-датчика. Жук-усач	2	0,5	1,5	
5.6.	Следование по линии. Итоговый проект. Сборка и программирование робота.	2	-	2	Итоговый контроль (защита проекта, выставка мо- делей)
<b>Всего часов:</b>		<b>72</b>	<b>17,5</b>	<b>54,5</b>	

## 2 ГОД ОБУЧЕНИЯ (78 Ч.)

№ п/п	Название разделов, тем	Количество часов			Виды, формы и методы контроля по разделам	
		Всего	Теория	Практика		
<b>Раздел 1. Мобильная робототехника. Конструирование и моделирование</b>		<b>28</b>	<b>6,5</b>	<b>21,5</b>		
1.1.	Квадродрот	2	0,5	1,5	Текущий контроль (опрос, практическая работа)	
1.2.	Стопоходящая машина Чебышева	2	0,5	1,5		
1.3.	Электрический ток	2	0,5	1,5		
1.4.	История возникновения программирования и вычислительных машин	2	0,5	1,5		
1.5.	Сегвей	2	0,5	1,5		
1.6.	Робот-пылесос	2	0,5	1,5		
1.7.-1.8.	Самосвал	4	1	3		
1.9.	Гироскоп	2	0,5	1,5		
1.10.	Мотоцикл	2	0,5	1,5		
1.11.	Квадроцикл	2	0,5	1,5		
1.12.-1.13.	Военная техника	4	1	3		
1.14.	Творческое занятие	2	-	2		Тематический контроль (творческий проект)
<b>Раздел 2. Сложные конструкции и техника</b>		<b>10</b>	<b>2,5</b>	<b>7,5</b>		
2.1.	Электричество	2	0,5	1,5	Текущий контроль (опрос, практическая работа)	
2.2.	Звук	2	0,5	1,5		
2.3.	Метательная машина	2	0,5	1,5		
2.4.	Составные программ	2	0,5	1,5		
2.5.	Роботы -экологи	2	0,5	1,5		

<b>Раздел 3. Механические узлы в сложных конструкциях</b>		<b>16</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	
3.1.	Виды силы трения	2	0,5	1,5	Текущий контроль (опрос, практическая работа)
3.2.	Гоночный автомобиль (рулевой механизм)	2	0,5	1,5	
3.3.	Трение. Вред и польза	2	0,5	1,5	
3.4.	Робот-щипцы	2	0,5	1,5	
3.5.-3.6.	Робот-дракон	4	1	3	
3.7.	Роботы-спортсмены	2	0,5	1,5	
3.8.	Бульдозер	2	0,5	1,5	
<b>Раздел 4. Сложные алгоритмы и мехатроника</b>		<b>24</b>	<b>6</b>	<b>18</b>	
4.1.	Тяжёлый погрузчик	2	0,5	1,5	Текущий контроль (опрос, практическая работа)
4.2.	Симулятор вертолета	2	0,5	1,5	
4.3.	Боевые волчки	2	0,5	1,5	
4.4.	Робот с манипулятором	2	0,5	1,5	
4.5.-4.6.	Трансформер. Огромные боевые человекоподобные роботы	4	1	3	
4.7.-4.8.	Робот-боксер. Современные андроидные роботы	4	1	3	
4.9.	Робот-верблюд	2	0,5	1,5	
4.10.-4.11.	Боевой робот	4	1	3	Итоговый контроль (защита проекта, выставка моделей)
4.12.	Итоговый творческий проект	2	0,5	1,5	
<b>Всего часов:</b>		<b>78</b>	<b>19</b>	<b>59</b>	

# СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

## 1 ГОД ОБУЧЕНИЯ

Тема/содержание	Форма работы	Количество акад. часов	
		Теория	Практика
<b>Раздел 1. Мобильная робототехника. Конструирование и моделирование</b>		<b>6,5</b>	<b>21,5</b>
Введение в робототехнику	индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая	0,5	1,5
Роботы. Какие они бывают	индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая	0,5	1,5
Изучение рычага.	индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая	0,5	1,5
Изучение деформации.	индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая	0,5	1,5
<b>Раздел 2. Простые механизмы и электронные модули</b>		<b>5,5</b>	<b>16,5</b>
Основные типы двигателей	индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая	0,5	1,5
Зубчатая передача	индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая	0,5	1,5
Пульт дистанционного управления	индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая	0,5	1,5
ИК-датчик	индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая	0,5	1,5
Закрепление знаний об ИК-датчике. Модель «Паровоз»	индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая	0,5	1,5
Канатная дорога	индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая	0,5	1,5

