


**МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**«МОЛОДЕЖНЫЙ ЦЕНТР ЯРКОВСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА»**

---

Принята на заседании  
педагогического совета МАУ  
«Молодёжный центр Ярковского  
муниципального района» Протокол  
№ 03 от «19» августа 2024.

«Утверждаю»  
И.о. директора МАУ «Молодёжный центр  
Ярковского муниципального района»  
  
Н.И. Нефёдова  
«19» августа 2024 г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности  
«Образовательная робототехника»**

Образовательная программа дополнительного образования  
Технической направленности

Возраст обучающихся от 5 лет и старше  
Нормативный срок освоения программы: 6 лет

**Автор-составитель:**  
Мухаметзянов Рият Аухатович,  
Педагог дополнительного  
образования

Ярково, 2024

## 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная программа «Образовательная робототехника» составлена на основе:

Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012г. № 273-ФЗ;--

Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года, утв. распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022г. № 678-р;--

Стратегией развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года, утв. распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015г. № 996-р;--

Целевой моделью развития региональных систем дополнительного образования детей, утв. приказом Министерства просвещения РФ от 03.09.2019г. № 467;--

Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утв. приказом Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 года № 629;--

СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утв. постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020г. № 28;--

Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы), разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО "Московский государственный педагогический университет", ФГАУ "Федеральный институт развития образования" и АНО дополнительного профессионального образования "Открытое образование" и направленные Письмом от 18 ноября 2015г. № 09-3242.--

### 1.1 Общая характеристика курса

В настоящее время робототехника является одним из важнейших направлений научно-технического прогресса. За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили многие сферы нашей жизни. Роботы широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления.

Настоящий курс предлагает использование образовательных конструкторов Lego WeDo 2.0, «Lego Mindstorms EV3», Arduino и программного обеспечения как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению на занятиях по робототехнике.

В процессе конструирования и программирования управляемых моделей учащиеся получают дополнительные знания в области физики, механики,

информатики. Используя наборы Lego WeDo 2.0, Lego Mindstorms EV3, Arduino дети могут не только создавать различные конструкции, но и создавать для них программы, составлять алгоритмы в специальных компьютерных программах.

Занятия с конструктором Lego WeDo 2.0, «Lego Mindstorms EV3» и Arduino способствуют развитию творческой и познавательной активности, мелкой моторики, самостоятельности в принятии решений в различных ситуациях, интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям и формированию умения и навыков конструирования.

Кроме этого, конструкторы Lego помогают развитию коммуникативных навыков и творческих способностей учащихся за счет активного взаимодействия детей в ходе групповой проектной деятельности. В процессе изучения каждой темы проводится проектная работа по созданию и реализации детьми задуманных проектов с использованием наборов Lego. Проводится демонстрация и обсуждение созданных проектов в группе. В течение года проводятся соревнования по робототехнике.

У детей, проживающих в отдалённых от райцентра сёлах и деревнях, есть возможность получить знания по робототехнике в дистанционной форме с использованием Skype технологий. Дистанционная форма является доступной и экономически выгодной формой обучения.

В течение года в МАУ «Молодёжный центр» проходят соревнования по робототехнике «РобоКвест», «Робофутбол», «Робо-сумо», «Кегельринг», викторина «Своя игра», а в каникулярный период такие соревнования районного масштаба.

Курс рассчитан на обучающихся 5 — 16 лет.

Продолжительность обучения 6 лет.

Количество обучающихся в группе - 10-12 чел.

## **1.2 Направленность программы**

Программа имеет техническую направленность.

**1.3 Формы обучения** - очная, с применением дистанционных образовательных технологий. Обучение осуществляется на основе цифровых образовательных ресурсов. Материалы для изучения и вспомогательные материалы размещаются в формате онлайн.

Занятия проходят в формате видеоконференцсвязи через сервисы Zoom, Google Meet, Skype. Так же при необходимости педагогом проводятся индивидуальные консультации с обучающимися.

Видеоуроки могут отправляться обучающимся по электронной почте.

Контроль выполнения заданий фиксируется посредством фотоотчетов, видеоотчетов, размещаемых детьми и (или родителями) по итогам занятия в группе Viber или направленных по электронной почте.

Практические занятия преимущественно осваиваются очно, в непосредственном контакте с педагогом.

Организация обучения при использовании дистанционных образовательных технологий основывается на **принципах**:

- общедоступности, индивидуализации обучения, помощи и наставничества;

- адаптивности, позволяющий легко использовать учебные материалы нового поколения, содержащие цифровые образовательные ресурсы, в конкретных условиях учебного процесса, что способствует сочетанию разных дидактических моделей проведения занятий с применением дистанционных образовательных технологий;

- гибкости, дающий возможность участникам образовательного процесса работать в необходимом для них темпе и в удобное для себя время;

- модульности, позволяющий использовать обучающемуся и преподавателю необходимые им отдельные составляющие учебного курса для реализации индивидуальных учебных планов; - оперативности и объективности оценивания учебных достижений обучающихся.

Для детей, проживающих в отдалённых сельских поселениях осуществляется дистанционная форма обучения (с использованием Skype) и выезда на территорию населённого пункта.

## 1.4 Новизна

Новизна программы заключается в научно - технической направленности обучения, которое базируется на новых информационных технологиях, что способствует развитию информационной культуры и взаимодействию с миром технического творчества.

## 1.5 Актуальность

Данная дополнительная образовательная программа является актуальной в связи с современным глобальным развитием компьютеризации и роботизации.

Среди молодежи популярность инженерных профессий падает с каждым годом. В настоящее время нашей стране не хватает квалифицированных технических кадров – инженеров, конструкторов, технологов машиностроения.

## 1.6 Цели

**Цели:** Формирование у школьников интереса к технике и компьютерным технологиям.

Развитие личности каждого ребенка.

## **1.7 Принципы учебного процесса**

1. Принцип творчества и успеха. Достижение успеха в том или ином виде деятельности способствует формированию позитивной личности, мотивирует ребенка на дальнейшую работу.

2. Принцип возрастной адекватности. Соответствие условий, требований, методов возрасту и особенностям развития школьников.

3. Принцип социального партнерства «педагог - воспитанник - семья», предполагает тесное сотрудничество педагога с родителями обучающегося.

4. Принцип систематичности: обучение, однажды начавшись, должно продолжаться в определенном режиме и ритме до достижения заданного результата.

## **Образовательные технологии.**

### **Технология индивидуализации обучения (адаптивная).**

Данная программа предполагает возможность обучения по индивидуальному учебному плану. Индивидуализацию обучения обеспечивает модульное построение учебного плана. Технология модульного обучения. Модульность программы позволяет более вариативно организовать образовательный процесс, оперативно подстраиваясь под интересы и способности обучающихся. Модульный принцип построения содержания образовательного процесса даёт обучающемуся выбор модулей, нелинейной последовательности их изучения и построение индивидуального учебного плана.

*Учебно-тематический план данной программы разбит на следующие модули:*

Начальное конструирование; простые механизмы; основы робототехники; основы программирования; основы мехатроники; основы проектной деятельности; основы инженерной графики; 3D моделирование и прототипирование; самостоятельная проектная деятельность.

### **Технология проектного обучения.**

Проектно-ориентированное обучение – это систематический учебный метод, вовлекающий учащихся в процесс приобретения знаний и умений с помощью широкой исследовательской деятельности, базирующейся на комплексных, реальных вопросах и тщательно проработанных заданиях. Разработка каждого проекта реализуется в форме выполнения конструирования, моделирования и программирования робота для решения предложенной задачи.

Основные этапы разработки проекта:

1. Обозначение темы проекта.
2. Цель и задачи представляемого проекта.
3. Разработка какого-либо узла робота.
4. Составление программы для робота.
5. Тестирование модели, устранение дефектов и неисправностей.
6. Презентация проекта.

При разработке проектов учащиеся делятся опытом друг с другом, что очень эффективно влияет на развитие познавательных, творческих навыков, а также самостоятельность обучающихся. Ребёнок учится создавать идеи и воплощать их в жизнь, презентовать результаты своих исследований. Правила выбора темы проекта. Памятка руководителю проекта (по методике А.И.Савенкова) представлены в **Приложении 11**. Основы организации работы над проектом и особенности оценки проекта определяет Положение о проектной деятельности (**Приложение 8**)

### **Групповая работа.**

Групповые технологии предполагают организацию совместных действий, коммуникацию, общение, взаимопонимание, взаимопомощь. При реализации данной программы учебные группы делятся на подгруппы для решения определенных задач при конструировании, и программировании роботов, при разработке проектов. Состав группы может меняться в зависимости от цели.

### **Дистанционные технологии.**

Целесообразность применения дистанционных технологий в данной программе заключается в том, что данная технология расширяет возможности получения дополнительного образования детьми, проживающими в отдалённых сельских поселениях и детьми-инвалидами. Также применение дистанционных технологий необходимо в период карантина, самоизоляции.

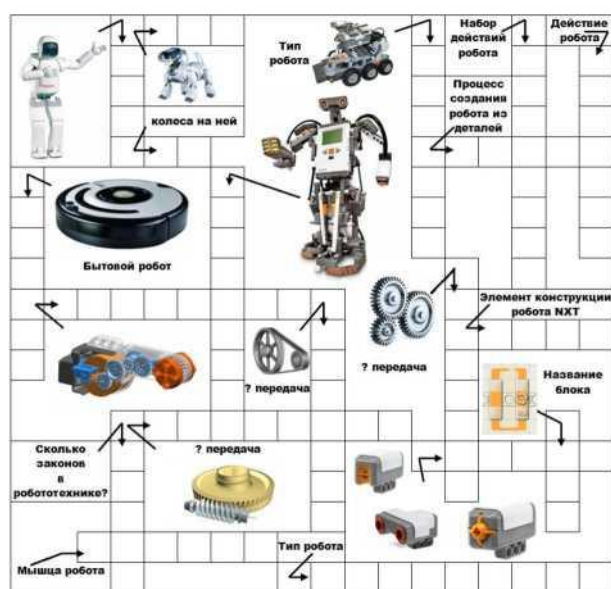
## Игровые технологии

### Викторина «Своя игра»



Детали Lego Mindstorms	10	20	30	40	50
Механические передачи	10	20	30	40	50
Роботы	10	20	30	40	50
История LEGO	10	20	30	40	50
Программирование	10	20	30	40	50

### Кроссворды



**Групповая работа** – используется при совместной сборке моделей, а также при разработке проектов

Презентация группового проекта

Процесс выполнения итоговой работы завершается процедурой презентации действующего робота.

Презентация сопровождается демонстрацией действующей модели робота и представляет собой устное сообщение, включающее в себя следующую информацию:

тема и обоснование актуальности проекта;

- цель и задачи проектирования;
- этапы и краткая характеристика проектной деятельности на каждом из этапов.

Оценивание работы осуществляется по результатам презентации робота на

основе определенных критериев.

## 1.9 Принципы построения программы

- от простого к сложному;
- связь знаний, умений и навыков с практикой;
- научность;
- доступность;
- системность знаний;
- воспитывающая и развивающая направленность;
- активность и самостоятельность;
- учет возрастных и индивидуальных особенностей.

## 1.10 Ожидаемые результаты

### **Обучающиеся должны знать:**

- правила безопасной работы;
- основные компоненты наборов Lego WeDo 2.0; LEGO MINDSTORMS EV3;
- работу основных механизмов и передач;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания);

### **Обучающиеся должны уметь:**

- работать с программным обеспечением Lego WeDo 2.0; LEGO MINDSTORMS EV3 ; Scratch 2.0; «Microsoft Small Basic»
- создавать модели по разработанной схеме;
- работать в паре и коллективе, эффективно распределять обязанности;
- рассказывать о постройке;
- излагать мысли в чёткой логической последовательности;
- уметь собирать роботов, используя различные датчики

По итогам реализации данной программы должно увеличиться количество детей, занимающихся данным направлением

## 1.11 Факторы риска

Реализация программы в точном соответствии не всегда возможно. Причинами могут быть:

1. внеплановые мероприятия, проводимые МАУ «Молодёжный центр»;
2. учебные семинары;
3. эпидемия гриппа;
4. активированные дни.

Для восполнения отставаний по программе могут проводиться дополнительные занятия, в том числе и индивидуальные. Составитель программы может корректировать программу без ущерба для образовательного процесса по программе,



в том числе переставлять темы в соответствии с тематическим планированием, привлекать старших детей для помощи младшим в усвоении материала.

## 2 МОНИТОРИНГ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

**2.1 Формы аттестации:** опрос, контрольное занятие, соревнования, игры, викторины.

<b>Виды аттестации</b>	<b>Показатели аттестации</b>
Входящий контроль	Проводится перед началом освоения программы с целью определения уровня подготовленности к занятиям по программе в форме анкетирования и устного опроса
Текущий контроль	Текущий контроль успеваемости носит безотметочный характер и предполагает качественную характеристику (оценку) сформированности у обучающихся соответствующих компетенций.
Промежуточная аттестация	Определение уровня достижения планируемых предметных и личностных результатов в процессе освоения программы в форме тестирования и опроса. По итогам промежуточной аттестации формируются группы обучающихся на базовый и продвинутый уровни в соответствии с протоколом ( <b>Приложение 2</b> ).
Итоговая аттестация	Определение уровня достижения планируемых предметных и личностных результатов в процессе освоения программы в форме защиты проектов.

### 3 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Конструкторы Lego WeDo 2.0

Конструкторы Lego Mindstorms EV3

3D принтеры Hercules.

Лазерный станок Kimian 6040. Компьютеры (ноутбуки).

Проектор, экран на штативе для проектора.

Программное обеспечение Lego WeDo 2.0

Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS EV3.

Программное обеспечение TinkerCad. Arduino IDE.

Программное обеспечение CorelDraw, ArtCAM, AutoCAD, SolidWorks.

LEGO MINDSTORMS EV3 Руководство пользователя.

### 3 РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

#### **Модуль «Начальное конструирование»**

**Цель:** формирование научно – технической ориентации у детей школьного возраста средствами конструктора Lego WeDo 2.0, развитие личности каждого ребёнка.

#### **Задачи:**

##### *Обучающие:*

- ознакомить с профессиями: программист, инженер, конструктор;
- ознакомить с основными компонентами конструкторов Lego WeDo 2.0;

##### *Развивающие:*

- способствовать развитию интереса к технике, конструированию;
- развивать пространственное, логическое, математическое и техническое мышление детей;
- развивать мелкую моторику рук;

##### *Воспитательные:*

- воспитание самостоятельности при выполнении заданий;
- содействовать воспитанию организационно-волевых качеств личности (терпение, воля, самоконтроль).

## Учебно-тематический план модуля «Начальное конструирование»

№	Теория	Очная форма обучения			Формы аттестации/контроля	Очная форма обучения с использованием дистанционных технологий			Формы аттестации/контроля
		Трудоёмкость				Теория	Практика	Всего	
		Теория	Практика	Всего					
1	Введение. Входящая диагностика	1		1			1		
	<b>Животный мир</b>								
2	Многообразие животных. Домашние животные.	1	2	3			1	2	3
3	Рыбы.	1	1	2			1	1	2
4	Млекопитающие	-	1	1			-	1	1
5	Земноводные	1	3	4			1	3	4
6	Птицы	1	2	3			1	2	3
7	Пресмыкающиеся	1	2	3			1	2	3
8	Насекомые	1	6	7			1	6	7
9	Дикие животные.	1	2	3			1	2	3
10	Динозавры	1	4	5			1	4	5
11	<b>Космос. Исследование космоса.</b>	1	2	3			1	2	3
	<b>Стихийные бедствия</b>								
12	Наводнение	1	1	2			1	1	2
13	Землетрясение	1	1	2			1	1	2
14	Десантирование и спасение	1	1	2			1	1	2
	<b>Экология</b>								
15	Загрязнение окружающей среды	1	3	4			1	3	4
16	<b>Творческая работа</b>	-	2	2			-	2	2
	<b>Конструирование в программе Lego Digital Designer</b>								
17	Знакомство с программой Lego	1	-	1			1	-	1

	Digital Designer.							
18	Сельская местность	1	-	1		1	-	1
19	Мой дом		1	1			1	1
20	Социальная инфраструктура села	1	2	3		1	2	3
21	Транспорт, виды транспорта	1	-	1		1	-	1
22	Автомобиль	1	2	3		1	2	3
23	Общественный транспорт	1	1	2		1	1	2
24	Спецтехника	1	3	4		1	2	3
25	Авиация	1	2	3		1	1	2
26	Водный транспорт	1	1	2		1	1	2
27	Космический транспорт	1	1	2		1	1	2
28	<b>Творческая работа</b>			2				2
	<b>ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ</b>							
		<b>Всего</b>		72			<b>Всего</b>	72

## Модуль «Простые механизмы»

**Цель:** формирование научно – технической ориентации у детей школьного возраста средствами конструктора Lego WeDo 2.0, развитие личности каждого ребёнка.

### Задачи:

#### *Обучающие:*

- ознакомить с технической терминологией;
- ознакомить с основными принципами механики;

#### *Развивающие:*

- способствовать развитию интереса к технике, конструированию, программированию;
- развивать творческие способности;
- развивать пространственное, логическое, математическое и техническое мышление детей;
- развивать мелкую моторику рук;
- развитие речи детей;

#### *Воспитательные:*

- воспитание самостоятельности при выполнении заданий;
- содействовать воспитанию организационно-волевых качеств личности (терпение, воля, самоконтроль).

### Учебно-тематический план модуля «Простые механизмы»

№	Теория	Очная форма обучения			Формы аттестации/контроля	Очная форма обучения	
		Трудоёмкость				Теория	Практика
		Теория	Практика	Всего			
	Смартхаб, мотор, ось	1	1	2	устный опрос, проверочные задания	1	
	Шкивы и ремни. Ременная передача	1	1	2		1	
	Понижающая ременная передача	1	1	2		1	
	Повышающая ременная передача	1	1	2		1	
	Перекрёстная ременная передача	1	1	2		1	
	Творческая работа		1	1			
	Зубчатые колёса. Зубчатая передача	1	1	2		1	
	Понижающая зубчатая передача	1	2	3		1	
	Повышающая зубчатая передача	1	2	3		1	
	Творческая работа		1	1			
	Коническое зубчатое колесо	1	1	2		1	
	Коническая зубчатая передача	1	3	4		1	
	Червячная зубчатая передача	1	3	4		1	
	Зубчатая рейка. Реечная зубчатая передача	1	2	3		1	
	Творческая работа		1	1			
	Скорость	1	1	2		1	
	Тяга	1	1	2		1	
	Сила трения	1	1	2		1	
	Катушка	1	2	3		1	
	Рычаг	1	1	2		1	
	Захват	1	2	3	1		
	Подъём	1	1	2	1		
	Творческая работа		1	1			
	<b>ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ</b>		1	1			
		<b>Всего</b>		<b>72</b>		<b>Всего</b>	

## **Модуль «Основы робототехники»**

### **Цель:**

Формирование научно – технической ориентации у детей школьного возраста средствами конструктора LEGO MINDSTORMS EV3.