Футбол	индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая	0,5	1,5
Музыкальная шкатулка	индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая	0,5	1,5
Многофункциональное устройство: дрель	индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая	0,5	1,5
Андроид	индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая	0,5	1,5
Кроссбот	индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая	0,5	1,5
<b>Раздел 3. Технические системы и робототехника</b>		<b>4,0</b>	<b>12,0</b>
Рычаг	индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая	0,5	1,5
Блок	индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая	0,5	1,5
Винтовка	индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая	0,5	1,5
Скорпион	индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая	0,5	1,5
Электричество	индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая	0,5	1,5
Робофутбол	индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая	0,5	1,5
Формула-1	индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая	0,5	1,5
Мотоцикл	индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая	0,5	1,5
<b>Раздел 4. Конструирование сложных механизмов</b>		<b>3,5</b>	<b>10,5</b>

Богомол	индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая	0,5	1,5
Автоматические двери	индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая	0,5	1,5
Мост	индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая	0,5	1,5
Крокодил	индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая	0,5	1,5
Подъёмный кран	индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая	0,5	1,5
Творческий проект. Тема: «Новый год»	индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая	0,5	1,5
<b>Раздел 5. Мехатроника и программирование роботов</b>		<b>2,5</b>	<b>9,5</b>
Программирование	индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая	0,5	1,5
Датчик прикосновения. Ав- тодром	индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая	0,5	1,5
Вентилятор	индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая	0,5	1,5
Углы. Серводвигатель	индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая	0,5	1,5
Программирование ИК- датчика. Жук-усач	индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая	0,5	1,5
Следование по линии. Итоговый проект. Сборка и программирование робота	индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая	0,5	1,5
<b>Всего часов 1 год обучения:</b>		<b>17,5</b>	<b>54,5</b>

## 2 ГОД ОБУЧЕНИЯ

Тема/содержание	Форма работы	Количество акад. часов	
		Теория	Практика
<b>Раздел 1. Мобильная робототехника. Конструирование и моделирование</b>		<b>6,5</b>	<b>21,5</b>
Квадробот	индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая	0,5	1,5
Стопоходящая машина Чебышева	индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая	0,5	1,5
Электрический ток	индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая	0,5	1,5
История возникновения программирования и вычислительных машин	индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая	0,5	1,5
Сегвей	индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая	0,5	1,5
Робот-пылесос	индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая	0,5	1,5
Самосвал	индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая	0,5	1,5
Гироскоп	индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая	0,5	1,5
Мотоцикл	индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая	0,5	1,5
Квадроцикл	индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая	0,5	1,5
Военная техника	индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая	1,0	3,0
Творческое занятие	индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая	-	2,0

<b>Раздел 2. Сложные конструкции и техника</b>		<b>2,5</b>	<b>7,5</b>
Электричество	индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая	0,5	1,5
Звук	индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая	0,5	1,5
Метательная машина	индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая	0,5	1,5
Составные программ	индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая	0,5	1,5
Роботы -экологи	индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая	0,5	1,5
<b>Раздел 3. Механические узлы в сложных конструкциях</b>		<b>4,0</b>	<b>12,0</b>
Виды силы трения	индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая	0,5	1,5
Гоночный автомобиль (руле- вой механизм)	индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая	0,5	1,5
Трение. Вред и польза	индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая	0,5	1,5
Робот-щипцы	индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая	0,5	1,5
Робот-дракон	индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая	1,0	3,0
Роботы-спортсмены	индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая	0,5	1,5
Бульдозер	индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая	0,5	1,5
<b>Раздел 4. Сложные алгоритмы и мехатроника</b>		<b>6,0</b>	<b>18,0</b>
Тяжёлый погрузчик	индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая	0,5	1,5

Симулятор вертолета	индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая	0,5	1,5
Боевые волчки	индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая	0,5	1,5
Робот с манипулятором	индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая	0,5	1,5
Трансформер. Огромные бое- вые человекоподобные ро- боты	индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая	1,0	3,0
Робот-боксер. Современные андроидные роботы	индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая	1,0	3,0
Робот-верблюд	индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая	0,5	1,5
Боевой робот	индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая	1,0	3,0
Итоговый творческий проект	индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая	0,5	1,5
<b>Всего часов 2 год обучения:</b>		<b>19,0</b>	<b>59,0</b>

*Подробно содержание каждого раздела с наименованием раздела, тем, а также перечислением основного теоретического содержания темы с указанием практической деятельности по темам будут представлены после приобретения учебного комплекса.*

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

На занятиях дети изучат основы робототехники с помощью нескольких контроллеров: непрограммируемый, программируемый начального уровня и многофункциональный контроллер Трекдуино на продвинутом уровне (в состав конструктора входят 3 контроллера).