### **Задачи:**

#### *Обучающие:*

- ознакомить с технической терминологией;
- ознакомить с основными принципами механики;
- научить проектировать роботов различной сложности;

#### *Развивающие:*

- способствовать развитию интереса к технике, конструированию, программированию;
- развивать творческие способности;
- развивать пространственное, логическое, математическое и техническое мышление детей;
- развивать мелкую моторику рук;
- развитие речи детей;
- содействовать развитию навыков коллективной работы;

#### *Воспитательные:*

- воспитание самостоятельности при выполнении заданий;
- содействовать воспитанию организационно-волевых качеств личности (терпение, воля, самоконтроль).



## Учебно-тематический план модуля «Основы робототехники»

№	Теория	Очная форма обучения				Очная форма обучения	
		Трудоёмкость			Формы аттестации/контроля	Трудоёмкость	
		Теория	Практика	Всего		Теория	Практика
1	Вводное занятие. Роботы вокруг нас. Инструктаж по технике безопасности.	1		1	Творческие проекты, тестирование, технические выставки	1	
2	Обзор набора Lego Mindstorms EV3	1		1		1	
3	Основные детали EV3 и способы их крепления.	1	1	2		1	1
4	Сервомоторы EV3	1	2	3		1	2
5	Способы конструирования роботов	2	2	4		2	2
6	Бот	1	2	3		1	2
7	Робот-футболист	1	1	2		1	1
8	Соревнование «Робо-футбол»		2	2			2
9	Робот – суммоист	1	1	2		1	1
10	Соревнование «Робо-суммо»		2	2			2
11	Творческая работа		1	1			1
12	Механизм захвата	1	5	6		1	5
13	Механический манипулятор	1	2	3		1	2
14	Гусеничный ход.	1	2	3		1	2
15	Сложная зубчатая передача.	1	4	5		1	4
16	Шагающие роботы EV3	1	2	3		1	2
17	Гонки шагающих роботов		1	1			1
18	Угол наклона оси Свободное изменение угла наклона оси		2	2			2
19	Шарниры	1	1	2		1	1
20	Поворотные механизмы	1	1	2		1	1
21	Кулачковые механизмы	1	1	2		1	1
22	Машущие крылья	1	1	2		1	1
23	Подъём предметов	1	3	4		1	3
24	Бросание предметов	1	3	4		1	3
25	Автоматические двери	1	3	4		1	3
26	Движущая рука	1	2	3		1	2
27	Творческие проекты		2	2			2
	<b>ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ</b>		1	1		1	
		<b>Всего</b>		<b>72</b>		<b>Всего</b>	

## **Модуль «Основы программирования»**

### **Задачи:**

#### *Обучающие:*

- ознакомить с ПО LEGO MINDSTORMS EV3
- ознакомить с ПО Scratch 2.0.
- обучить основам блочного программирования в программах LEGO MINDSTORMS EV3, Scratch 2.0.;
- ознакомить с основами языка программирования программы Arduino IDE;
- ознакомить со структурой программы, переменными и массивами, основными операторами программирования микроконтроллеров;

#### *Развивающие:*

- способствовать развитию интереса к технике, конструированию, программированию;
- развивать творческие способности;
- развивать пространственное, логическое, математическое и техническое мышление детей;
- развитие речи детей;
- развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- содействовать развитию навыков коллективной работы;

#### *Воспитательные:*

- воспитание самостоятельности при выполнении заданий;
- содействовать воспитанию организационно-волевых качеств личности (терпение, воля, самоконтроль).

## Учебно-тематический план модуля «Основы программирования»

№	Тема	Очная форма обучения				Очная форма обучения	
		Трудоёмкость			Формы аттестации/контроля	Трудоёмкость	
		Теория	Практика	Всего		Теория	Практика
	<b>Программирование Scratch</b>						
	Интерфейс программы Scratch 2.0. Алгоритм.	1		1	Творческие проекты, тестирование, технические выставки	1	
	Линейный алгоритм.	1	1	2		1	1
	Блок «Звук». Блок «Стиль вращения»	0,5	0,5	1		0,5	0,5
	Разветвляющийся алгоритм.	0,5	0,5	1		0,5	0,5
	Творческая работа		1	1			1
	Циклы.	1	2	3		1	2
	Координаты в Scratch	1	1	2		1	1
	Мой первый мультфильм		2	2			2
	Игра «Футбол»	1	1	2		1	1
	Игра «Лабиринт»	1	1	2		1	1
	Творческие проекты		2	2			2
	Соревнование «Робо-трек»		3	3			3
	<b>Программирование EV3</b>						
	Знакомство с программным обеспечением EV3	1	1	2		1	1
	<b>БЛОКИ ДЕЙСТВИЯ</b>						
	Блок «Начало» Блок «Большой мотор»	1	1	2		1	1
	Блок «Рулевое управление» Блок «Независимое управление моторами»	1	2	3		1	2
	Экран EV3. Блок «Экран» Блок «Звук» Блок «Индикатор состояния модуля»	1	1	2		1	1
	<b>БЛОКИ-ОПЕРАТОРЫ</b>						
	Блок «Ожидание»	1	1	2		1	1
	Блок «Цикл» Блок «Переключение» Блок «Прерывание цикла»	1	1	2	1	1	
	<b>БЛОКИ ДАТЧИКОВ</b>						
	Блок «Кнопки управления модулем»	0,5	0,5	1	0,5	0,5	
	Датчик цвета. Блок «Датчик цвета»	1	2	3	1	2	
	Программирование робота для соревнования «Робо-сумо»	1	1	2	1	1	
	Соревнования «Робо-суммо»		2	2		2	
	Датчик вращения мотора. Блок «Вращение мотора»	0,5	0,5	1	0,5	0,5	

	Программирование движения по линии	2	4	6		2	4
	Датчик касания.	1	2	3		1	2
	Ультразвуковой датчик.	1	2	3		1	2
	Выход из лабиринта EV3		2	2			2
	Соревнование «Выход из лабиринта»		2	2			2
	Творческие проекты. Подготовка к областной выставке.		4	4			4
	Гироскопический датчик	1	2	3		1	2
	Конструирование и программирование робота для соревнования «Кегельринг»		2	2			2
	Соревнования «Кегельринг»		2	2			2
	ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ		1	1			1
		Всего		72			Всего

## **Модуль «Основы мехатроники»**

**Цели:** Формирование у школьников интереса к технике и компьютерным технологиям средствами конструктора Arduino GyverKIT Pro.

### **Задачи:**

#### *Предметные (Обучающие)*

- ознакомить с правилами техники безопасности при работе с электрическими приборами;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами;
- ознакомить с понятием электрический ток и основными законами электричества;
- научить читать электрические схемы;

#### *Предметные (Обучающие):*

- ознакомить с компонентами наборов Arduino GyverKIT Pro;
- формировать навыки работы с датчиками и двигателями;
- формировать навыки работы со схемами

#### *Метапредметные (Развивающие):*

- развивать конструкторские навыки;
- развивать логическое мышление;
- развивать пространственное воображение;
- развивать интерес к технике;

#### *Личностные (Воспитательные):*

- воспитание самостоятельности при выполнении заданий;
- содействовать воспитанию организационно-волевых качеств личности (терпение, воля, самоконтроль).

## Учебно-тематический план модуля «Основы мехатроники»

№	Теория	Очная форма обучения			Формы аттестации/контроля
		Трудоёмкость			
		Теория	Практика	Всего	
	«СХЕМОТЕХНИКА В TinkerCad»				Анкетирование, педагогическое наблюдение
1	Знакомство с Arduino	1	-	1	
2	Понятие электричества	1	-	1	
3	Что такое «TinkerCad»? Возможности симулятора «TinkerCad». Алгоритм выполнения проектов	1	-	1	
4	Макетная плата, светодиод	1	1	2	
5	Резисторы. Последовательное и параллельное подключение. Закон Ома.	1	1	2	
6	Потенциометр. Конденсатор.	1	1	2	
7	Сдвиговый Регистр 74 hc595	1	1	2	
	<b>ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ</b>				
1	Синтаксис и структура кода	1	1	2	Устный опрос, тестирование
2	Типы данных , переменные	1	1	2	
3	Математические операции	1	1	2	
4	Массивы	1	1	2	
5	Условные операторы	1	2	3	
6	Циклы	1	2	3	
7	String-строки	1	2	3	
8	Си-строки	1	2	3	
9	Функции	1	2	3	
10	Цифровые пины	1	1	2	
11	Аналоговые пины	1	1	2	
12	Шим сигнал	1	1	2	
13	Управление нагрузкой. Электромагнитное реле.	1	1	2	
14	Транзисторы	1	2	3	
15	Мосфет модуль. Дисплей.	1	1	2	
16	Адресная лента WS2812	1	1	2	
17	Инфракрасный пульт с приёмником	1	1	2	
18	Сенсорная кнопка TTP223	1	1	2	
19	Модуль RFID RC-522	1	1	2	
20	Клавиатура 4x4	1	1	2	
21	Приёмник и передатчик 433 MHz	1	1	2	
22	Модуль Bluetooth JDY-31	1	1	2	
23	WEMOS (ESP8266) RC машинка	1	2	3	
24	<b>Соревнование «Робо-футбол»</b>		2	2	

25	Соревнование «Робо-сумо»		2	2
	<b>ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ</b>		1	1
	<b>ИТОГО</b>			<b>72</b>

### **Модуль «Основы инженерной графики»**

**Цель:** развитие технического мышления обучающихся и профориентация подростков в процессе трёхмерного моделирования и прототипирования.

#### **Задачи:**

##### *Обучающие (предметные)*

- ознакомить с профессиями: инженер-конструктор, инженер-проектировщик, инженер-технолог, архитектор;
- научить основам черчения и геометрии;
- научить основам 2D и 3D моделирования в программе AutoCAD;

##### *Развивающие (метапредметные)*

- развить пространственное мышление;
- развить логику и внимательность;
- развить конструкторские, инженерные и вычислительные навыки;
- способствовать развитию творческих способностей и фантазии;

##### *Воспитательные (личностные)*

- содействовать повышению интереса подрастающего поколения к науке и технике;
- содействовать профессиональному самоопределению обучающихся;
- воспитать самостоятельность при выполнении заданий;
- содействовать воспитанию организационно-волевых качеств личности (терпение, воля, самоконтроль, трудолюбие, аккуратность).

## Учебно-тематический план модуля «Основы инженерной графики»

<b>AutoCAD</b>						
1	Интерфейс программы «AutoCAD». Рабочее пространство.	1	1	2	Педагогическое наблюдение, проверочные задания, участие в выставке творческих работ	1
2	Простые примитивы	1	1	2		1
3	Сложные примитивы	1	2	3		1
4	Основные команды редактирования 2D примитивов	1	2	3		1
5	Редактирование 3D модели	1	1	2		1
6	Размеры в «AutoCAD». Типы линий.	1	1	2		1
7	Работа со слоями	1	1	2		1
8	Проект «Игровой автомат»		3	3		
9	<b>Областная выставка технического творчества и робототехники</b>					
10	Самолёт «Биплан»	1	2	3		1
11	Проект Боевая машина ракетной артиллерии «Катюша»	1	3	4		1
12	Творческие проекты		2	2		
13	Выставка и презентация проектов		2	2		
	ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ		1	1		
	<b>ИТОГО</b>			<b>36</b>		



## Модуль «3D моделирование и прототипирование»

**Цель:** развитие технического мышления обучающихся и профориентация подростков в процессе трёхмерного моделирования и прототипирования

### **Задачи:**

#### *Обучающие (предметные)*

•ознакомить с профессиями: инженер-конструктор, инженер-проектировщик, инженер-технолог, архитектор;

•научить основам черчения и геометрии;

•научить основам 2D и 3D моделирования в программе Solidworks;

•ознакомить с технологией «цифрового производства» (3D печать);

•научить работе на 3D принтере.

#### *Развивающие (метапредметные)*

•развить пространственное мышление;

•развить логику и внимательность;

•развить конструкторские, инженерные и вычислительные навыки;

•способствовать развитию творческих способностей и фантазии;

#### *Воспитательные (личностные)*

•содействовать повышению интереса подрастающего поколения к науке и технике;

•содействовать профессиональному самоопределению обучающихся;

• воспитать самостоятельность при выполнении заданий;

• содействовать воспитанию организационно-волевых качеств личности (терпение, воля, самоконтроль, трудолюбие, аккуратность)

## Учебно-тематический план модуля «3D моделирование и прототипирование»

«SolidWorks»					
1	Предназначение и основные задачи «SolidWorks». Интерфейс «SolidWorks». Панель инструментов.	1		1	проверочные задания, участие в выставке творческих работ, защита проектов
2	Эскизы твёрдотельных объектов.	1	1	2	
3	Редактирование эскизов	1	1	2	
4	Добавление геометрических связей и простановка размеров в эскизах.	1	1	2	
5	Размеры в эскизах. Способы нанесения размеров.	1	1	2	
6	Создание 3D модели. Виды модели и способы перемещения.	1	2	3	
7	Аддитивные технологии. Основы прототипирования.	1	1	2	
8	<b>Проект «Вал»</b>		2	2	
9	Основные и дополнительные способы моделирования в «SolidWorks»	1	2	3	
10	Создание вырезов и отверстий в SolidWorks	1	2	3	
11	<b>Проект «Болт и гайка». 3D печать.</b>		2	2	
12	Массивы и зеркальные отражения в деталях SolidWorks.	1	1	2	
	<b>Областная выставка технического творчества и робототехники</b>				
13	Понятие тел и поверхностей в деталях SolidWorks и работа с ними.	1	1	2	
14	<b>Проект «Шестерня» 3D печать.</b>		2	2	
15	Сборка в «SolidWorks». Методы создания и добавления сопряжений.	1	2	2	
16	Создание сборок «SolidWorks» методами: «снизу вверх» и «сверху вниз».	1	2	2	
17	<b>Проект «Вентиль». 3D печать.</b>		2	2	
18	<b>Проект «Редуктор».</b>		4	4	
	<b>ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ</b>		1	1	
		ВСЕГО		36	

## 4 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 1-й год обучения. СТАРТОВЫЙ УРОВЕНЬ 1 (Ознакомительный)

#### **Введение**

**Теория:** Знакомство с конструктором Lego WeDo 2.0. Техника безопасности.

**Многообразие животных. Домашние животные.**

**Теория:** Виды животных. Мои домашние животные. Клички домашних животных.

**Практика:** Конструирование собаки и кошки.

#### **Рыбы.**

**Теория:** Виды и признаки рыб. Среда обитания рыб. Загадки.

**Практика:** Конструирование рыбы.

#### **Млекопитающие.**

**Теория:** Отличительная особенность млекопитающих. Отряды млекопитающих.

**Практика:** Дельфин

#### **Земноводные.**

**Теория:** Характеристика земноводных, отряды, среда обитания.

**Практика:** Лягушка. Метаморфоз лягушки.

#### **Птицы.**

**Теория:** Признаки птиц, среда обитания, питание. Загадки про птиц.

**Практика:**

#### **Пресмыкающиеся.**

**Теория:** Главные особенности пресмыкающихся. Среда обитания.

**Практика:** Крокодил. Змея.

#### **Насекомые**

**Теория:** Признаки насекомых. Среда обитания. Роль насекомых в жизни человека.

**Практика:** Гусеница. Богомол. Скорпион. Стрекоза. Цветок и пчела.

## **Животные саванны.**

**Теория:** Особенности животных саванны и среда обитания.

**Практика:** Обезьяна. Горилла. Слон.

## **Дикие животные.**

**Теория:** Безопасное поведение с животными. Особенности обитания и питания. Характерные признаки и образ жизни.

**Практика:** Лиса. Заяц.

## **Динозавры.**

**Теория:** Эпоха динозавров. Виды динозавров. Среда обитания и особенности питания.

**Практика:** Птеродактиль. Трицератопс. Тираннозавр. Анкилазавр.

## **Космос. Исследование космоса.**

**Теория:** Миссия космических вездеходов, их возможности в будущем.

**Практика:** Научный вездеход «Майло». Луноход.

## **Стихийные бедствия. Наводнение. Землетрясение.**

**Теория:** Особенности стихийных бедствий, причины и последствия. Правила поведения в ЧС.

**Практика:** Паводковый шлюз. Симулятор землетрясения. Спасательный вертолёт.

## **Загрязнение окружающей среды**

**Теория:** Источники загрязнения окружающей среды. Как можно улучшить методы переработки, чтобы уменьшить количество отходов. Правила поведения на природе.

**Практика:** Грузовик для переработки отходов. Мусоровоз. Очиститель моря.

## **СТАРТОВЫЙ УРОВЕНЬ: Простые механизмы «Lego WeDo 2.0»**

### **1. Смартхаб, мотор, ось**

**Теория:** Основные функции смартхаба, мотора и оси.

**Практика:** Самолёт

### **2. Шкивы и ремни. Ременная передача.**

**Теория:** Повышающий и понижающий шкив. Знакомство с ременной передачей. Перекрёстная ременная передача. Снижение и увеличение скорости.

**Практика:** Сборка и программирование моделей «Вездеход», «Грузовик».

### **3. Понижающая ременная передача**

**Теория:** Понижающий шкив. Где применяется понижающая ременная передача?

**Практика:** Грузовик

### **4. Повышающая ременная передача**

**Теория:** Где применяется повышающая ременная передача?

**Практика:** Снегоход

### **5. Перекрёстная ременная передача**

**Теория:** Сфера применения перекрёстной ременной передачи?

**Практика:** Подметально-уборочная машина

### **6. Зубчатые колёса. Зубчатая передача.**

**Теория:** Функции зубчатых колёс. Области применения зубчатых передач.

**Практика:** Подъёмный кран

### **7. Понижающая зубчатая передача. Повышающая зубчатая передача**

**Теория:** Знакомство с понижающей и повышающей зубчатыми передачами. Понятия ведущего и ведомого колеса.

**Практика:** Вилочный погрузчик, снегоочиститель. Гоночный автомобиль, байк.

### **8. Коническое зубчатое колесо**

**Теория:** Знакомство с коническими зубчатыми колёсами. Функции конических зубчатых колёс.

**Практика:** Вертолёт

## 9. Коническая зубчатая передача

**Теория:** Области применения и виды конических зубчатых передач.

**Практика:** Вертолёт. Вездеход Багги. Трактор.

## 10. Червячная зубчатая передача

**Теория:** Знакомство с червячной зубчатой передачей. Области применения и функции червячного зубчатого колеса.

**Практика:** Самопогрузчик. Бульдозер. Автовышка.

## 11. Зубчатая рейка. Реечная зубчатая передача

**Теория:** Знакомство с деталью «Зубчатая рейка», области применения и её функции.

**Практика:** Погрузчик. Скейтбордист.

## 12. Скорость

**Теория:** Факторы, влияющие на скорость. Как заставить машину ехать быстрее?

**Практика:** Гоночный болид

## 13. Тяга. Сила трения.

**Теория:** Что заставляет объекты двигаться? Уравновешенные и неуравновешенные силы, сила трения.

**Практика:** Робот-тягач

## 14. Катушка

**Теория:** Изучение базовой модели «Катушка».

**Практика:** Автокран. Паук.

## **Программирование в Lego WeDo 2.0.**

### **Интерфейс программы Lego WeDo 2.0. Алгоритм.**

**Теория:** Знакомство с интерфейсом программы Lego WeDo 2.0. Понятие алгоритма, примеры алгоритмов.

### **Блоки управления мотором и индикатором смартхаба.**

**Теория:** Какую функцию выполняют блоки «Мотор» «Включить мотор на» «Индикатор смартхаба»

**Практика:** Составление простейших алгоритмов

### **Блоки управления программой**

**Теория:** Функции блоков «Старт» «Цикл» «Ожидание»

**Практика:** Программирование роботов с использованием блоков управления программой

### **Блоки датчиков. Датчик движения.**

**Теория:** Какую функцию выполняет датчик движения? Назначение блоков датчиков. Режимы датчика движения.

**Практика:** Программирование роботов с использованием блоков датчика движения.

### **Датчик наклона**

**Теория:** Какую функцию выполняет датчик наклона? Режимы датчика наклона.

**Практика:** Программирование роботов с использованием блоков датчика наклона.

### **Блоки работы с экраном, звуками и математикой**

**Теория:** Блок экрана с облаком. Блок экрана с цифрами. Блок математики. Блок с изображённой нотой. Функции блоков.

**Практика:** Программирование роботов с использованием блоков.

## **2-й год обучения**

### **БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ: LEGO MINDSTORMS EV3**

#### **1. Введение**

Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека.

Техника безопасности. Основные механические детали конструктора и их назначение.

#### **2. Модуль EV3.**

Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты. Установка батарей, способы экономии энергии.

Включение модуля EV3. Запись программы и запуск ее на выполнение.

#### **3. Названия и способы крепления деталей.**

#### **4. Сервомоторы EV3**

Сравнение моторов. Параметры мотора (мощность и точность). Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства.

#### **5. Способы конструирования роботов**

#### **6. «Робот-футболист»**

#### **7. Соревнования «Робо-футбол»**

#### **8. Робот-сумоист**

#### **9. Соревнования «Робо-сумо»**

#### **10. Механизм захвата.**

Робот с клешней

#### **11. Механический манипулятор.**



## Кран

12. **Гусеничный ход.**  
Танк, трактор
13. **Сложная зубчатая передача. Гоночный автомобиль.**
14. **Шагающие роботы.**
15. **программирования LEGO MINDSTORMS EV3**
16. **Знакомство со средой программирования LEGO MINDSTORMS EV3**

## БЛОКИ ДЕЙСТВИЯ

### 17. Теория:

Блок «Начало». Блок «Большой мотор»



Режимы работы мотора:

«Включить» «Выключить» . «Включить на количество секунд».

«Включить на количество градусов». «Включить на количество оборотов».

### 18. Блок «Рулевое управление». Блок «Независимое управление моторами»

#### Практика:

Сборка робота. Написание программы прямолинейного движения робота.



## 19. Экран EV3. Блок «Экран»

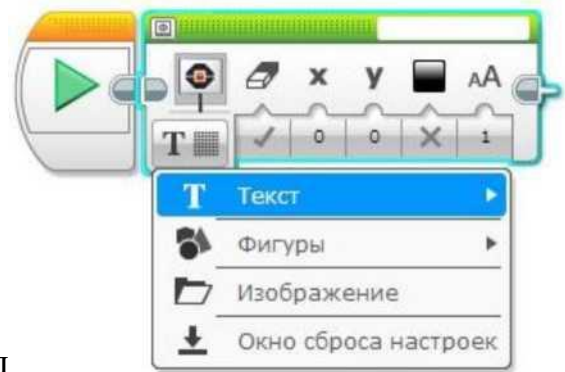
Для чего нужен экран (дисплей). Изучение экрана EV3. Экранные координаты.



«Фигуры»

«Изображение»

«Окно сброса настроек» Практика: Нап  
экране текста, фигур и изображений и изменение шрифта, координат.



«Воспроизвести тон»

«Воспроизвести ноту»

«Воспроизвести файл»

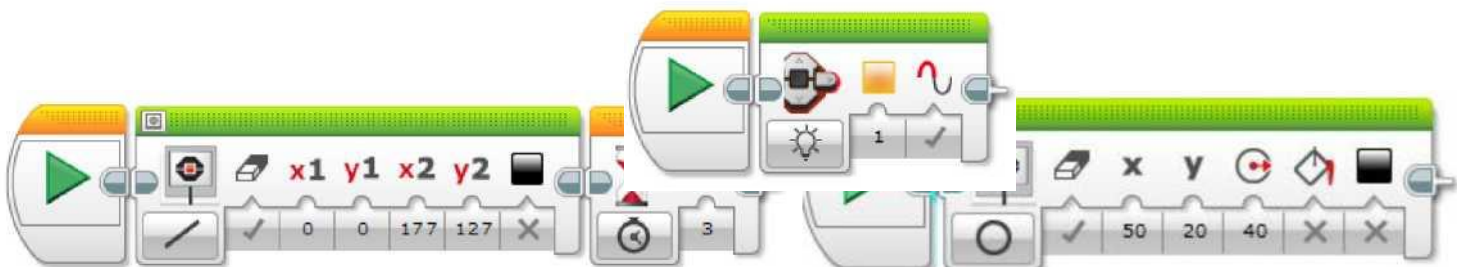
**Практика:**



## 21. Блок «Индикатор состояния модуля»

**Теория:**

Цветовая индикация (зелёный, оранжевый, красный) Режимы



## 20. Блок «Звук»

**Теория:**

Режимы работы:



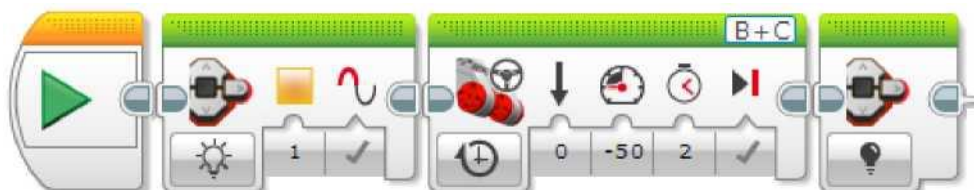
работы:

«Цвет»

«Импульсный»

### Практика:

Написание программы, при которой индикатор состояния модуля горит оранжевым, когда робот движется назад, затем индикатор гаснет.



## 22. Творческие проекты

## БЛОКИ-ОПЕРАТОРЫ

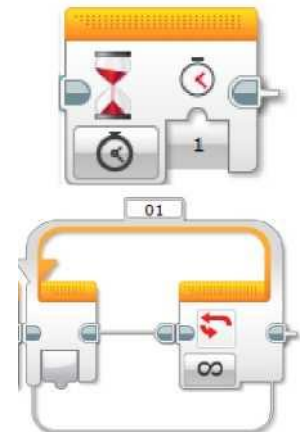
### 23. Блоки «Ожидание» «Цикл» «Переключение» «Прерывание

цикла» Теория:

Предназначение блоков «Ожидание» «Цикл» «Переключение»

Режимы программного блока «Ожидание»:

«Состояние» «Измеренное значение» Настройки



**Практика:**

Написание программы, которая заставляет робота издавать звук, когда его толкают рукой, чтобы колеса слегка передвинулись



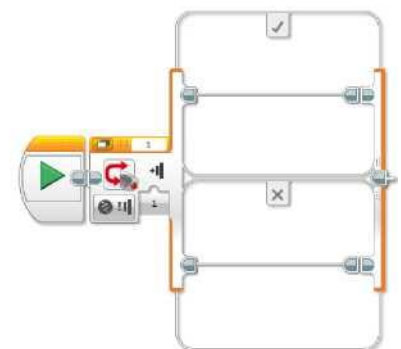
### 24. Блок «Переключение»

Настройки

### 25. Блок «Прерывание цикла»

БЛОКИ ДАТЧИКОВ

### 26. Кнопки управления модулем



## 27. Творческие проекты

### 28. Соревнования «Робо-сумо» (ПРИЛОЖЕНИЕ 3) Разработка робота-сумоиста

Конструирование робота - сумоиста.

Разработка программы для поиска противника.

### 29. Датчик цвета

#### Теория:

Задачи датчика цвета Режимы

работы:

«Цвет»

«Яркость отражённого цвета» «Яркость внешнего освещения»



#### Практика:

Написание программы, которая заставляет робота двигаться до тех пор, пока датчик цвета не определит черный цвет, после этого робот останавливается.



### 30. Инфракрасный датчик,

#### Теория:

Функции инфракрасного датчика

Инфракрасные лучи



Режимы работы:

«Приближение»

«Дистанционное управление»

«Маяк»

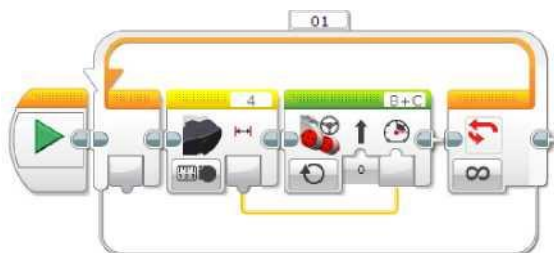
**Практика:**

Решение задач определения препятствия перед собой

Остановка движения перед приближением к стене



Снижение скорости при приближении к стене



### 31. Инфракрасный маяк Теория:

Каналы для связи маяка и датчика

**Практика:**

Написание программы дистанционного управления роботом с помощью инфракрасного маяка.

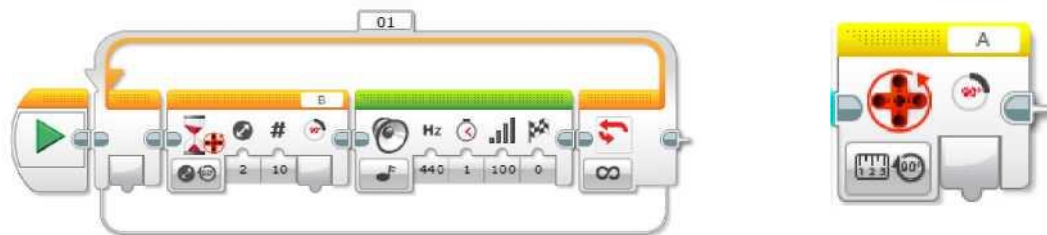
### 32. Датчик Вращение мотора

Функции датчика. Режимы блока «Вращение мотора»

**Блок «Вращение мотора»**

**Практика**

Программа для робота, который издаёт звук, когда его толкают рукой



### 33. Творческие проекты.

### 34. Конструирование робота для участия в соревновании «Кегельринг»

#### Практика:

Конструирование колёсного робота, выполняющего алгоритмы поиска и сбивания препятствий.

Разработка конструкции. Разработка системы управления колёсным роботом. Отладка алгоритмов выполнения поставленных задач.

### 35. Соревнования «КЕГЕЛЬРИНГ» (ПРИЛОЖЕНИЕ 4)

### 36. Конструирование робота EV3RSTORM Практика: сборка робота по инструкции

### 37. Датчик касания Теория:

Назначение датчика касания Режимы

работы:

«Нажатие»

«Освобождение»

«Щелчок»

#### Практика:

Написание программы, останавливающей робота, столкнувшегося с препятствием





### 38. Ультразвуковой датчик

#### Теория:

Что такое ультразвуковые волны?

Назначение ультразвукового датчика Измерение расстояния до предметов Режим «Присутствие/слушать»

#### Практика:



### 39. Конструирование робота «REPTAR»

Практика: Конструирование по инструкции робота «REPTAR»

### 40. Гироскопический датчик

#### Теория:

Предназначение гироскопического датчика Режимы работы:

«Измерение» «Сравнение» «Сброс»

#### Практика:

Написание программы движения робота по квадрату с длиной стороны квадрата, равной длине окружности колеса робота.





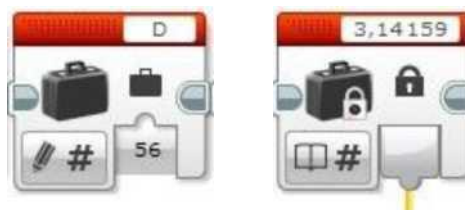
### 34. Конструирование робота для соревнований «Лабиринт»

#### 41. Проведение соревнований «Лабиринт»

БЛОКИ ДАННЫХ

#### 42. Блоки «Переменная» и «Константа»

Теория:



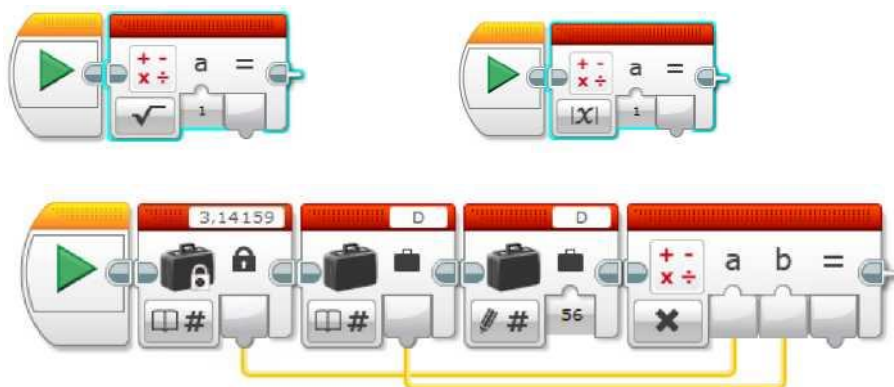
Функции и режимы блоков «Переменная» и «Константа»

#### 43. Блок «Математика» Блок «Округление»

Теория:

Предназначение блока «Математика»

Режимы: «Абсолютная величина» «Квадратный корень» «Дополнения»

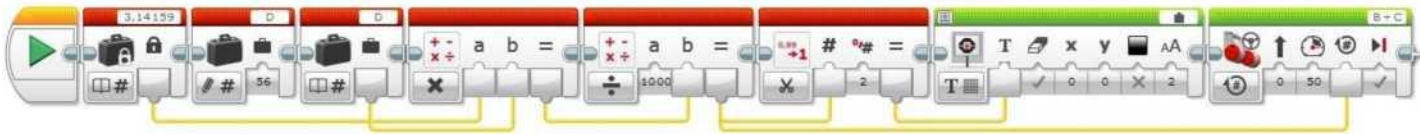


Предназначение блока «Округление»

Режимы: «До ближайшего» «Округлить к большему» «Округлить к меньшему»

## Практика:

Написание программы прямолинейного движения для проезда роботом расстояния в 1 метр.



## 44. Блоки «Сравнение» «Интервал» «Случайное значение»

### Теория:

Предназначение блоков

### Практика:

Решение задач

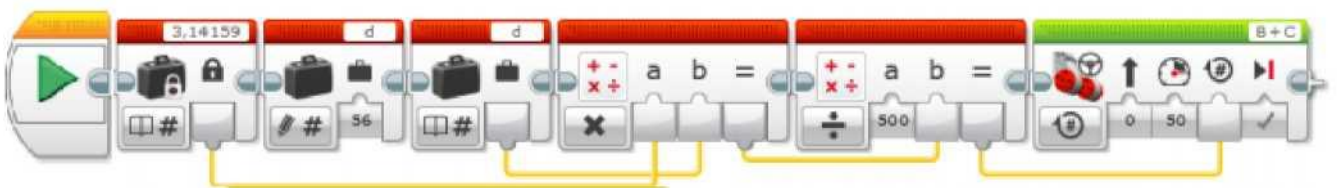
## 45. Блок «Операции над массивом»

### Теория:

Что такое массив? Блок «Операции над массивом»

### Практика:

Написание программы прямолинейного движения для проезда роботом расстояния в 0,5 метра.



# ПРОГРАММИРОВАНИЕ В Scratch

## 1. Знакомство с интерфейсом программы Scratch

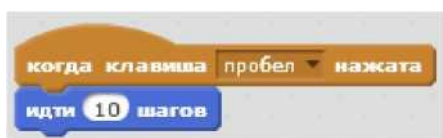
### Теория:

Блок «Когда клавиша \_\_\_ нажата»

Блок «Идти \_\_\_ шагов»

### Практика:

Составление программы движения персонажа вперёд



## 2. Блоки «Звук» «Если» «Стиль вращения»

### Теория

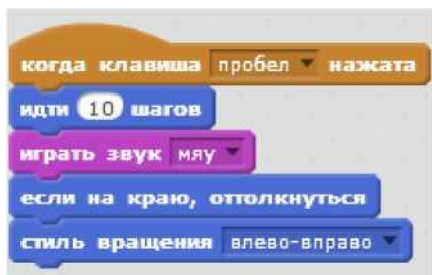
Блок «Звук»

Блок «Если на краю, оттолкнуться»

Блок «Стиль вращения»

### Практика

Программа: При нажатии пробела кот идёт и мяукает

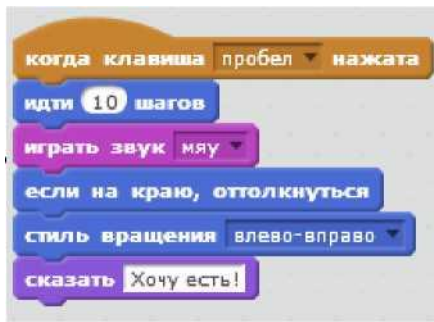


## 3. Блок «Сказать \_\_\_»

### Теория:

### Практика:

Программа: При нажатии пробела кот бежит и на ходу кричит «Хочу есть»

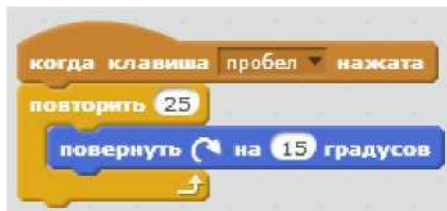


#### 4. Блок «Повернуть на \_\_\_ градусов»

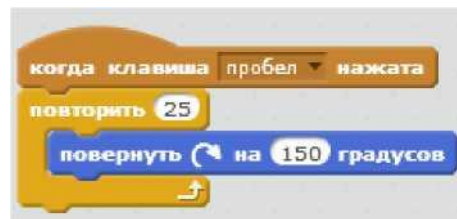
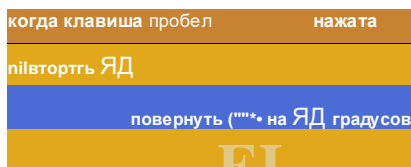
##### Блок «Цикл»

##### Практика:

Составление программы: При нажатии клавиши пробел, кот вращается вокруг своей оси.