Дети узнают принципы работы двигателей и механизмов. Познакомятся с датчиками (инфракрасным, ПДУ, датчиком освещенности, касания, пьезоизлучателем и датчиком звука) и научатся их программировать.

Помимо знаний из специализированных областей, дети познакомятся с правилами рычага и основами конструирования механизмов и блоков, а также узнают основы

физики и механики. Изучат историю транспорта и историю гонок Формула - 1. Познакомятся с принципами работы автомобиля, изучат понятие зубчатой передачи и сформируют знания о таких понятиях, как: «рычаг», «точка опоры», «нагрузка», «электричество», «микроконтроллер» и тд. Сформируют знания об окружающем мире. Смогут принять участие в профильных соревнованиях по робототехнике.

## МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

№ п/п	Наименование	Кол-во
Название		
1	<p><b>Набор Роботрек «Стажер А» - робототехнический набор</b></p> <p>В состав набора входят не менее 667 элементов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Пластиковые балки разных форм (4 вида общим количеством 66 шт.) блоки (5 видов) для конструирования объектов</li> <li>- Колеса (5 видов)</li> <li>- Шестеренки (3 вида), набор звеньев для гусениц (не менее 80 шт.).</li> <li>- Набор пластиковых валов (4 вида), пластиковых втулок (2 вида общим количеством 120 шт.) и пластиковых, резиновых муфт (общим количеством 42 шт.), железных болтов (трех видов), гаек (40 шт.).</li> <li>- Набор плоских пластиковых рамок (3 вида), и резиновых адаптеров (2 вида)</li> <li>- Три материнские платы (контроллеры): контроллер непрограммируемый для начального уровня с прошитыми программами, контроллер программируемый для начального уровня, многофункциональный контроллер «Трекдуино»</li> <li>- Двигатель постоянного тока (2 шт.)</li> <li>- Серводвигатели (2 шт.)</li> <li>- 3 инфракрасных датчика</li> <li>- 1 ПДУ (пульта дистанционного управления)</li> <li>- 1 датчик освещенности</li> <li>- 2 датчика касания</li> <li>- 1 пьезоизлучатель</li> <li>- 1 датчик звука</li> <li>- 2 светодиодных модуля</li> <li>- USB - кабель для платы продвинутого уровня</li> <li>- USB для платы начального уровня</li> <li>- Два кейса для батареек 6V и 9 V</li> <li>- Пульт дистанционного управления</li> <li>- Отвертка</li> <li>- Гаечный ключ</li> </ul>	1

## КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Реализация дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы обеспечивается учителем, имеющим высшее образование, соответствующее технической направленности, или прошедшим повышение квалификации по данному направлению. Подготовка педагога должна отвечать квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и соответствовать профессиональным стандартам.

## ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

**Итоговая аттестация** может проводиться в двух вариантах:

1. Участие в профильных соревнованиях регионального (зонального), всероссийского или международного уровней.
2. Разработка проекта и участие в выставке в рамках образовательного учреждения.

**Форма аттестации** – выставка. Каждый обучающийся выполняет одну творческую работу. Работа, представленная для аттестации, оценивается по следующим критериям:

- знание и грамотное использование деталей конструктора;
- эстетика выполнения;
- сложность работы;
- аккуратность и качество изготовления;
- уровень самостоятельности при создании модели.

**1-2 балла (низкий уровень)** – выставляется за грубые технические ошибки, влияющие на функционал работа. Обучающийся плохо ориентируется в конструкции, не понимает назначение деталей конструктора при конструировании модели работа, самостоятельно практически не может создать модель. Для завершения работы необходима постоянная помощь педагога. Функционал работа реализован частично.

**3-4 балла (уровень ниже среднего)** – работа выполнена под руководством педагога, самостоятельность обучающегося слабо выражена. Работа выполнена неаккуратно, грубых ошибок нет, но конструкция выполнена с большими неточностями, не влияющими на функционал работа. Функционал работа реализован не полностью.

**5-6 баллов (средний уровень)** – в работе есть незначительные неточности, не влияющие на функционал работа. Работа выполнена частично по образцу, помощь педагога практически требовалась несколько раз. Функционал работа реализован полностью.

**7-8 баллов (уровень выше среднего)** - выставляется при достаточно полном выполнении поставленной задачи, модель собрана без ошибок, функционал робота полностью реализован, но при конструировании требовалась помощь педагога.