Составление программы увеличения скорости вращения кота



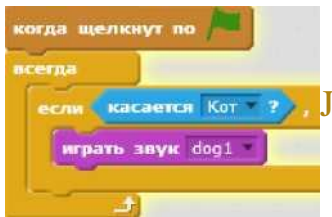
#### 5. Блок «Ждать»

Составление программы



## 6. Блок «Если»

Составление программы: Если кот коснётся собаку, то собака лает



## 7. Мультфильм

Составление программы: При нажатии флажка кот подбегает к собаке, задевает, убегает и кричит «Не догонишь! Собака поворачивается, лает и бежит за котом

---

## 5-й год обучения

### Основы мехатроники

#### Знакомство с Arduino

*Что такое микроконтроллер? Что такое Arduino?  
Аппаратная и программная часть Arduino.*

*Знакомство с платой Arduino Nano. На каком языке программируется Arduino?*

Микроконтроллер – чрезвычайно универсальное устройство, на его основе можно сделать бесконечно много разных электронных устройств.

Под управлением микроконтроллеров работает любая техника, в которой есть какие-то настройки, режимы или автоматизация (стиральная машина, микроволновка, мультиварка...), некоторые узлы автомобилей, станки с ЧПУ, простенькие гаджеты и так далее.

*Аппаратные блоки микроконтроллера :*

Ядро (процессор) – отвечает за работу всех остальных блоков, связывает их между собой. Сам состоит из десятка элементов (кэш, набор вычислительных блоков, и т.д.).  
*Аналог – процессор компьютера.*

Flash память – постоянное запоминающее устройство (ПЗУ). Хранит исполняемый код программы, также может хранить статические данные (изображения, веб-страницы, текст, таблицы с числами, и т.д.). Не очищается после сброса питания.  
*Аналог – жёсткий диск компьютера.*

Sram память – оперативное запоминающее устройство (ОЗУ). Хранит данные, изменяющиеся в процессе работы программы (промежуточные результаты вычислений, значения переменных, принятые от внешних устройств данные и т.д.). Очищается после сброса питания. *Аналог – оперативная память компьютера.*

GPIO – (General Purpose Input-Output) – вход-выход общего назначения. Измеряет поданный на пин цифровой сигнал, либо выдаёт его с пина. Пины GPIO мы будем называть **цифровые пины**.

АЦП (ADC, аналогово-цифровой преобразователь) – измеряет поданное на пин напряжение, аналоговый сигнал, и передаёт в программу. Такие пины мы будем называть **аналоговые пины**.

ЦАП (DAC, цифро-аналоговый преобразователь) – выдаёт указанное напряжение с пина (аналоговый сигнал).

Таймер (счётчик) – считает такты работы процессора, позволяет с очень высокой точностью (до наносекунд) измерять время.

Часто таймер используется для генерирования ШИМ сигнала на своих выводах, они помечаются как PWM. Такие пины мы будем называть ШИМ-пины.

Watchdog – данный блок позволяет перезагрузить МК, если он завис, а также выйти из спящего режима.

Интерфейсы связи – нужны для связи с внешними устройствами, т.е. для обмена данными (получение значений с датчика, отправка данных по радио и т.д.). По сути МК может воспроизвести любой интерфейс связи при помощи GPIO, но это будет довольно затратно для процессора. Поэтому некоторые интерфейсы реализованы отдельно и работают самостоятельно, обмениваясь с ядром готовыми данными. Самые популярные интерфейсы:

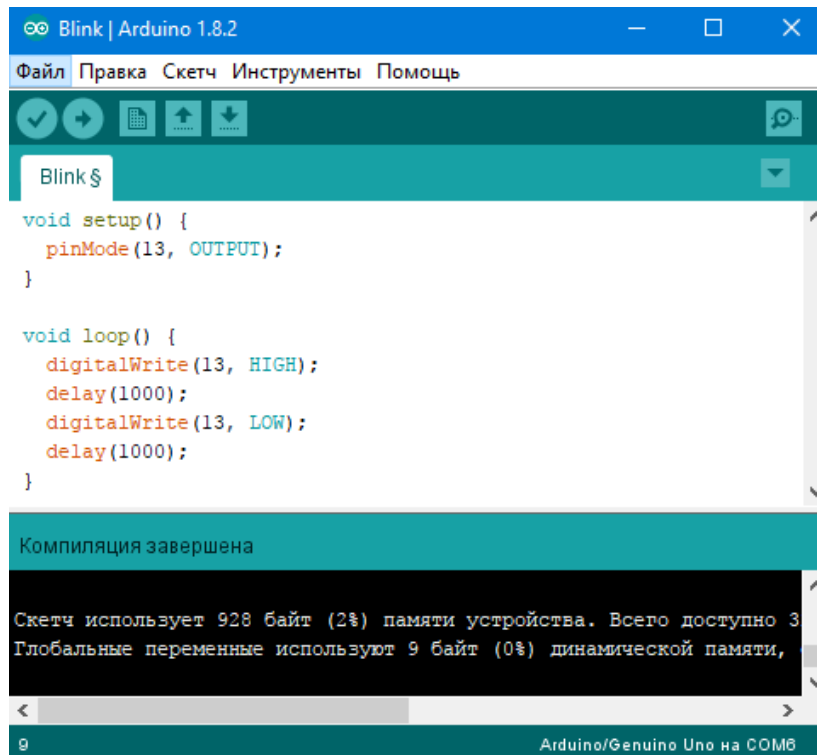
UART – связь с одним внешним устройством. По одному проводу передаёт, по второму – принимает. Может работать только на передачу или только на приём, используя один провод. Названия пинов:

RX (Receive) – приём. TX  
(Transmit) – передача.

**Arduino** – это платформа для разработки электронных устройств, точнее их прототипов и макетов. Включает в себя железо (платы) и софт (среда разработки).

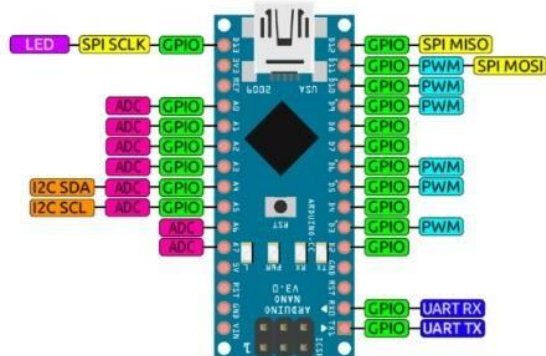
В плату можно втыкать провода и подключать множество разных элементов. Чаще всего, для соединения используется макетная плата для монтажа без пайки. Можно добавлять светодиоды, датчики, кнопки, двигатели, модули связи, реле и создавать сотни вариантов интересных проектов умных устройств. Плата Ардуино – это умная розетка, которая будет включать и выключать все присоединенное в зависимости от того, как ее запрограммировали.

Программа и среда программирования выглядят вот так:





## Распиновка Arduino Nano



### Питание схемы

*Ток потребления схемы.*

При подключении в схему нескольких компонентов их ток потребления суммируется. Потребитель берёт такой ток, какой ему нужен для работы, он называется **ток потребления**.

Источник питания в свою очередь имеет такой параметр как **максимальный ток**, который он может отдать без повреждений. Суммарный ток потребления компонентов схемы должен быть меньше, чем максимальный ток источника питания, иначе источнику питания будет “тяжело”. Также это означает, что можно спокойно подключать слабенький датчик хоть к 100 Амперному источнику питания, он возьмёт столько, сколько ему надо. Остальное останется “с запасом”.

*Способы питания платы Arduino*

Питание от USB.

Питание через стабилизатор.

Питание напрямую.

## Понятие электричества

Электрический ток – это движение заряженных частиц (электронов), которое, как и всякое движение, можно направить на выполнение полезной работы.

*2 основные единицы измерения электричества:*

это напряжение (измеряется в вольтах и обозначается буквой  $U$  латинской  $V$ );

сила тока (измеряется в амперах и обозначается буквой  $A$ ).

## Основные законы электричества

*Закон Ома*

Закон Ома — главный закон электричества

$$I = \frac{U}{R}$$

Амперы — Вольты — Омы

*Мощность*

Мощность — мера скорости трансформации электрической энергии в другую форму.

$$P = I \times U$$

Амперы — Ватты — Вольты

*Короткое замыкание*



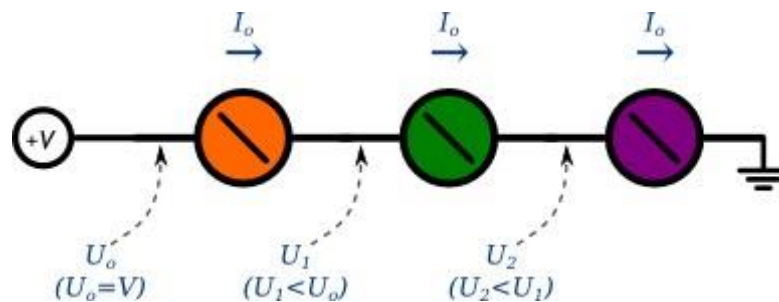
Соединение плюса с минусом напрямую, по закону Ома, приводит к очень большому току, следовательно к очень большой мощности нагрева, что в итоге приводит к возгоранию.

Это называется *коротким замыканием* или в просторечии просто «козой».

Никогда не допускайте его, ни при каких обстоятельствах!

#### *Последовательное подключение*

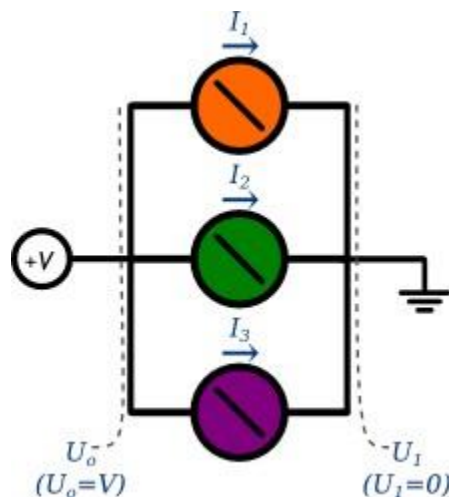
При последовательном подключении сила тока в каждом потребителе — одна и та



же, различается напряжение: в каждом компоненте *падает* его часть.

#### *Параллельное подключение*

При параллельном подключении напряжение вокруг каждого потребителя — одно и то же, различается сила тока: каждый потребляет ток в соответствии с собственным



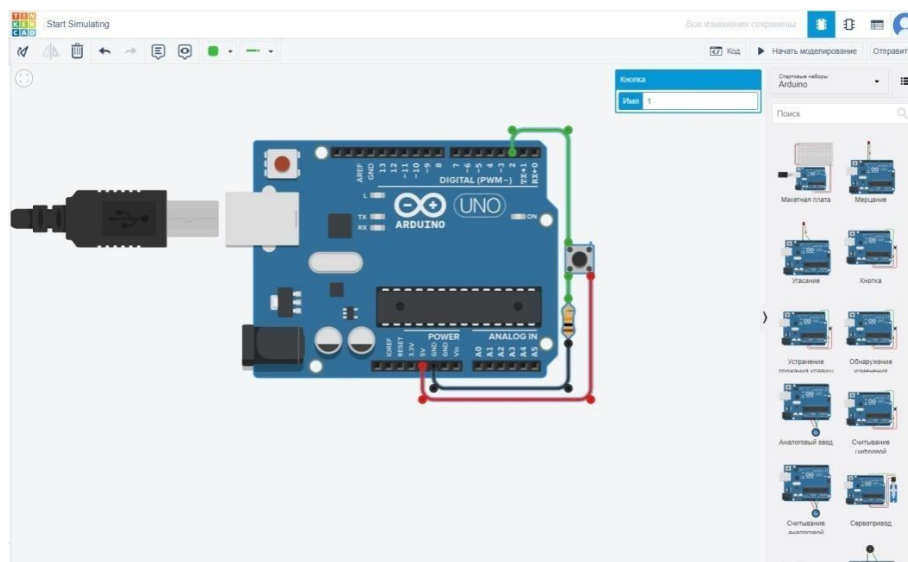
сопротивлением.

## Что такое TinkerCad? Возможности симулятора TinkerCad. Алгоритм выполнения проектов в TinkerCad. Интерфейс.

**TinkerCad** — это online-сервис и среда моделирования для работы с 3D-объектами и электронными схемами.

*Алгоритм выполнения проектов в TinkerCad:*

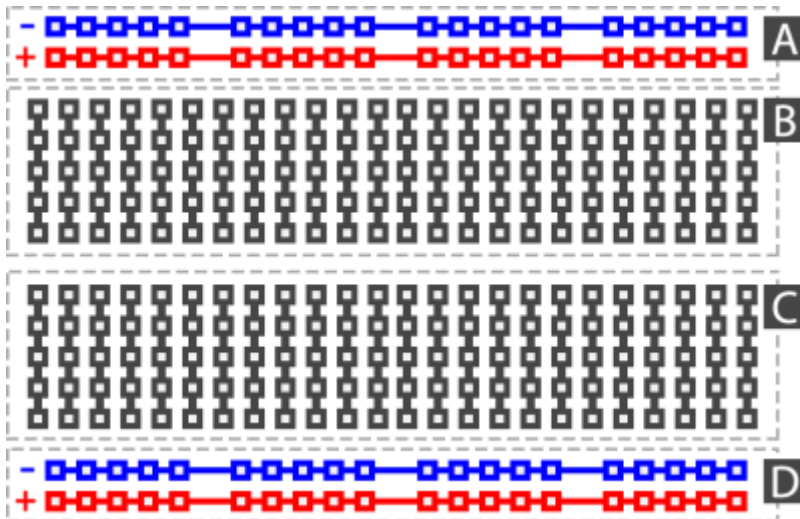
1. Разместить компоненты на рабочем поле.
2. Соединить компоненты проводниками.
3. Разработать программу.
4. Запустить моделирование схемы.
5. Провести моделирование поведения датчиков.
6. Остановить моделирование.
7. Сохранить проект



## Макетная плата

Макетная плата используется для быстрой сборки схем и при этом без необходимости пайки радиоэлементов и проводов для соединения.

Необходимо разобраться как ей пользоваться. На макетной плате есть два типа дорожек: контактные группы в которых соединены пять отверстий на одной линии (B и C на схеме), и шины питания, которые идут по всей длине макетной платы (A и D на схеме).



Контактные группы предназначены для соединения деталей в схеме. Шины питания служат для увеличения портов питания на плате Arduino, то есть они соединяются проводами с портами 5V и GND на микроконтроллере.

## Светодиод

Светодиод – простейший индикатор, который можно использовать для отладки кода: его можно включить при срабатывании условия или просто подмигнуть. Но для начала его нужно подключить.

### Подключение светодиода

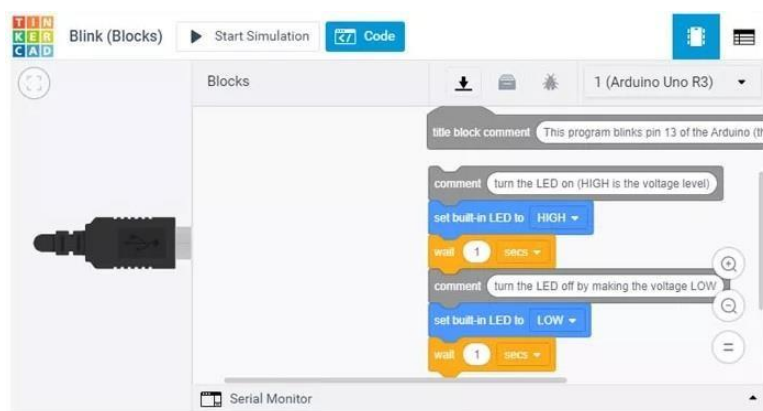
Светодиод – это устройство, которое питается током, а не напряжением. Яркость светодиода зависит от тока, который через него проходит.

- Светодиод в цепи нельзя заменить “резистором”, потому что он ведёт себя иначе, *нелинейно*.
- Светодиод полярен, то есть при неправильном подключении он светиться не будет.
- Светодиод имеет характеристику максимального тока, на котором может работать. Для обычных 3 и 5 мм светодиодов это обычно 20 мА.
- Светодиод имеет характеристику падения напряжения

(*Forward Voltage*), величина этого падения зависит от излучаемого цвета. Цвет излучается кристаллом, состав которого и определяет цвет. У красных светодиодов падение составляет ~2.5 вольт, у синих, зелёных и белых ~3.5 вольт.

LED color	Forward voltage
 Red	1.8 V
 Yellow	2.1V
 Green	2.2 V
 Blue	3.2 V
 White	3.2 V

### *Программа для мигания светодиодом*



# СХЕМОТЕХНИКА

## РЕЗИСТОРЫ

### Последовательное и параллельное соединение.

Резистор (сопротивление) — один из наиболее распространённых компонентов в электронике. Его назначение — сопротивляться течению тока, преобразовывая его часть в тепло.

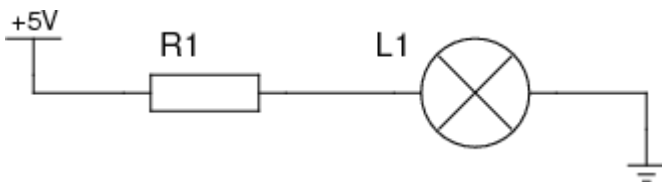
Основной характеристикой резистора является сопротивление. Единица измерения сопротивления — Ом (Ohm,  $\Omega$ ). Чем больше сопротивление, тем большая часть тока рассеивается в тепло. В схемах, питаемых небольшим напряжением (5 – 12 В), наиболее распространены резисторы номиналом от 100 Ом до 100 кОм.

### Закон Ома

Закон Ома позволяет на заданном участке цепи определить одну из величин: силу

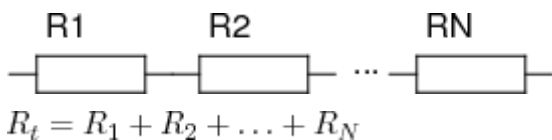
$$I = \frac{U}{R} \quad U = I \cdot R \quad R = \frac{U}{I}$$

тока  $I$ , напряжение  $U$ , сопротивление  $R$ , если известны две остальные:



### Соединение резисторов

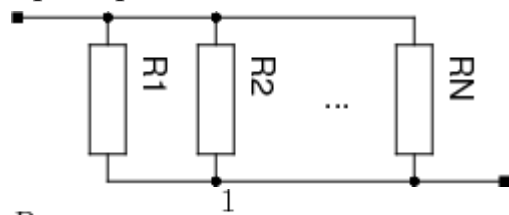
При последовательном соединении резисторов, их сопротивление



$$R_t = R_1 + R_2 + \dots + R_N$$

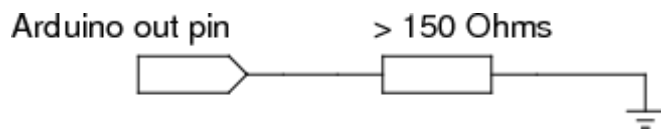
суммируется:

При параллельном соединении, итоговое сопротивление рассчитывается по формуле:



$$R_t = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_N}}$$

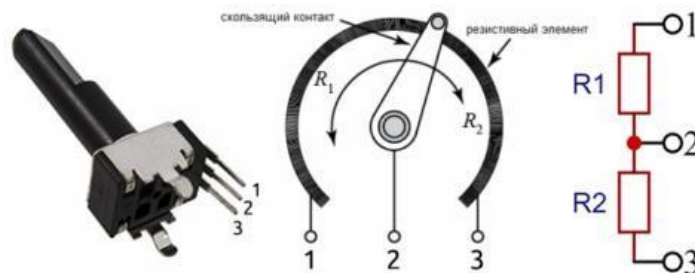
В случае с Ардуино следует ограничивать ток, поступающий с выходных контактов (output pins). Напряжение, в состоянии, когда контакт включен (high) составляет 5 В. Исходя из документации, ток не должен превышать 40 мА. Таким образом, чтобы безопасно увести ток с контакта в землю понадобится резистор



номиналом  $R = U / I = 5 \text{ В} / 0.04 \text{ А} = 125 \text{ Ом}$  или более.

## ПОТЕНЦИОМЕТР

Потенциометр – переменный резистор, олицетворяющий собой резистивный делитель напряжения с подвижной средней точкой. При подключении выводов №1 и №3 на источник напряжения (например GND и 5V) на выводе №2 появится напряжение (относительно GND), пропорциональное положению ручки потенциометра.



### Схема подключения потенциометра



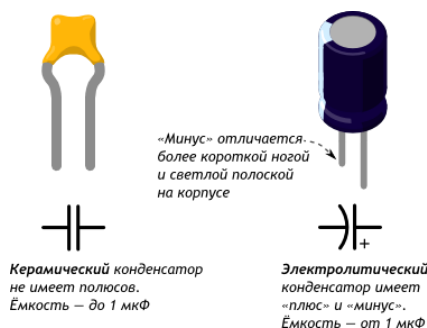
### Принцип работы потенциометра

### Цифровые и аналоговые потенциометры



## КОНДЕНСАТОР

Конденсатор – крошечный аккумулятор, который очень быстро заряжается и очень быстро разряжается.



### Основные характеристики

Ёмкость (номинал)	С	Фарад
Точность	+ -	%
Максимальное напряжение	V	Вольт

#### *Ёмкость*

Этот показатель характеризует способность конденсатора накапливать электрический заряд. Ёмкость тем больше, чем больше площадь проводниковых обкладок и чем меньше толщина диэлектрического слоя. Также эта характеристика зависит от материала диэлектрика.

#### *Удельная ёмкость*

Отношение номинальной ёмкости к объёму (или массе) диэлектрика. Чем тоньше диэлектрический слой, тем выше удельная ёмкость, но тем меньше его напряжение пробоя.

#### *Плотность энергии*

Это понятие относится к электролитическим конденсаторам. Максимальная плотность характерна для больших конденсаторов, в которых масса корпуса значительно ниже, чем масса обкладок и электролита.

#### *Номинальное напряжение*

Его значение отражается на корпусе и характеризует напряжение, при котором конденсатор работает в течение срока службы с колебанием параметров в заданных пределах. Эксплуатационное напряжение не должно превышать номинальное значение. Для многих конденсаторов с повышением температуры номинальное

напряжение снижается.

## *Полярность*

К полярным относятся электролитические конденсаторы, имеющие положительный и отрицательный заряды. На устройствах отечественного производства обычно ставился знак «+» у положительного электрода. На импортных приборах обозначается отрицательный электрод, возле которого стоит знак «-». Такие конденсаторы могут выполнять свои функции только при корректном подключении полярности напряжения. Этот факт объясняется химическими особенностями реакции электролита с диэлектриком.

## **Поведение**

- Если подаваемое напряжение больше внутреннего накопленного, конденсатор будет заряжаться.
- Если внешнее напряжение меньше внутреннего, конденсатор будет отдавать заряд.

## **Особенности соединения нескольких конденсаторов в цепи:**

последовательное и параллельное.

## **ДИОДЫ**

Диод — электронный компонент, который проводит ток только в одном направлении, от анода к катоду. Электрод диода, подключённый к положительному полюсу источника тока, когда диод открыт (то есть имеет маленькое сопротивление), называют анодом, подключённый к отрицательному полюсу — катодом.

При подключении диода в цепь должна быть соблюдена правильная полярность. Чтобы было легко определить расположение катода и анода, на корпус или на один из выводов диода наносят специальные метки. Встречаются различные способы маркировки диодов, но чаще всего на сторону корпуса, соответствующую катоду, наносят кольцевую полосу. Если маркировка диода отсутствует, то выводы полупроводниковых диодов можно определить с помощью измерительного прибора - диод пропускает ток только в одну сторону.

Области применения диодов:

1. Выпрямление переменного тока;

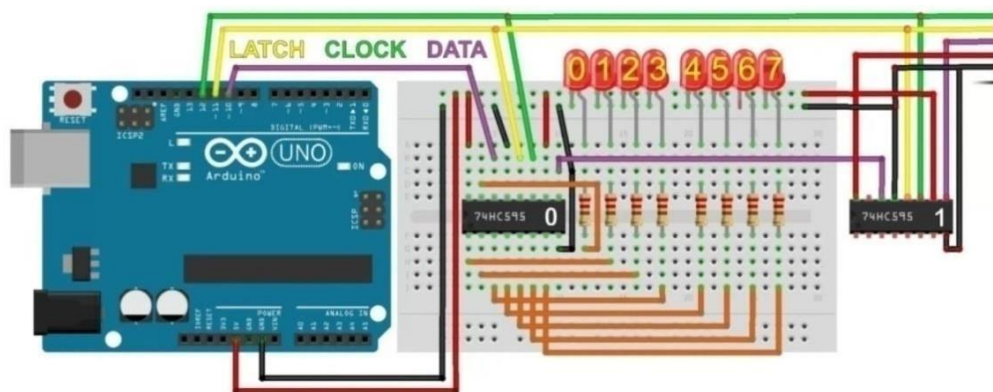
2. Стабилизация напряжения;
3. В качестве коммутирующего устройства (ключа);
4. В качестве переменной емкости;
5. Как детекторы излучения (фотодиоды);
6. Для оптического излучения.

## Сдвиговый Регистр 74hc595

**Что такое сдвиговый регистр, его функции. Принцип работы.**

**Сдвиговый регистр** – это устройство, которое позволяет увеличить количество цифровых выводов микроконтроллера. Сдвиговый регистр используется для управления семисегментным индикатором и светодиодами

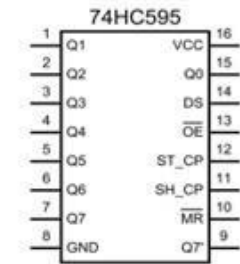
*Схема подключения*



*Распиновка сдвигового регистра 74hc595*

Контакты DS, ST\_CP и SH\_CP – служат для управления и подключаются к любым выходам платы Arduino. Контакты Q0 – Q7 – это выходы (разряды) сдвигового регистра. С помощью отправки байта с Ардуино можно менять состояние разряда (HIGH или LOW).

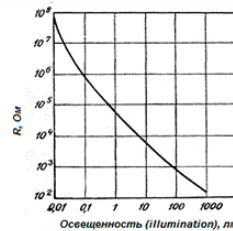
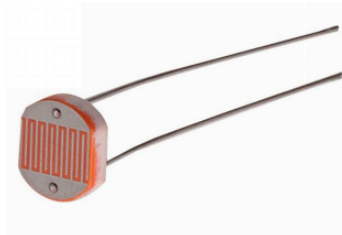
## Распиновка сдвигового регистра 74hc595



Пины 1-7, 15	Q0 " Q7	Параллельные выходы
Пин 8	GND	Земля
Пин 9	Q7"	Выход для последовательного соединения регистров
Пин 10	MR	Сброс значений регистра. Сброс происходит при получении LOW
Пин 11	SH_CP	Вход для тактовых импульсов
Пин 12	ST_CP	Синхронизация ("защелкивание") выходов
Пин 13	OE	Вход для переключения состояния выходов из высокоомного в рабочее
Пин 14	DS	Вход для последовательных данных
Пин 16	Vcc	Питание

## Фоторезистор

Фоторезистор – радиоэлемент, изменяющий своё сопротивление в зависимости от интенсивности попадающего на него света: от десятков Ом (при ярком свете) до сотен кОм (в темноте).

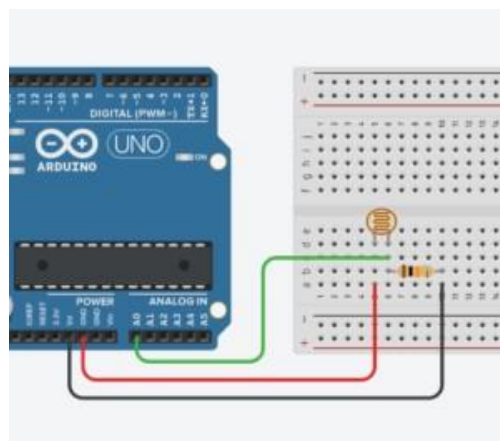


Фоторезисторы достаточно активно применяются в самых разнообразных системах. Самый распространенный вариант применения — фонари уличного освещения. Если на город опускается ночь или стало пасмурно, то огни включаются автоматически. Можно сделать из фоторезистора экономную лампочку для дома, включающуюся не по расписанию.

## Подключение фоторезистора к ардуино

В проектах **arduino** фоторезистор используется как датчик освещения. Получая от него информацию, плата может включать или выключать реле, запускать двигатели, отправлять сообщения.

## Схема подключения датчика освещенности.



## БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ

### Основы программирования на C++

Общение с микроконтроллером происходит на языке программирования, язык этот очень чёткий, строгий и имеет свой синтаксис и некоторые нормы оформления. Если синтаксическая ошибка приводит к ошибке компиляции кода или к неправильной работе устройства, то оформление кода служит для удобства его чтения программистом. Поэтому очень важно изучить синтаксис языка.

### Типы данных

Переменная – это ячейка в оперативной памяти микроконтроллера, которая имеет своё уникальное название (а также адрес в памяти) и хранит значение соответственно своему размеру. В переменной могут храниться промежуточные результаты вычислений, полученные данные с датчиков, Интернета, интерфейсов связи и так далее.

Любая память состоит из элементарных ячеек, которые имеют всего два состояния: 0 и 1. Эта единица информации называется бит (bit). Минимальным блоком памяти, к которому можно обратиться из программы по имени или адресу, является байт (byte), который в Arduino (и в большинстве других платформ и процессоров) состоит из 8 бит.

Переменные разных типов имеют разные особенности и позволяют хранить числа в разных диапазонах.



## Типы данных C++

Название	Обозначение	Диапазон значений
Байт	char	от -128 до +127
без знака	unsigned char	от 0 до 255
Короткое целое число	short	от -32768 до +32767
Короткое целое число без знака	unsigned short	от 0 до 65535
Целое число	int	от -2147483648 до +2147483647
Целое число без знака	unsigned int (или просто unsigned)	от 0 до 4294967295
Длинное целое число	long	от -2147483648 до +2147483647
Длинное целое число без знака	unsigned long	от 0 до 4294967295
Вещественное число одинарной точности	float	от $\pm 3.4e-38$ до $\pm 3.4e+38$ (7 значащих цифр)
Вещественное число двойной точности	double	от $\pm 1.7e-308$ до $\pm 1.7e+308$ (15 значащих цифр)
Вещественное число увеличенной точности	long double	от $\pm 1.2e-4932$ до $\pm 1.2e+4932$
Логическое значение	bool	значения true(истина) или false (ложь)

Также у переменных есть область их видимости. Различают глобальную и локальную.

Глобальная переменная:

- Объявляется вне функций, например, просто в начале программы.
- Доступна для чтения и записи в любом месте программы.
- Находится в оперативной памяти на всём протяжении работы программы, то есть не теряет своё значение.

При объявлении имеет нулевое значение. Локальная переменная:

- Объявляется внутри любого блока кода, заключённого в фигурные скобки.
- Доступна для чтения и записи только внутри своего блока кода (и во всех вложенных в него).
- Находится в оперативной памяти с момента объявления и до закрывающей фигурной скобки, то есть удаляется из памяти и её значение стирается.
- При объявлении имеет случайное значение.

## Математические операции

Одной из основных функций микроконтроллера является выполнение вычислений, как с числами напрямую, так и со значениями переменных.

Есть следующие операции:

- = (присваивание);
- + (сложение);
- - (вычитание) ;
- \* (умножение) ;
- / (деление) ;
- % (остаток от деления) .

## Массивы

### Условные операторы

Два числа можно сравнить при помощи операторов сравнения:

- == равенство (a == b);
- != неравенство (a != b) ;
- > = больше или равно (a >= b) ;
- <= меньше или равно (a <= b) ;
- > больше (a > b) ;
- < меньше (a < b) .

Условный оператор **if** позволяет разветвлять выполнение программы в зависимости от логических величин, т.е. результатов работы операторов сравнения и логических переменных. Оператор **else** в паре с оператором **if** и позволяет предусмотреть действие на случай невыполнения **if**. Также есть третья конструкция, позволяющая ещё больше разветвить код, называется она **else if**.



```

if (лог. величина 1) {
    // выполняется, если лог. величина 1 - true
} else if (лог. величина 2) {
    // выполняется, если лог. величина 2 - true
} else {
    // выполняется иначе
}

```

Оператор выбора **switch** позволяет создать разветвление кода в зависимости от значения одной переменной. Синтаксис следующий:

```

switch (значение) {
    case 0:
        // выполнить, если значение == 0
        break;
    case 1:
        // выполнить, если значение == 1
        break;
    case 2:
    case 3:
    case 4:
        // выполнить, если значение == 2, 3 или 4
        break;
    default:
        // выполнить, если значение не совпадает ни с одним из case
        break;
}

```

Наличие оператора **default** необязательно. Наличие оператора **break**

обязательно, иначе сравнение пойдёт дальше, как показано для **case 2, 3 и 4**.

## Циклы

Цикл – это блок кода, который повторяется с начала и до конца.

Продолжается это дело до тех пор, пока выполняется какое-то условие. Есть два основных цикла это **for** и **while**.

Цикл **for**, или счётчик. При запуске принимает три настройки: инициализация, условие и изменение. Цикл **for** обычно содержит переменную, которая изменяется на протяжении работы цикла, а мы можем использовать ее значение в своих целях.

- **Инициализация** – здесь обычно присваивают начальное значение переменной цикла. Например: `int i = 0;`

- **Условие** – здесь задаётся условие, при котором выполняется цикл. Как только условие нарушается, цикл завершает работу. Например: `i < 100;`
- **Изменение** – здесь указывается изменение переменной цикла на каждой итерации. Например: `i++;`

Пример цикла for:

```
for (int i = 0; i < 100; i++)  
  
    {  
  
        // тело цикла  
  
    }
```

Цикл **while** или цикл с предусловием, выполняется до тех пор, пока верно указанное условие. Если условие изначально неверно, цикл будет пропущен и не сделает ни одной итерации. Объявляется очень просто: ключевое слово `while`, в скобках указывается условие, и далее тело цикла.

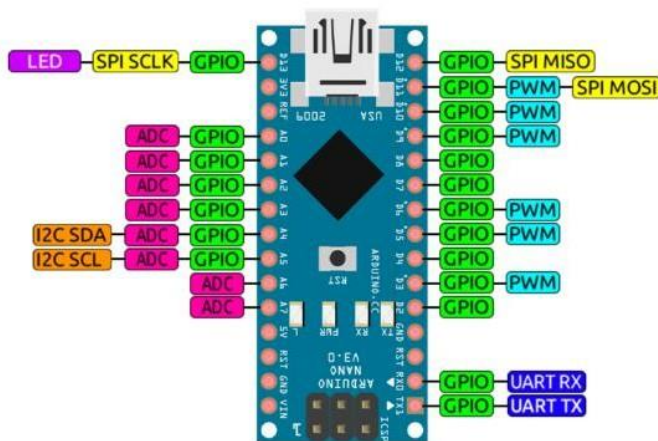
Пример цикла while:

```
int i = 0; while (i <  
10)  
{  
  
    i++;  
  
}
```

Есть также цикл **do while** или «делать пока», работа этого цикла полностью аналогична циклу `while` за тем исключением, что здесь условие задаётся после цикла, т.е. цикл выполнится как минимум один раз, затем проверит условие, а не наоборот:

```
do  
  
    {  
  
        // тело цикла  
  
    } while (условие);
```

## ЦИФРОВЫЕ ПИНЫ



### Режимы работы пинов

Цифровой пин может находиться в двух состояниях, вход и выход. В режиме входа пин может считывать напряжение от 0 до напряжения питания МК, а в режиме выхода – выдавать такое же напряжение. Режим работы выбирается при помощи функции

`pinMode(pin, mode)`, где `pin` это номер пина, а `mode` это режим:

- `INPUT` – вход
- `OUTPUT` – выход
- `INPUT_PULLUP` – подтянутый к питанию

вход Вывод цифрового сигнала

Цифровой пин в режиме выхода (`OUTPUT`) может генерировать цифровой сигнал, т.е. выдавать напряжение. Так как понятие “цифровой” обычно связано с двумя состояниями, **0** и **1**, цифровой пин тоже может выдать 0 или 1, точнее сигнал **низкого** или **высокого** уровня:

- Сигнал низкого уровня это 0V, пин подключается к **GND** микроконтроллера.
- Сигнал высокого уровня подключает пин к **VCC** микроконтроллера, то есть к питанию.

```
void setup() {  
  
  pinMode(10, OUTPUT); // D10 как выход  
  pinMode(A3, OUTPUT); // A3 как выход  
  digitalWrite(10, HIGH); // высокий сигнал на D10  
  digitalWrite(A3, 1); // высокий сигнал на A3  
  digitalWrite(19, 1); // высокий сигнал на A5  
}  
void loop() {}
```

## АНАЛОГОВЫЕ ПИНЫ

### Чтение сигнала

“Аналоговые” пины могут принимать напряжение от 0V (**GND**) до **опорного** напряжения и преобразовывать его в цифровое значение, простов какие-то условные единицы. АЦП на AVR и esp8266 имеет разрядность в **10 бит**, т.е. мы получаем измеренное напряжение в виде числа от 0 до 1023 .

Функция, которая оцифровывает напряжение, называется `analogRead(pin)`

. Она принимает в качестве аргумента номер аналогового пина и возвращает оцифрованное напряжение. Сам пин должен быть сконфигурирован как **INPUT** (вход) .