**9-10 баллов (высокий уровень)** – модель робота соответствует поставленной задаче, функционал реализован в полной мере, отсутствуют технические ошибки, проект создан в соответствии с авторскими идеями. по собственному проекту, работа отличается оригинальностью идеи, грамотным исполнением, творческим подходом, при реализации проекта не требовалась помощь педагога.

### Критерии оценивания моделей (тематическая аттестация)

Баллы	Критерии				
	Эффективность конструкции робота	Оптимальность решения	Оригинальность модели	Инженерная грамотность	
устойчивость				прочность	
1 балл					
2 балла					
3 балла					

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. [Каталог продукции и учебно-методический комплекс РОБОТРЕК \[Электронный ресурс\]](#).
2. [Сайт российского разработчика и производителя образовательных комплексов ООО «Брейн Девелопмент» \[Электронный ресурс\]](#).
3. [Пример модели из курса к робототехническому конструктору Роботрек Сталкер \[Электронный ресурс\]](#).

## ПРИЛОЖЕНИЯ

1. [Курс введение в мехатронику, демо-версия занятия \[Электронный ресурс\]](#).
2. Краткая рабочая программа с моделями роботов на 19 л. в 1 экз.

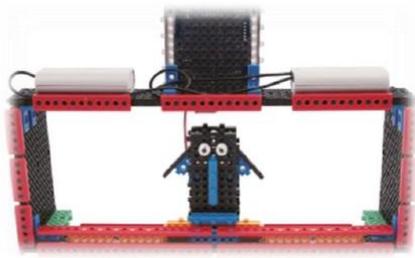
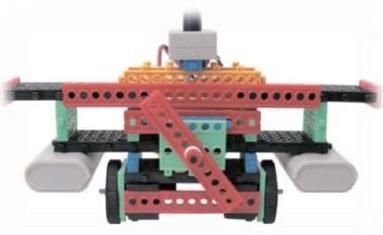
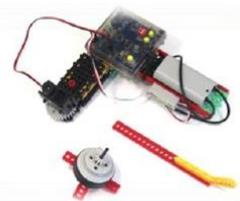
## Приложение 2

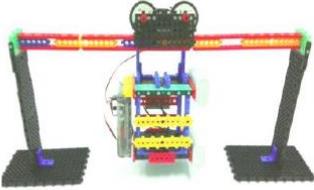
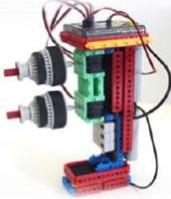
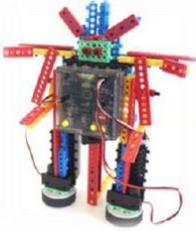
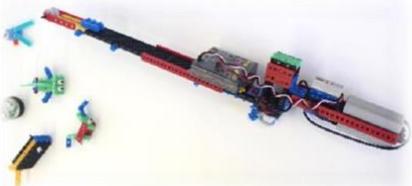
### КРАТКАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА С МОДЕЛЯМИ РОБОТОВ

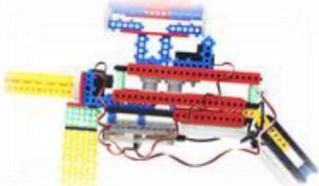
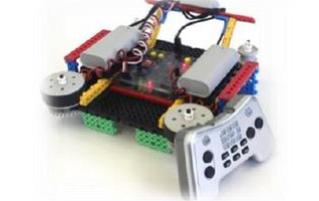
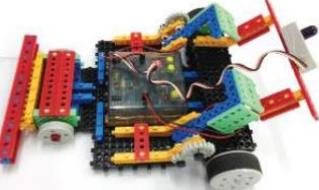


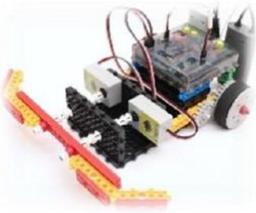
Таблица моделей Стажер А (7-9 лет)

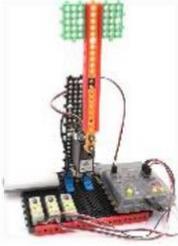
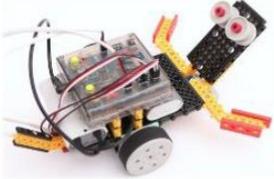
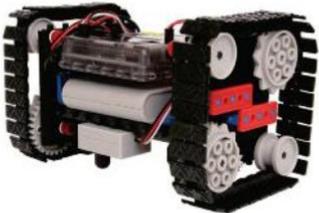
Занятие	Модель	Название модели	Что изучается
1		Черепаша	<b>Программа занятия:</b> 1. Знакомство обучающихся с педагогом и конструктором по робототехнике. 2. Изучение роботов. 3. Сборка первых моделей.
		Скорпион	
		Краб	
		Змея	
		Слон	
		Пингвин	
2		Вертолет	<b>Программа занятия:</b> 1. Классификация роботов. 2. Изучение роботов. 3. Подробное изучение беспилотных летательных аппаратов. Сборка моделей.
		Очки	
		Качели	
3		Качели	<b>Программа занятия:</b> 1. Понятие «рычаг». 2. Типы рычагов. 3. Понятие «центр тяжести».