Пример, опрашивающий пин A0:

```
int value1 = analogRead(0); // считать напряжение с пина A0 int
value2 = analogRead(A0); // считать напряжение с пина A0 int
value3 = analogRead(14); // считать напряжение с пина A0
```

## ШИМ СИГНАЛ

### Шим пины

Для генерации ШИМ у нас есть готовая функция `analogWrite(pin, duty)`

- `pin` – **PWM** пин (см. распиновку выше) . Нумерация пинов такая же, как в уроке про цифровые пины.
- `duty` – заполнение ШИМ сигнала. По умолчанию имеет разрядность **8 бит**, то есть принимает значение **0.. 255**.

*Примечание: у esp8266 на версии ядра до разрядность была 10 бит, то есть 0.. 1023.*

Совместим эти знания с прошлым уроком и попробуем менять яркость светодиода, подключенного через резистор к пину D3 (Arduino Nano). Потенциометр подключен к пину A0:

```
void setup() {
}

void loop() {

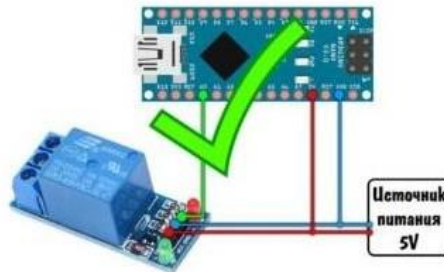
// ШИМ на 3 пин, 1023/4 = 255 - перевели диапазон
```

```
analogWrite(3, analogRead(0) / 4);
```

## Управление Нагрузкой

### Электромагнитное реле

Функции реле, принцип работы и составные части. Схема подключения.

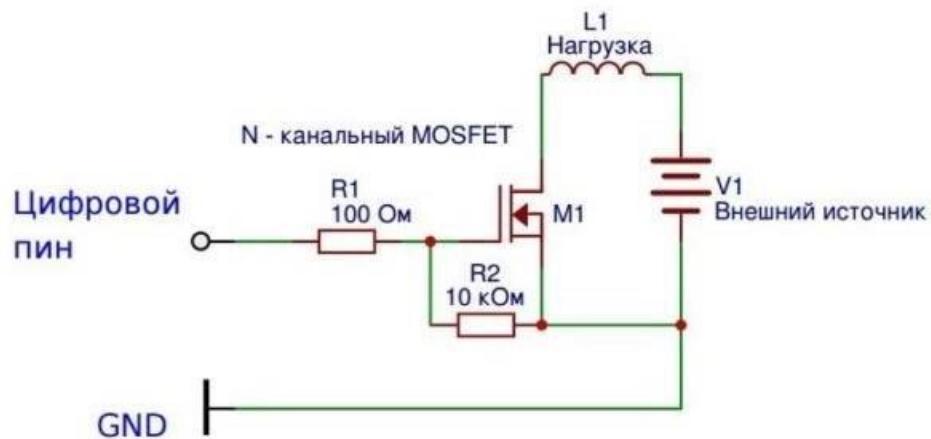


## Транзисторы

Что такое транзистор, схемы подключения, принцип работы и чем они отличаются.

### Биполярные транзисторы

Схема подключения:



## Полевые транзисторы

Полевой MOSFET транзистор IRLB8743PBF.

Схема подключения:



## Мосфет модуль



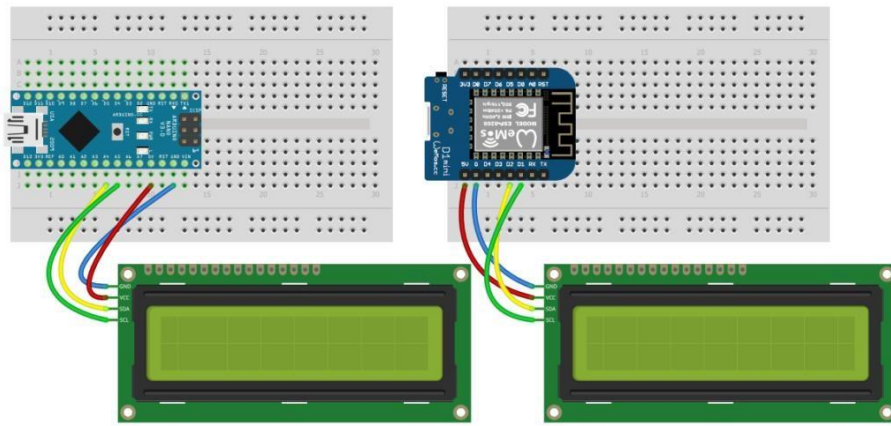
Программа для мигания светодиодом:

```
#define MOS_PIN 3void
setup() {
  // пин реле как выход
  pinMode(MOS_PIN, OUTPUT);
}
void loop() {
  // "мигаем" digitalWrite(MOS_PIN,
  HIGH);delay(1000);
  digitalWrite(MOS_PIN, LOW);
  delay(1000);
}
```

## Дисплеи

### Дисплей LCD 1602

Подключение к ардуино и Wemos (esp8266) представлено на следующей схеме.



## Дисплей TM1637

Модуль представляет собой небольшую плату, на которой установлен 4-х разрядный семисегментный LED дисплей на основе одноименного I2C драйвера TM1637.

Благодаря наличию I2C интерфейса на борту, подключается модуль очень просто – с помощью четырех контактов. Два из них отвечают за питание и подключаются к выводам 5V и Gnd на ардуино; два других, называются они DIO и CLK, подключатся к цифровым выводам, например 2 и 3, соответственно. Ниже приведена схема с примером подключения.



Программа для вывода бегущей строки на дисплее TM1637:



```

#define CLK 3
#define DIO 2
#include "TM1637.h"
TM1637 disp(CLK, DIO);

void setup()
{
  disp.clear();
  disp.brightness(7); // яркость минимум=0, стандарт=2, максимум=7
}

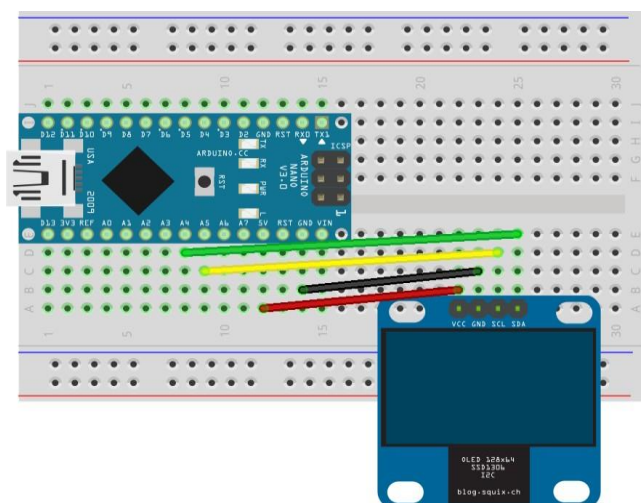
void loop()
{
  running_text();
}

void running_text()
{
  byte buf[] = { _H, _E, _L, _L, _O, _0, _0, _W, _O, _R, _L, _D };
  disp.runningString(buf, sizeof(buf), 200); // время в мс
}

```

## Дисплей OLED 0.96" I2C

Управление дисплеем осуществляет чип SSD1306, который поддерживает пять протоколов связи и один из которых I2C. Данные по этому протоколу передаются всего по двум проводам. Для подключения дисплея к Arduino воспользуемся следующей схемой:



Программа для вывода на дисплей «Hello, world!»:

```

// подключение библиотек для работы с OLED
#include <Adafruit_GFX.h>
#include <Adafruit_SSD1306.h>

#define OLED_RESET 7
Adafruit_SSD1306 display(OLED_RESET); // создаём объект "дисплей"

void setup() {
  display.begin(SSD1306_SWITCHCAPVCC, 0x3C); // инициализация дисплея по интерфейсу I2C, адрес 0x3C
  display.clearDisplay(); // очистка дисплея
  display.setTextSize(1); // установка размера шрифта
  display.setTextColor(WHITE); // установка цвета текста
  display.setCursor(0, 0); // установка курсора в позицию X = 0; Y = 0
  display.print ("Hello, world!"); // записываем в буфер дисплея нашу фразу
  display.display(); // и её выводим на экран
}
void loop()
{
}

```

## Адресная лента WS2812

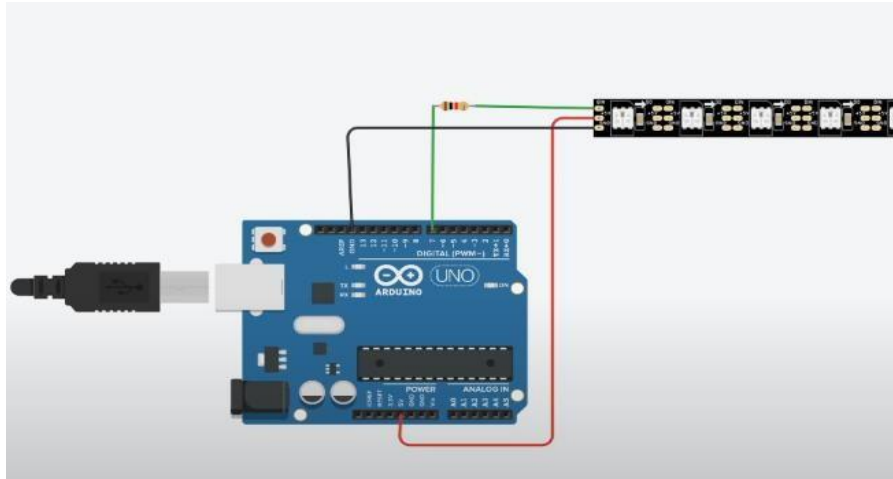
Адресные светодиоды бывают разные, но принцип работы у них схожий. Рассмотрим самый распространенный вариант - WS2812.

Чип WS2812 размещён внутри светодиода, таким образом один чип управляет цветом одного диода, а питание ленты – 5 Вольт. Лента состоит из RGB пикселей в корпусе. Каждый пиксель содержит в себе красный, зелёный и синий светодиоды и контроллер ШИМ, с помощью которого можно управлять яркостью каждого светодиода и получать множество различных цветов из трёх основных.

Характеристики адресной светодиодной ленты WS2812:

- Размер светодиода – 5 x 5 мм
- Частота ШИМ – 400 Гц
- Скорость передачи данных – 800 кГц
- Размер данных – 24 бита на светодиод
- Напряжение питания – 5 Вольт
- Потребление при нулевой яркости – 1 мА на светодиод
- Потребление при максимальной яркости – 60 мА на светодиод
- Цветность: RGB, 256 оттенков на канал, 16 миллионов цветов

Схема подключения ленты к ардуино представлена ниже.



Рассмотрим код программы для включения ленты красным цветом на 500 мс и выключение на тот же интервал.

```
// Подключаем библиотеку Adafruit NeoPixel.
#include "Adafruit_NeoPixel.h"
// Указываем, какое количество пикселей у нашей ленты
#define LED_COUNT 30
// Указываем, к какому порту подключен вход ленты DIN
#define LED_PIN 7

// Создаем переменную для управления нашей лентой
Adafruit_NeoPixel strip = Adafruit_NeoPixel(LED_COUNT, LED_PIN, NEO_GRB + NEO_KHZ800);

void setup()
{
  // Инициализируем ленту
  strip.begin();
}

void loop()
{
  // Включаем все светодиоды
  for (int i = 0; i < LED_COUNT; i++)
  {
    strip.setPixelColor(i, strip.Color(255, 0, 0)); // Красный цвет
  }
  // Передаем цвета ленте
  strip.show();
  // Ждем 500 мс
  delay(500);
  // Выключаем все светодиоды.
  for (int i = 0; i < LED_COUNT; i++)
  {
    strip.setPixelColor(i, strip.Color(0, 0, 0)); // Черный цвет, т.е. выключено
  }
  // Передаем цвета ленте
  strip.show();
  // Ждем 500 мс
  delay(500);
}
```

## Инфракрасный пульт с приемником

Давайте теперь научимся управлять электроникой дистанционно. Самый простой и доступный способ – с помощью инфракрасного пульта дистанционного управления. Такой способ дистанционного управления очень распространен. Благодаря своей дешевизне, простоте, экономичности и

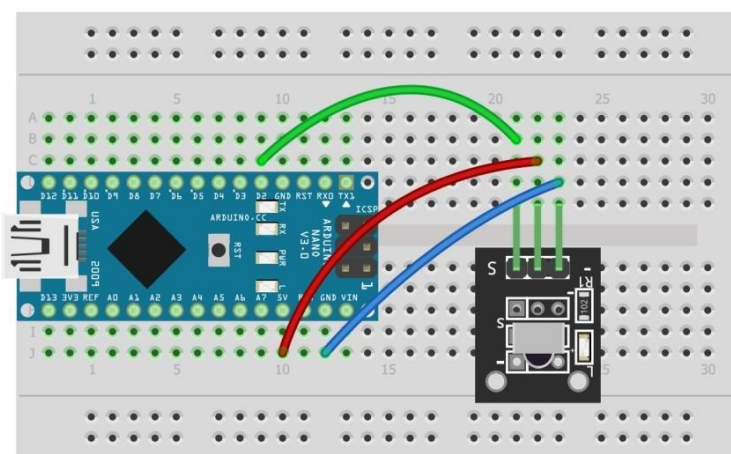
универсальности, ИК пульт всегда будет занимать свое место среди устройств дистанционного управления, наряду с Bluetooth и WiFi.

С его помощью можно:

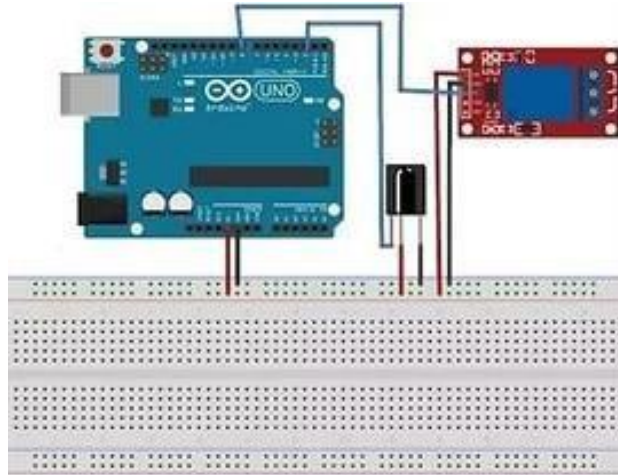
- Управлять своим устройством с пульта;
- Управлять своим устройством с любого пульта (от телевизора/люстры) ;
- Управлять телевизором, эмулируя его пульт.
- Передавать данные с одной Ардуины на другую.

Схема подключения модуля ИК приемника представлена ниже.

Сигнальный пин S на приемнике подключаем к любому цифровому пину на ардуино. Минус подключаем на пин GND. А средний пин к 5V на ардуино.



Рассмотрим как с помощью ИК пульта включить и выключить реле. Это можно применить например в управлении освещением с помощью пульта. Подключаем ИК приемник и модуль реле к ардуино, согласно приведенной ниже схеме.



Используем следующий код:

```
#include "IRremote.h"

IRrecv irrecv(2); // указываем вывод, к которому подключен приемник
decode_results results;

void setup()
{
  pinMode(8, OUTPUT);
  irrecv.enableIRIn(); // запускаем прием
}

void loop() {
  if ( irrecv.decode( &results ) ) // если данные пришли
  {
    switch ( results.value )
    {
      case 0xFD00FF:
        digitalWrite( 8, LOW );
        break;
      case 0xFD807F:
        digitalWrite( 8, HIGH );
        break;
    }
    irrecv.resume(); // принимаем следующую команду
  }
}
```

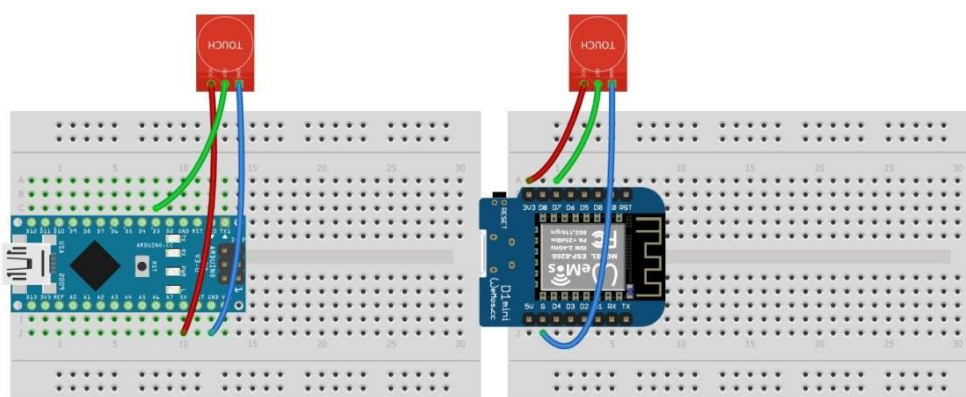
## Сенсорная кнопка ТТР223

Сенсорная кнопка – интересная замена обычной кнопке. Плата основана на микросхеме ТТР223, снабжена светодиодом-индикатором нажатия, антенной (площадка с надписью TOUCH), двумя переключками для настройки и пинами для подключения. Основные характеристики:

- Напряжение питания: 2.5–5.5V;
- Потребляемый ток при 5V (без светодиода): 11 мкА “холостой”, 15 мкА “нажат”;

- Потребляемый ток при 3.3V (без светодиода): 7 мкА "холостой", 9 мкА "нажат";
- Заявленный ток в режиме сна: 1.5-3 мкА;
- Расстояние срабатывания: около 5 мм на воздухе, также работает через неметаллы (пластик, дерево, картон и т.д.);
- Максимальный ток цифрового выхода: 8 мА.

Подключается к питанию и любому цифровому пину на ардуино. Для Wemos питание подключаем к 3.3V.

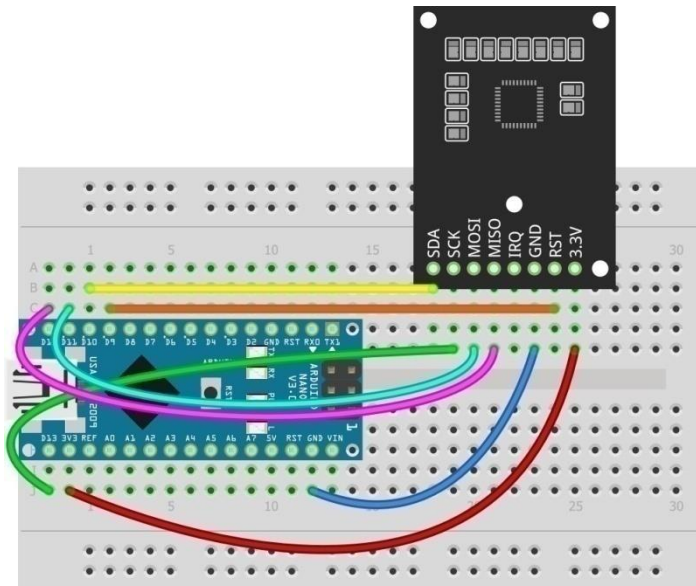


## Модуль RFID RC-522

RFID – это сокращение от «Radio Frequency IDentification» и переводится как «радиочастотная идентификация». RFID – технология бесконтактного чтения и записи меток.