		Рука инспектора Гаджета	4. Сборка моделей.
4		Катапульта	<b>Программа занятия:</b> 1. Понятие «деформация». 2. Виды деформаций. 3. Понятие «энергия эластичности». Сборка моделей.
		Машинка на резиномоторе	
5		Шоу робота-пингвина	<b>Программа занятия:</b> 1. Понятие «двигатель». 2. Виды двигателей. 3. Понятие «материнская плата». 4. Формирование основных умений для работы с непрограммируемой платой первоначального уровня. Сборка робота.
6		Мельница	<b>Программа занятия:</b> 1. Изучение основных видов роботов. 2. Определение зубчатого колеса. 3. Повышающая и понижающая передачи. Сборка робота.
7		Биплан	<b>Программа занятия:</b> 1. Изучение понятия «пульт дистанционного управления». 2. Изучение датчика ПДУ. 3. Изучение принципа работы пульта ДУ. Сборка модели.
8		Вертушка	<b>Программа занятия:</b> 1. Изучение понятия «датчик». 2. Изучение органов чувств человека. 3. Изучение ИК датчика. Сборка модели.
9		Паровоз	<b>Программа занятия:</b> 1. Повторение принципа работы ИК датчика. 2. Следование по линии. 3. Первые паровозы. Сборка модели.

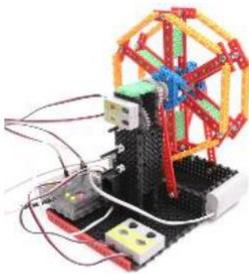
10		Канатная дорога	<p><b>Программа занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение понятия «канатная дорога».</li> <li>2. Изучение принципа работы канатной дороги.</li> <li>3. Виды и примеры канатных дорог. Сборка модели.</li> </ol>
11		Робот-футболист	<p><b>Программа занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Виды спортивных состязаний, изучение правил футбола.</li> <li>2. Вид робототехнических состязаний: робофутбол с антроидными роботами.</li> <li>3. Робофутбол с другими роботами. Сборка робота-футболиста.</li> </ol>
12		Музыкальная шкатулка	<p><b>Программа занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Повторение принципа работы зубчатой передачи.</li> <li>2. Использование шестеренок в жизни.</li> <li>3. Принцип работы музыкальной шкатулки. Сборка модели.</li> </ol>
13		Многофункциональное устройство: дрель	<p><b>Программа занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Повторение основных видов двигателей.</li> <li>2. История создания дрели.</li> <li>3. Принцип работы дрели.</li> <li>4. Сборка модели.</li> </ol>
14		Андроид	<p><b>Программа занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Повторение основных видов роботов.</li> <li>2. Изучение роботов-андроидов.</li> <li>3. Примеры использования андроидов. Сборка модели.</li> </ol>
15		Кроссбот	<p><b>Программа занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение понятия «кроссбот».</li> <li>2. Роботы-уборщики, виды роботов.</li> <li>3. Принцип объезда препятствий. Сборка модели.</li> </ol>
16		Удочка	<p><b>Программа занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Повторение понятия «рычаг».</li> <li>2. Повторение видов рычагов.</li> <li>3. Удочка. История происхождения. Сборка модели.</li> </ol>

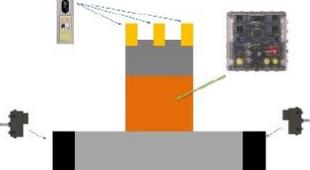
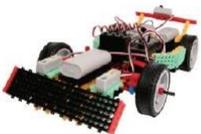
17		Подъёмный кран	<p><b>Программа занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие «блок».</li> <li>2. Принцип работы блоков.</li> <li>3. Виды блоков. Сборка модели.</li> </ol>
18		Винтовка	<p><b>Программа занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение истории создания оружия и наиболее распространенных его видов.</li> <li>2. Изучение принципов работы огнестрельного оружия.</li> </ol>
19		Скорпион	<p><b>Программа занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Повторение принципов работы ИК датчика.</li> <li>2. Повторение режимов работы ИК датчика.</li> <li>3. Понятия «бионика» («биомиметика»).</li> </ol>
20		Боевой робот	<p><b>Программа занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие «электричество».</li> <li>2. История открытия электричества.</li> <li>3. Бои роботов.</li> </ol>
21		Футболист	<p><b>Программа занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение видов роботов-футболистов.</li> <li>2. Знакомство с правилами Международных соревнований IYRC.</li> <li>3. Изучение и применение различных футбольных стратегий на примере модели «Робот-футболист».</li> </ol>
22		Формула 1	<p><b>Программа занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. «Формула 1».</li> <li>2. Основные правила гонки.</li> <li>3. Интересные факты.</li> <li>4. Сборка модели гоночного автомобиля.</li> </ol>
23		Мотоцикл	<p><b>Программа занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие «мотоцикл».</li> <li>2. История создания мотоцикла.</li> <li>3. Современные виды мотоциклов.</li> </ol>