Модуль подключается по шине SPI, а также требует два дополнительных цифровых пина на управление SDA и RST:

- **SDA** – любой пин
- **SCK** – (SCLK) D13
- **MOSI** – (MOSI) D11
- **MISO** – (MISO) D12
- **GND** – GND
- **RST** – любой пин
- **3.3V** – 3V3



Данный код определяет тип приложенного к считывателю устройства и считывает данные, записанные на RFID-метке или карте, а затем выводит их последовательный порт.

```
#include <SPI.h>
#include <MFRC522.h>

const int RST_PIN = 9; // пин RST
const int SS_PIN = 10; // пин SDA (SS)

MFRC522 mfrc522(SS_PIN, RST_PIN); // создаём объект MFRC522

void setup() {
  Serial.begin(9600); // инициализация послед. порта
  SPI.begin(); // инициализация шины SPI
  mfrc522.PCD_Init(); // инициализация считывателя RC522
}

void loop() {
  // Ожидание прикладывания новой RFID-метки:
  if ( ! mfrc522.PICC_IsNewCardPresent() ) {
    return; // выход, если не приложена новая карта
  }
  // Считываем серийный номер:
  if ( ! mfrc522.PICC_ReadCardSerial() ) {
    return; // выход, если невозможно считать сер. номер
  }
  // Вывод дампа в послед. порт:
  mfrc522.PICC_DumpToSerial(s(mfrc522.uid));
}
```

## Клавиатура 4x4

В матричной мембранной клавиатуре 4x4 (4 столбца и 4 строки) содержится 16 кнопок, под каждой кнопкой находится мембранная переключатель. Все эти кнопки соединены с друг другом, образуя матрицу 4x4.

Для подключения клавиатуры к ардуино необходимо контакт 1 клавиатуры подключить к цифровому контакту 9 на ардуино. Далее необходимо подключить все остальные контакты 2 с 8 и так далее.



Следующий код выводит на последовательный монитор порта нажатую клавишу.

```
#include <Keypad.h> // Подключение библиотеки Keypad

char keys[ROWS][COLS] =
{
  {'1','2','3','A'},
  {'4','5','6','B'},
  {'7','8','9','C'},
  {'*','0','#','D'}
};

const byte ROWS = 4; // Количество рядов
const byte COLS = 4; // Количество столбцов
byte rowPins[ROWS] = {9, 8, 7, 6}; // Выводы, подключение к строкам
byte colPins[COLS] = {5, 4, 3, 2}; // Выводы, подключение к столбцам

Keypad keypad = Keypad( makeKeypad(keys), rowPins, colPins, ROWS, COLS );

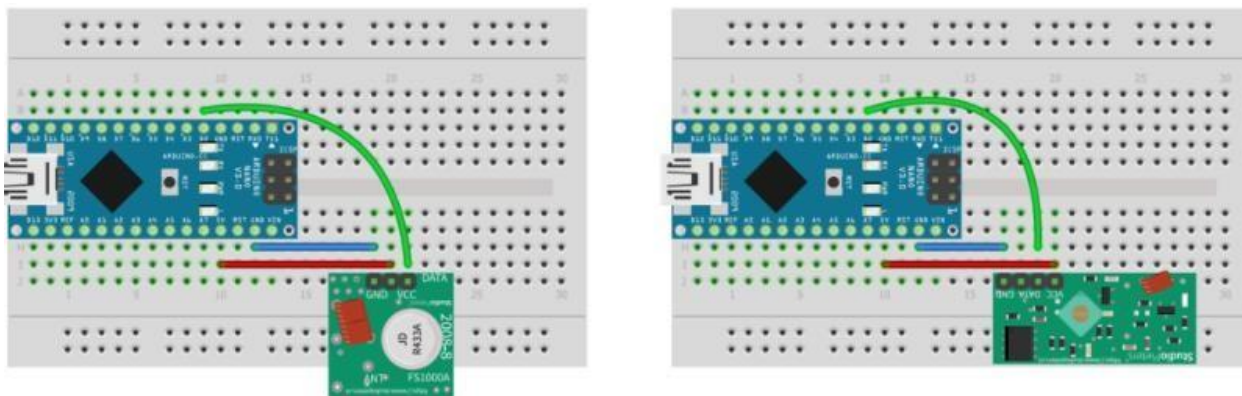
void setup()
{
  Serial.begin(9600); // Открываем последовательную связь на скорости 9600
}

void loop() {
  char key = keypad.getKey(); // Читаем состояние кнопок
  if (key){
    Serial.print("Key Pressed : ");
    Serial.println(key);
  }
}
```



## Приемник и передатчик 433 МГц

Радио модули с частотой 433 МГц – самый простой способ связать две платы ардуино по беспроводному каналу. Принцип работы прост, если на вход «DATA» подается логическая «1» открывается транзистор и генератор работает, генерируя несущую волну на частоте 433 МГц, а когда на вход «DATA» устанавливается логическая «0», генератор останавливается. Модули подключаются к питанию и «DATA» – на любой цифровой пин.



В примере представлен код отправки текстового сообщения от передатчика к получателю.

```
#include <RH_ASK.h> // Подключение библиотеки RadioHead
#include <SPI.h> // Подключение библиотеки SPI

RH_ASK rf_driver; // Создаем объект "RH_ASK" для работы с библиотекой RadioHead

void setup()
{
  rf_driver.init(); // Инициализация библиотеки RadioHead.
}

void loop()
{
  const char *msg = "Hello world!"; // Подготовка сообщения
  rf_driver.send((uint8_t *)msg, strlen(msg)); // Отправка сообщения
  rf_driver.waitPacketSent();
  delay(1000); // Пауза
}
```

Далее пример программы для приемника.

```

#include <RH_ASK.h> // Подключение библиотеки RadioHead
#include <SPI.h> // Подключение библиотеки SPI

RH_ASK rf_driver; // Создаем объект "RH_ASK" для работы с библиотекой RadioHead

void setup()
{
  rf_driver.init(); // Инициализация библиотеки RadioHead.
  Serial.begin(9600); // Настройка последовательной связи
}

void loop()
{
  uint8_t buf[15]; // Создаем буфер для получения сообщения
  uint8_t buflen = sizeof(buf);
  if (rf_driver.recv(buf, &buflen) // Включение радиомодуля и чтение сообщения
  {
    Serial.print("Message Received: "); // Печать текста
    Serial.println((char*)buf); // Печать полученного сообщения
  }
}

```

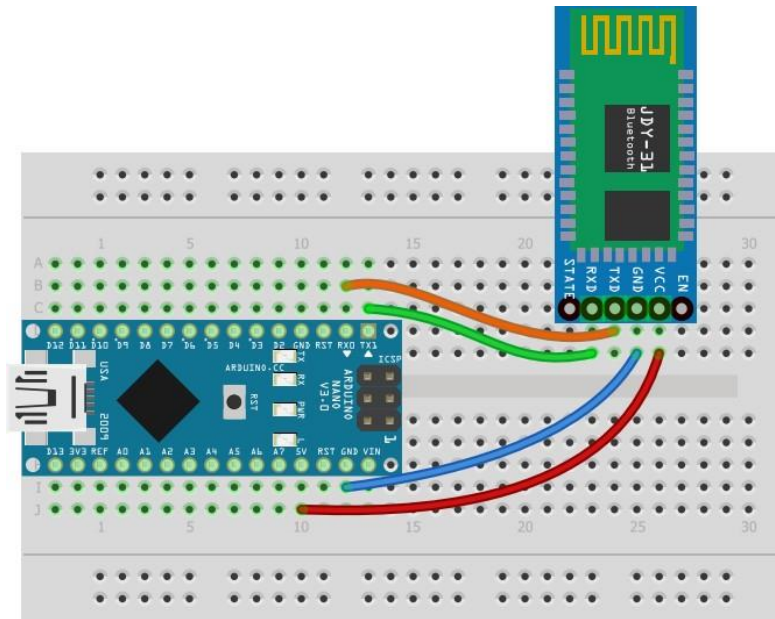
## Модуль Bluetooth JDY-31

Основные характеристики модуля:

- Рабочая частота: 2.4 GHz;
- Интерфейс: UART;
- Напряжение питания: 3.6... 6V;
- Ток потребления: 5 мА в режиме поиска, ~8 мА в режиме передачи;
- Логический уровень: 3.3V;
- Дальность связи: 30м;
- Версия Bluetooth: 3.0 SPP;
- Чувствительность антенны: -97dbm;
- Скорость UART: 9600.. 128000.

Подключение модуля к ардуино:

- GND – GND;
- VCC – 5V;
- RX – Serial TX;
- TX – Serial RX.



Следующий пример кода выводит в порт, куда подключен Bluetooth модуль строчку со счётчиком.

```
void setup() {  
  Serial.begin(9600);  
}  
void loop() {  
  static byte count = 0;  
  Serial.print("Hello, World! #");  
  Serial.println(count++);  
  delay(500);  
}
```

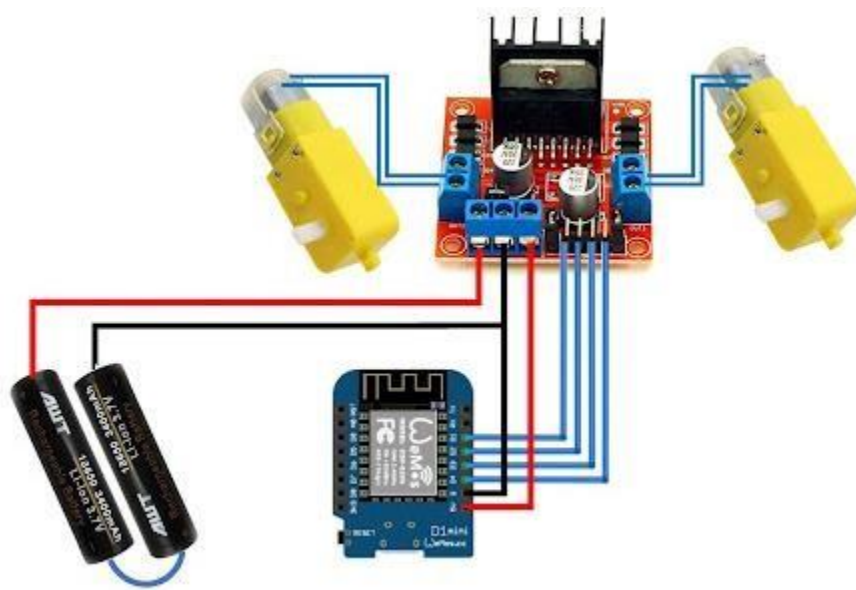
## WEMOS (ESP8266)

Wemos D1 Mini – плата на базе микроконтроллера esp8266.

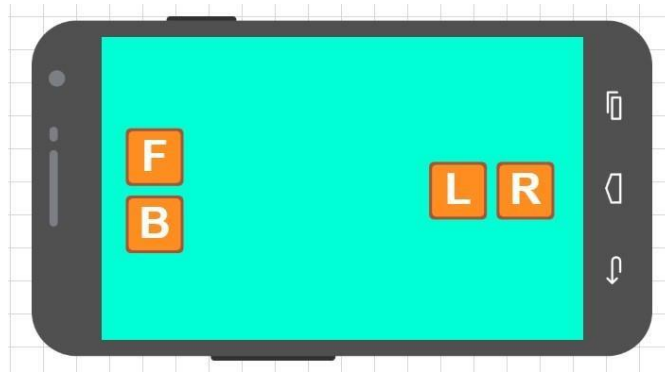
Работа с этой платой практически ничем не отличается от других Arduino – совместимых плат, большинство Arduino библиотек будут работать на этом микроконтроллере. Главное отличие самого микроконтроллера – наличие встроенного беспроводного интерфейса WiFi, более быстрое вычислительное ядро и огромный объём памяти, что позволяет создавать более тяжёлые и сложные проекты с выходом в Интернет.

*Настройка Arduino IDE и установка драйвера  
CH340 Выбор и настройка платы  
Загрузка прошивки*

Рассмотрим плату Wemos D1 Mini на примере проекта. Мы создадим автомобиль с дистанционным управлением и подключением Wi-Fi. Необходимо собрать компоненты в соответствии со схемой:



Далее создадим приложение для смартфона на сайте **RemoteXY**.



F (Вперед) – пин D1, B (Назад) – пин D2, L (Влево) – пин D3, R (Вправо) – пин D4. Ниже представлена часть кода программы, в которой объявляем необходимые переменные.

```
// Подключаем библиотеку RemoteXY
#define REMOTEXY_MODE__ESP8266WIFI_LIB_POINT
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <RemoteXY.h>
// Настройка подключения к WIFI
#define REMOTEXY_WIFI_SSID "RemoteXY"
#define REMOTEXY_WIFI_PASSWORD "12345678"
#define REMOTEXY_SERVER_PORT 6377
#pragma pack(push, 1)
uint8_t RemoteXY_CONF[] =
  { 255,4,0,0,0,43,0,10,164,0,
    1,1,5,19,12,12,2,31,70,0,
    1,1,5,33,12,12,2,31,66,0,
    1,1,68,26,12,12,2,31,76,0,
    1,1,82,26,12,12,2,31,82,0 };
struct {
  uint8_t button_f; // = 1 если нажата кнопка F, иначе = 0
  uint8_t button_b; // = 1 если нажата кнопка B, иначе = 0
  uint8_t button_l; // = 1 если нажата кнопка L, иначе = 0
  uint8_t button_r; // = 1 если нажата кнопка R, иначе = 0
  uint8_t connect_flag; // = 1 если подключено, иначе = 0
} RemoteXY;
#pragma pack(pop)
#define out1 D1
#define out2 D2
#define out3 D3
#define out4 D4
```

Далее инициализируем библиотеку RemoteXY и настраиваем режимы пинов.

```
void setup()
{
  RemoteXY_Init ();
  pinMode (out1, OUTPUT);
  pinMode (out2, OUTPUT);
  pinMode (out3, OUTPUT);
  pinMode (out4, OUTPUT);
}
```

И также напишем функцию для выполнения поворотов моторов.

```
void loop()
{ RemoteXY_Handler ();
  if (RemoteXY.button_f == HIGH){ //вперед
    digitalWrite(out1, HIGH);
    digitalWrite(out2, LOW);
    digitalWrite(out3, HIGH);
    digitalWrite(out4, LOW);}
  else if (RemoteXY.button_b == HIGH){ //назад
    digitalWrite(out1, LOW);
    digitalWrite(out2, HIGH);
    digitalWrite(out3, LOW);
    digitalWrite(out4, HIGH);}
  else if (RemoteXY.button_l == HIGH){ //влево
    digitalWrite(out1, HIGH);
    digitalWrite(out2, LOW);
    digitalWrite(out3, LOW);
    digitalWrite(out4, HIGH);}
  else if (RemoteXY.button_r == HIGH){ //вправо
    digitalWrite(out1, LOW);
    digitalWrite(out2, HIGH);
    digitalWrite(out3, HIGH);
    digitalWrite(out4, LOW);}
  else {
    digitalWrite(out1, LOW);
    digitalWrite(out2, LOW);
    digitalWrite(out3, LOW);
    digitalWrite(out4, LOW);
  }
}
```

После написания программы запишем ее в плату. Далее можно проверить работу программы. Нужно скачать и открыть приложение RemoteXY на мобильном телефоне. Включить Wi-Fi-соединение на телефоне и подключиться к Wi-Fi на Wemos.

## **5-й год обучения**

### *«Проектная деятельность»*

#### **3D моделирование узлов робота из Arduino.**

#### ***Основы 3D моделирования в SolidWorks.***

Предназначение и основные задачи «SolidWorks». Интерфейс «SolidWorks». Панель инструментов.

#### **Твердотельные объекты.**

Построение эскизов твердотельных объектов.

#### **Основные и дополнительные способы моделирования.**

Вытянутая бобышка/основание. Повёрнутая бобышка/основание. Бобышка основание/по траектории. Бобышка основание/по сечениям. Создание твердотельной модели с помощью инструментов «Поверхности». Листовой металл.

#### **Создание 3D модели. Виды модели и способы перемещения.**

Создание твердотельной модели в несколько этапов. Управление видами детали.

#### **Создание вырезов и отверстий в SolidWorks**

Вытянутый вырез. Повернутый вырез. Вырез по траектории. Вырез по сечениям. Отверстие под крепёж.

#### **3D моделирование крепления для камеры.**

Создание трёхмерной модели крепления камеры в, используя способы моделирования и создания отверстий и вырезов в SolidWorks.

#### **Аддитивные технологии. Основы прототипирования.**

Технологии 3D печати. Знакомство с основами прототипирования. Экструдеры его устройство. Подготовка к печати в программе Cura.

## **ПРОЕКТ «УМНЫЙ ДОМ»**

### **Умный дом включает в себя:**

Системы освещения с автоматическим включением и отключением в зависимости от показателей датчиков.

Дистанционно управляемые электрические приборы. Например, включение или выключение системы отопления в зависимости от температуры или умное управление освещением в помещениях.

Здесь понадобятся различные виды реле и один из механизмов обеспечения беспроводной связи: WiFi (Wemos Mini, Bluetooth JDY-31 или ИК пульт и приёмник). Управлять устройствами можно через Web-интерфейс (через браузер) или с использованием соответствующего мобильного приложения (RemoteXY).

Всевозможные системы учета: воды, тепла, электроэнергии. Здесь понадобится датчик температуры, влажности и давления. Полученные данные можно собирать локально, с использованием LCD дисплея или отправлять в облако для последующего анализа.

Охранные системы и контролирование внештатных ситуаций. Здесь понадобится различные датчики присутствия, движения, звука, магнитные датчики Холла и другие. Естественно, не обойтись без коммуникаций и возможности быстрой передачи информации владельцу через интернет.



## ПРОЕКТ «АВТОМАТИЧЕСКОЕ МУСОРНОЕ ВЕДРО»

Это ведро само открывает крышку, если поднести к нему руку. В проекте использована Arduino Nano, датчик расстояния и сервопривод.