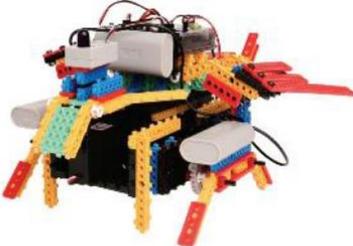
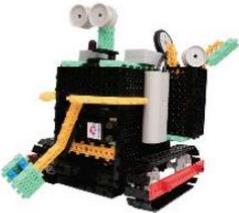
24		Богомол	<b>Программа занятия:</b> 1. Богомол. 2. Особенности строения богомола. 3. Понятие «мимикрия».
25		Автоматические двери	<b>Программа занятия:</b> 1. Знакомство с ремённой передачей. 2. Изучение конструкции автоматических дверей и принципа их работы.
26		Мост	<b>Программа занятия:</b> 1. Виды мостов. 2. Разводной мост. 3. Принцип работы разводного моста.
27		Крокодил	<b>Программа занятия:</b> 1. Крокодил. Место обитания, особенности строения. 2. Интересные факты о крокодилах. 3. Сравнение крокодилов и аллигаторов.
28		Подъемный кран	1. Закрепление понятия «блок». 2. Закрепление принципов работы блоков. 3. Строительная техника.
29		Новогодний проект	<b>Программа занятия:</b> 1. История праздника. 2. Новогодние путешествия. 3. Как зовут Деда Мороза?
30			
31		Программирование	<b>Программа занятия:</b> 1. Устройство материнской платы. 2. Принципы работы материнской платы. 3. Программирование материнской платы.
32		Бамперная машина	<b>Программа занятия:</b> 1. Изучение устройства и принципа работы датчика прикосновения. 2. Знакомство с третьим законом Ньютона. 3. Программирование реакции на препятствия

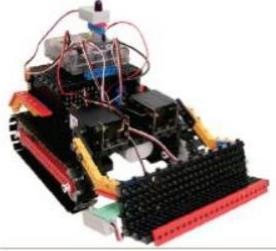
33		Вентилятор	<p><b>Программа занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Устройство ИК датчиков.</li> <li>2. Принципы работы ИК датчиков.</li> <li>3. Программирование ИК датчиков.</li> </ol>
34		Маятник	<p><b>Программа занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение понятия «угол».</li> <li>2. Знакомство с серводвигателем.</li> <li>3. Программирование серводвигателя.</li> </ol>
35		Жук-усач	<p><b>Программа занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Знакомство с бионикой и её применением в робототехнике.</li> <li>2. Программирование ИК датчиков для распознавания препятствий через модель «Жук-усач».</li> </ol>
36		Черепаша	<p><b>Программа занятия:</b></p> <p>Программирование ИК датчиков для распознавания линии «Черепаша».</p>
37		Квадробот	<p><b>Программа занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Знакомство с изобретениями Леонардо да Винчи.</li> <li>2. Изобретения Карла Бенца. Первый автомобиль.</li> <li>3. Первый отечественный автомобиль.</li> <li>4. Создание автомобилей в разных странах мира.</li> <li>5. Сборка, программирование, тестирование, разбор моделей.</li> </ol>
38		Робот-жук	<p><b>Программа занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Знакомство с изобретениями П.Л.Чебышёва</li> <li>2. Изучение принципов работы «стопходящая машина» П.Л.Чебышёва</li> <li>3. Сборка модели и программирование робота</li> <li>4. Тестирование модели, разбор модели</li> </ol>

39		Рыцарь	<p><b>Программа занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение понятия «электрический ток».</li> <li>2. Изучение понятия «напряжения».</li> <li>3. Изучения понятия «сопротивления».</li> <li>4. Что такое выключатель?</li> <li>5. Сборка, программирование, тестирование, разбор моделей.</li> </ol>
40		Робот-молот	<p><b>Программа занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Знакомство с историей возникновения вычислительных машин.</li> <li>2. Первые программисты.</li> <li>3. Машина Тьюринга.</li> <li>4. Современные ЭВМ.</li> <li>5. Сборка, программирование, тестирование, разбор моделей.</li> </ol>
41		Сегвей	<p><b>Программа занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое «Сегвей»?</li> <li>2. Принципы работы механизма, конструкций с гироскопическими датчиками наклона.</li> <li>3. Гироскутеры, гироскары и моноколеса.</li> <li>4. Сборка, программирование, тестирование, разбор моделей.</li> </ol>
42		Робот-пылесос	<p><b>Программа занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Бытовые роботы и их классификация.</li> <li>2. Робот-пылесос и его конструкция.</li> <li>3. Сборка, программирование, тестирование, разбор моделей.</li> </ol>
43		Самосвал	<p><b>Программа занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое спец.техника и зачем она нужна?</li> <li>2. Виды спец.техники. Автомобильная спец.техника. Самосвал.</li> <li>3. Сборка моделей.</li> </ol>
44		Самосвал	<p><b>Программа занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Интересные факты о строительной технике.</li> <li>2. Карьерный и подземный самосвалы.</li> <li>3. Программирование, тестирование, разбор моделей.</li> </ol>

45		Мотоцикл	<b>Программа занятия:</b> 1. Что такое гироскоп? 2. Принцип работы. 3. Виды и их применение. 4. Гироскоп в телефоне. 5. Сборка, программирование, тестирование, разбор моделей.
46		Мотоцикл (двухколесный)	<b>Программа занятия:</b> 1. История мотогонок. 2. Появление экипажей в России. 3. Первые мотоклубы и современные виды мотоспорта.
47		Квадроцикл	<b>Программа занятия:</b> 1. Что такое магнит и зачем нужны электромагниты? 2. Как действуют магниты, полюса магнитов? 3. Что такое магнитное поле? Применение электромагнитов.
48		Танк	<b>Программа занятия:</b> 1. Вооруженные силы Российской Федерации. 2. Виды вооруженных сил и отдельные рода войск. 3. Сборка моделей танка.
49		Танк	<b>Программа занятия:</b> 1. Военная техника: Самолеты, военные корабли, подводные лодки, боевые машины пехоты, вертолеты и т.д. 2. Программирование, тестирование, сборка моделей танка.
50		День победы	<b>Программа занятия:</b> 1. Великая Отечественная война и страшный враг. 2. Великий праздник победы. 3. Военные профессии и города герои.
51		Колесо обозрения	<b>Программа занятия:</b> 1. Производство электроэнергии с помощью магнитов. 2. Что такое генератор? 3. Производство электроэнергии с помощью воды или ветра. 4. Как работают батарейки? 5. Сборка, программирование, тестирование, разбор моделей.

52		Погрузчик	<p><b>Программа занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое звук и звуковые волны?</li> <li>2. Звуки в природе. Высокие и низкие звуки.</li> <li>3. Ультразвук и инфразвук.</li> <li>4. Сборка, программирование, тестирование, разбор моделей.</li> </ol>
53		Самоходный метатель	<p><b>Программа занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. История оборонительных сооружений.</li> <li>2. Замки, крепости и Кремль.</li> <li>3. Метательные машины и прочие защитные конструкции.</li> <li>4. Сборка, программирование, тестирование и разбор модели.</li> </ol>
54		Составные программы	<p><b>Программа занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Программируемая и непрограммируемая платы. Сравнение.</li> </ol>
55		Робот-эколог	<p><b>Программа занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Экология и робототехника</li> <li>2. Защита окружающей среды- долг каждого.</li> <li>3. Сборка, программирование, тестирование и разбор модели.</li> </ol>
56		Полноприводный автомобиль	<p><b>Программа занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое инерция и сила трения.</li> <li>2. Виды сил трения.</li> <li>3. Различие воздействий сил трения. Колесо автомобиля.</li> <li>4. Сборка, программирование, тестирование и разбор модели.</li> </ol>
57		Гоночный автомобиль (рулевой механизм)	<p><b>Программа занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Повторение: виды сил трения.</li> <li>2. Рулевой механизм автомобиля.</li> <li>3. Рулевая система мотоцикла.</li> <li>4. Сборка, программирование, тестирование, разбор модели</li> </ol>
58		Гоночный автомобиль	<p><b>Программа занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Повторение: причины трения.</li> <li>2. Польза и вред трения.</li> <li>3. Увеличение и уменьшение трения.</li> <li>4. Сборка, программирование, тестирование, разбор модели.</li> </ol>

59		Робот-щипцы	<p><b>Программа занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Повторение: использование силы трения.</li> <li>2. Хватательная способность человека. Хватательные инструменты. Сила противодействия.</li> <li>3. Воздействие на подвижные предметы и давление на неподвижные объекты.</li> <li>4 Сборка, программирование, тестирование, разбор модели.</li> </ol>
60		Робот-дракон	<p><b>Программа занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Повтрение: трение.</li> <li>2.Передача энергии в механизме. Энергетическая машина.</li> <li>3. Передаточный механизм, типы.</li> <li>4.Сборка, программирование, тестирование, разбор модели.</li> </ol>
61		Робот-дракон	<p><b>Программа занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Повторение: бионика.</li> <li>2. Виды механических передач. Шестерня.</li> <li>3.Принцип рычага в передаче</li> <li>4.Сборка, программирование, тестирование, разбор модели.</li> </ol>
62		Гольфист	<p><b>Программа занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Повторение: роботы-спортсмены, робототехнические соревнования.</li> <li>2.Минигольф, робогольф, робот-гольфист.</li> <li>3.Сборка, программирование, тестирование, разбор модели.</li> </ol>

63		Бульдозер	<p><b>Программа занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Повторение: устройства конструктора</li> <li>2. История техники. Бульдозер,особенности конструкции.</li> <li>3.Сборка, программирование, тестирование, разбор</li> </ol>
64		Тяжелый погрузчик	<p><b>Программа занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Повторение: виды вращения.</li> <li>2. Виды движения</li> <li>3. Реечный механизм</li> <li>4. Сборка, программирование, тестирование, разбор модели.</li> </ol>
65		Симулятор вертолета	<p><b>Программа занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Трехмерное пространство, степени свободы.</li> <li>2. Автомобильный симулятор-тренажер</li> <li>3.Авиационный тренажер</li> <li>4. Сборка, программирование, тестирование, разбор модели.</li> </ol>
66		Пусковая установка волчков	<p><b>Программа занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Повторение: волчок</li> <li>2. Маховики в физике, их применение</li> <li>3.Спинер, принцип действия.</li> <li>4. Сборка, программирование, тестирование, разбор модели</li> </ol>
67		Робот с манипулятором	<p><b>Программа занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Повторение. Щипцы: механизм и применение.</li> <li>3.Захватные механизмы. Манипулятор. Захват-щипцы.</li> <li>4. Сборка, программирование, тестирование, разбор модели.</li> </ol>

68		Трансформер	<p><b>Программа занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Что такое «трансформер»?</li> <li>2. Применение объектов трансформеров. Роботы-трансформеры.</li> <li>3. Сборка, программирование, тестирование, разбор модели.</li> </ol>
69		Трансформер	<p>Огромные боевые человекоподобные роботы (ОБЧР)</p> <p>Программа занятия:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Повторение: виды роботов.</li> <li>2. Мультипликация, кино, компьютерные игры и трансформеры.</li> <li>3. Боевые роботы.</li> <li>4. Сборка, программирование, тестирование, разбор модели.</li> </ol>
70		Робот-боксер	<p><b>Программа занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Что такое «бокс»: история возникновения, , экипировка спортсмена.Спорт.</li> <li>2. Роботы и бокс.</li> <li>3.Сборка, программирование, тестирование разбор модели.</li> </ol>
71		Робот-боксер	<p><b>Программа занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Андроидная робототехника.</li> <li>2.Зачем нужны роботы-андроиды?</li> <li>3.Сборка, программирование, тестирование, разбор модели.</li> </ol>
72		Робот-верблюд	<p><b>Программа занятий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Повторение: понижающая и повышающая передачи.</li> <li>2.Многоступенчатая передача.</li> <li>3.Сборка, программирование, тестирование, разбор модели.</li> </ol>

73		Боевой робот	<p><b>Программа занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Повторение: многоступенчатые передачи.</li> <li>2.Интеллект.Простая логика. Искусственный интеллект.</li> <li>3.Сборка, программирование, тестирование модели.</li> </ol>
74		Боевой робот	<p><b>Программа занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Повторение: интеллект.</li> <li>2.Искусственный интеллект.Нейронные сети.</li> <li>3.Человек и компьютер.</li> <li>4.Сборка, программирование, тестирование, разбор модели.</li> </ol>
75		Итоговый творческий проект	<p><b>Программа занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Повторение пройденного.</li> <li>2.Робототехника и этапы проектирование.</li> <li>3.Разработка идеи, проектирование конструкции.</li> <li>4.Отладка и программирование конструкции, тестирование и защита проекта.</li> </ol>