### *Программный код для автоматического ведра*

```
#include <Servo.h> //используем библиотеку для работы с сервоприводом
Servo servo; //объявляем переменную servo типа Servo
int trigPin = 6; //Триггерint
echoPin = 7; //Эхо
long duration, dist, average; //переменныеint
flag=0; //флажок для кнопки
long aver[3]; //массив для расчёта среднего арифметического

void setup() {

    servo.attach(5); //серво на 5 порту
    pinMode(3,INPUT); //кнопка
    pinMode(trigPin, OUTPUT); //пин триггера в режиме выходаpinMode(echoPin,
    INPUT); //пин эхо в режиме входа
    servo.write(180); //при подключении питания поставить крышку
открытой
}

void measure() { //блок, измеряющий расстояние
    digitalWrite(trigPin, LOW); delayMicroseconds(5);
    digitalWrite(trigPin, HIGH);
    delayMicroseconds(15);
```

```

digitalWrite(trigPin, LOW);
pinMode(echoPin, INPUT); duration =
pulseIn(echoPin, HIGH);
dist = (duration/2) / 29.1; //получаем расстояние с датчика
}

void loop() {

    if (digitalRead(3)==1 && flag==0) { //если нажимаем кнопку
        servo.write(180); //открыть крышку
        delay(1000); //подождать 3.5 секунды

        flag=1; //ставим флажок, что кнопка нажата
    }

    if (digitalRead(3)==0 && flag==1) {
        servo.write(3); //закрыть крышку
        delay(1000); //подождать секунду
        flag=0; //снимаем флажок
    }

    if (flag==0) {

        for (int i=0;i<=2;i++) { //заполняем массив тремя измерениями
            measure(); //измерить расстояние, получаем dist
            aver[i]=dist; //присваиваем значение dist элементу
            массива с номером i

            измерениями

            dist=(aver[0]+aver[1]+aver[2])/3; //расчёт среднего
            арифметического с 3-х измерений
        }

        if (dist>10 && dist<30 && flag==0) { //если рука от 10 до 30 см,

```

кнопка не нажата

```
servo.write(180); //открыть крышку  
delay(10000);    //подождать 10 секунд  
servo.write(3);  //закрыть крышку  
delay(1000);    //подождать секунду
```

```
}
```

```
if (dist>30 && dist<60 && flag==0) { //если рука от 30 до 60 см,
```

кнопка не нажата

```
servo.write(180); //открыть крышку  
  
delay(2500);     //подождать 2,5 секунды  
  
servo.write(3);  //закрыть крышку  
delay(1000);    //подождать секунду
```

```
}
```

```
}
```

## **ПРОЕКТ «РОБОТ С МАНИПУЛЯТОРОМ»**

*Создание робота с манипулятором для соревнований по экстремальной робототехнике «Кубок РТК»*

### **Основные узлы робота:**

Плата Arduino Nano;

2 серводвигателя для манипулятора; 4

мотора;

драйвер двигателя;

Wemos Mini (WiFi esp8266) для дистанционного управления роботом.

### **Сборка механической части**

Проектирование манипулятора в программе SolidWorks и моделирование корпуса робота в программе CorelDraw.

### **Сборка схемы**

**Программирование в программе Arduino IDE.**

## **ПРОЕКТ «УМНЫЙ АВТОПОЛИВ РАСТЕНИЙ»**

Автополив на Ардуино поливает растение только днём, когда почва пересыхает. В системе используются датчик влажности почвы и фоторезистор.

Основная цель этой системы заключается в отслеживании времени суток и влажности. Если днём земля просыхает, микроконтроллер включает водяной насос. Когда земля достаточно увлажнится, насос выключается.

Arduino взаимодействует через датчики с окружающей средой и обрабатывает поступившую информацию в соответствии с заложённой в неё программой.

Измерение влажности почвы на базе Arduino производится с помощью датчика влажности. Этот датчик может выполнять свою работу в цифровом и аналоговом режимах. В нашем проекте используется датчик в цифровом режиме. На модуле датчика есть потенциометр. С помощью этого потенциометра устанавливается пороговое значение.

Также используется фоторезистор – устройство для определения интенсивности освещения, релейный модуль и водяной насос.

## ПРОЕКТ «АВТОМАТИЧЕСКИЙ ДОЗАТОР МЫЛА»

В проекте используется инфракрасный модуль препятствия для измерения расстояния. Также для проекта необходимы:

Arduino Nano;

соединительные провода папа-папа;

сервопривод;

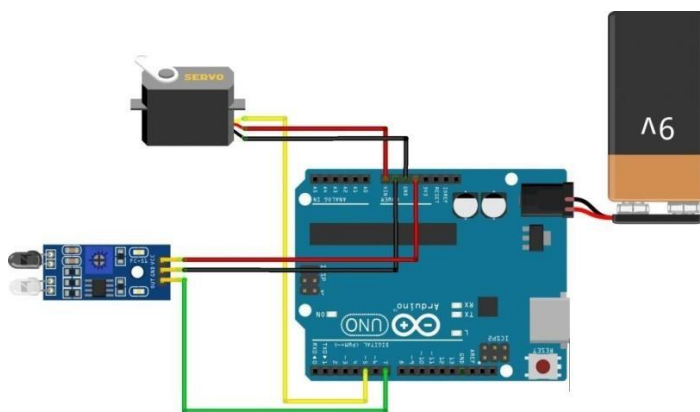
батарейки крона 9V;

бутылка из под жидкого мыла;

нитки

Необходимо распечатать на 3Д принтере элементы для фиксации электронных компонентов.

Схема подключения



## Программный код проекта

```
#include <Servo.h> // подключаем библиотеку для работы с сервоприводом
Servo servo; // объявляем переменную servo типа "servo"
int led_pin=3; // пин подключения светодиода
int button_pin = 4; // пин кнопки
// переменные
int buttonState;
void setup() {
    pinMode(led_pin, OUTPUT); // режим выхода.
    pinMode(button_pin, INPUT); // режим входа.
    servo.attach(5);
}
void loop() {
    buttonState = digitalRead(button_pin); // считываем значения с входа кнопки
    if (buttonState == HIGH) {
        digitalWrite(led_pin, HIGH); // зажигаем светодиод
        servo.write(0); // ставим вал на 180
        delay (1000); // задержка в 1 секунду
    }
    else {
        digitalWrite(led_pin, LOW); // выключаем светодиод
        servo.write(180); // ставим вал на 0
        delay (1000); // задержка в 1 секунду
    }
}
```

## **МОДУЛЬ «Основы инженерной графики и проектирования»**

### **II «AutoCAD»**

#### **2.1 Интерфейс программы «AutoCAD». Рабочее пространство.**

Знакомство с интерфейсом программы «AutoCAD». Управление видами. Управление 3D пространством.

#### **2.2 Простые 2D примитивы**

Линия, прямая, окружность, луч, дуга, эллипс, эллиптическая дуга.

#### **2.3 Сложные примитивы. Полилиния, многоугольник, прямоугольник.**

Основные возможности полилиний. Опции команды Полилиния. Редактирование полилиний.

#### **2.4 Основные команды редактирования 2D примитивов**

Вращение, зеркало, масштабирование, обрезка, удлинение, фаска, шпонка.

#### **2.5 Редактирование 3D модели**

Ящик, вычитание, объединение.

#### **2.6 Размеры в «AutoCAD». Типы линий.**

Настройка свойств размеров, линейные, угловые и радиальные размеры, постановка размеров, изменение толщины и типа линий.

#### **2.7 Работа со слоями**

Назначение слоёв, возможности использования слоёв. Создание слоёв. Управление слоями.

Создание многослойного чертежа с применением окружностей и дуг.

#### **2.8 Самолёт «Биплан»**

#### **2.9 Проект Боевая машина ракетной артиллерии «Катюша»**

### **ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ**

### **IV ПРОДВИНУТЫЙ УРОВЕНЬ «SolidWorks»**

**4.1 Предназначение и основные задачи «SolidWorks». Интерфейс «SolidWorks». Панель инструментов.**

#### **4.2 Твёрдотельные объекты.**

Построение эскизов твёрдотельных объектов.

#### **4.3 Редактирование эскизов**

Редактирование эскизов в режиме построения. Быстрый доступ к редактированию эскиза. Редактирование плоскости эскиза.

#### **4.4 Добавление геометрических связей и постановка размеров в эскизах.**

#### **4.5 Размеры в эскизах. Способы нанесения размеров.**

Постановка размеров в эскизах. Ручной и автоматический способ нанесения размеров.

#### **4.6 Создание 3D модели. Виды модели и способы перемещения.**

Создание твёрдотельной модели в несколько этапов. Управление видами детали.

#### **4.7 Аддитивные технологии. Основы прототипирования.**

Технологии 3D печати. Знакомство с основами прототипирования. Экструдер и его устройство. Подготовка к печати в программе Cura.

#### **4.8 Проект «Вал»**

ли на 3D принтере. Защита проекта.

#### 4.9 Основные и дополнительные способы моделирования.

Вытянутая бобышка/основание. Повёрнутая бобышка/основание. Бобышка основание/по траектории. Бобышка основание/по сечениям. Создание твердотельной модели с помощью инструментов «Поверхности». Листовой металл.

#### 4.10 Создание вырезов и отверстий в SolidWorks

Вытянутый вырез. Повернутый вырез. Вырез по траектории. Вырез по сечениям. Отверстие под крепёж.

#### 4.11 Проект «Болт и гайка»

Моделирование моделей «Болт», «Гайка». Печать моделей на 3D принтере. Защита проекта.

#### 4.12 Массивы и зеркальные отражения в деталях SolidWorks

Линейный массив. Круговой массив. Массив управляемый эскизом. Массив управляемый кривой.

#### 4.13 Понятие тел и поверхностей в деталях SolidWorks и работа с ними.

#### 4.14 Проект «Шестерня»

Создание модели «Шестерня». Печать моделей на 3D принтере. Защита проекта.

#### 4.15 Сборка в «SolidWorks». Методы создания и добавления сопряжений.

Способы добавления деталей в сборку. Стандартные сопряжения. Основные правила добавления сопряжений. Добавление в сборку компонентов из Toolbox.

#### 4.16 Создание сборок «SolidWorks» методами: «снизу вверх» и «сверху вниз».

Проектирование снизу вверх. Проектирование сверху вниз.

#### 4.17 Проект «Вентиль».

Создание сборочной модели «Вентиль». 3D печать деталей и сборка.

#### 4.18 Проект «Редуктор».

Моделирование деталей редуктора. Лазерная резка и фрезеровка деталей редуктора. Сборка.

### ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ



## 5 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

### **Требования техники безопасности в процессе реализации программы**

Инструктаж по технике безопасности (**Приложение 6**) обучающихся проводит педагог не реже двух раз в год – в сентябре (вводный) и в январе (повторный). Для обучающихся, пропустивших инструктаж по уважительной причине, – в день выхода на занятия; для обучающихся, поступивших в течение учебного года – в первый день их занятий. Этот инструктаж включает в себя: информацию о режиме занятий, правилах поведения обучающихся во время занятий, во время перерывов в помещениях, на территории учреждения,

инструктаж по пожарной безопасности, по электробезопасности, правила поведения в случае возникновения чрезвычайной ситуации, по правилам дорожно-транспортной безопасности, безопасному маршруту в учреждение и т.д.

Кроме этого, в процессе реализации программы проводится инструктаж при участии в массовых мероприятиях (**Приложение 7**).

### **Рабочая программа воспитания**

В разделе представлен план традиционных мероприятий, организуемых для обучающихся и их родителей за рамками учебного плана для организации досуга, формирования ценностных ориентиров, профилактической работы, участия в конкурсной и соревновательной деятельности и т.д. Также предусмотрено участие в конкурсах, соревнованиях и выставках Тюменской области. Сроки проведения мероприятий и условия участия в них конкретизируются непосредственно в течение учебного года Положениями об этих мероприятиях. Календарный план воспитательной работы представлен в **Приложении 10**.

### **Образовательные технологии.**

#### **Технология индивидуализации обучения (адаптивная).**

Данная программа предполагает возможность обучения по индивидуальному учебному плану. Индивидуализацию обучения обеспечивает модульное построение учебного плана.

#### **Технология модульного обучения.**

Модульность программы позволяет более вариативно организовать образовательный процесс, оперативно подстраиваясь под интересы и способности обучающихся. Модульный принцип построения содержания образовательного

процесса даёт обучающемуся выбор модулей, нелинейной последовательности их изучения и построение индивидуального учебного плана.

***Учебно-тематический план данной программы разбит на следующие модули:***

Начальное конструирование; простые механизмы; основы робототехники; основы программирования; основы мехатроники; основы проектной деятельности; компьютерный дизайн; основы инженерной графики; 3D моделирование и прототипирование; самостоятельная проектная деятельность.

**Технология проектного обучения.**

Проектно-ориентированное обучение – это систематический учебный метод, вовлекающий учащихся в процесс приобретения знаний и умений с помощью широкой исследовательской деятельности, базирующейся на комплексных, реальных вопросах и тщательно проработанных заданиях.

Разработка каждого проекта реализуется в форме выполнения конструирования, программирования и моделирования квадрокоптера для решения предложенной задачи.

**Основные этапы разработки проекта:**

1. Обозначение темы проекта.
2. Цель и задачи представляемого проекта.
3. Разработка какого-либо узла квадрокоптера (рама, захват для переноса грузов, крепление для камеры).
4. Составление программы для квадрокоптера.
5. Тестирование модели, устранение дефектов и неисправностей.
6. Презентация проекта.

При разработке проектов учащиеся делятся опытом друг с другом, что очень эффективно влияет на развитие познавательных, творческих навыков, а также самостоятельность обучающихся. Ребёнок учится создавать идеи и воплощать их в жизнь, презентовать результаты своих исследований.

Правила выбора темы проекта. Памятка руководителю проекта (по методике А.И.Савенкова) представлены в **Приложении 9**.

### **Примерные темы проектов:**

ПРОЕКТ «АВТОМАТИЧЕСКИЙ ДОЗАТОР МЫЛА»

ПРОЕКТ «УМНЫЙ АВТОПОЛИВ РАСТЕНИЙ»

ПРОЕКТ «АВТОМАТИЧЕСКОЕ МУСОРНОЕ ВЕДРО»

ПРОЕКТ «РОБОТ С МАНИПУЛЯТОРОМ»

### **Групповая работа.**

Групповые технологии предполагают организацию совместных действий, коммуникацию, общение, взаимопонимание, взаимопомощь.

При реализации данной программы учебные группы делятся на подгруппы для решения определенных задач при конструировании, пилотировании и программировании квадрокоптеров, при разработке проектов. Состав группы может меняться в зависимости от цели.

### **Дистанционные технологии.**

Целесообразность применения дистанционных технологий в данной программе заключается в том, что данная технология расширяет возможности получения дополнительного образования детьми, проживающими в отдалённых сельских поселениях и детьми-инвалидами. Также применение дистанционных технологий необходимо в период карантина, самоизоляции.

## 11 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Правила приёма обучающихся определены в **Приложении 12**

Формы, периодичность и порядок текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся в учреждении, их перевод на следующий год обучения по итогам учебного года, а также на следующий модуль образовательной программы по итогам его освоения описаны в Положении об аттестации обучающихся (**Приложение 1**). Контрольные вопросы по темам, тесты текущего и итогового контроля знаний указаны в **Приложении 17** и **Приложении 18**.

Обучающиеся имеют право пробного доступа на любой уровень образовательной программы. Диагностика готовности обучения на базовом и продвинутом уровне включает беседу с педагогом на предмет мотивационной, личностной готовности ребенка к обучению.

С целью диагностики успешности освоения обучающимися образовательной программы, выявления их образовательного потенциала, определения педагогических приемов и методов для индивидуального подхода к каждому обучающемуся, корректировки календарно-тематического планирования осуществляется текущий контроль успеваемости по программе.

**Текущий контроль** успеваемости носит безотметочный характер и предполагает качественную характеристику (оценку) сформированности у обучающихся соответствующих компетенций и устные рекомендации обучающемуся и / или его родителям по повышению успешности освоения программы. Текущий контроль проводится в форме педагогического наблюдения и выполнения заданий по каждой дисциплине учебного плана.

С целью определения уровня достижения планируемых предметных и личностных результатов в процессе освоения образовательной программы проводится **промежуточная аттестация**. Промежуточная аттестация обучающихся проводится комплексно два раза в течение учебного года: в декабре по итогам полугодия и в мае по итогам учебного года, а также по итогам освоения каждого краткосрочного модуля. Формы промежуточной аттестации определены учебным планом. Конкретные проверочные задания в рамках промежуточной аттестации разрабатывает педагог по каждой дисциплине с учетом заявленных требований к знаниям и умениям обучающихся.

Текущий контроль и аттестация обучающихся позволяют реализовать индивидуальный подход к каждому ребенку (подбор педагогических приемов и методов) с целью повышения образовательных успехов воспитанников объединений. Совместно с обучающимся педагог выстраивает его траекторию развития, прогнозируя его результаты обучения, корректируя индивидуальный учебный план, используя вариативные компоненты программы.

**Итоговая аттестация** обучающихся проводится комплексно по результатам освоения каждого уровня программы с целью перевода воспитанников на следующий уровень программы. Формой итоговой аттестации на базовом уровне является участие в олимпиадах и конференциях, на продвинутом уровне - результативная защита проектов и исследовательских работ на олимпиадах и конференциях различного уровня.

Тот или иной уровень сложности образовательной программы, образовательный модуль являются относительно самостоятельными частями дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы, которые могут быть освоены обучающимися отдельно от всей образовательной программы. Свидетельство об освоении программы (или ее определенного уровня) может быть выдано обучающимся, освоившим все инвариантные модули программы и успешно прошедшим итоговую аттестацию. Итоговая аттестация по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе является добровольной.



## 7 КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

### 1-й год обучения

#### СТАРТОВЫЙ УРОВЕНЬ 1 (ознакомительный)

Дата	Тема	Кол-во часов
7.09	Введение.	1
	<b>Животный мир</b>	
14.09-28.09	Многообразие животных. Домашние животные.	3
5.10-12.10	Рыбы.	2
19.10	Млекопитающие	1
26.10-2.11	Земноводные	2
9.11-16.11	<b>Космос. Исследование космоса.</b>	2
	<b>Стихийные бедствия</b>	
23.11-30.11	Наводнение	2
7.12-14.12	Десантирование и спасение	2
	<b>Экология</b>	
21.12-28.12	Загрязнение окружающей среды	2
11.01	<b>Творческая работа</b>	1
	<b>Машины и механизмы</b>	
18.01-1.02	Автомобиль	3
8.02-15.02	Спецтехника	2
1.03-15.03	Авиация	2
22.03-29.03	Водный транспорт	2
5.04-12.04	Зубчатые колёса. Зубчатая передача	2
19.04-26.04	Шкивы и ремни. Ременная передача	2
	<b>Программирование в программе «LEGO Education WeDo 2.0»</b>	
3.05	Программное обеспечение «LEGO Education WeDo 2.0»	1
10.05-17.05	Блоки моторов	2
24.05-31.05	Датчики	2
	<b>Всего</b>	<b>36</b>

#### СТАРТОВЫЙ УРОВЕНЬ 2 «Окружающий мир»

<b>Дата</b>	<b>Тема</b>	<b>Кол-во часов</b>
3.09	Введение.	1
	<b>Животный мир</b>	
5.09-12.09	Многообразие животных. Домашние животные.	3
17.09-19.09	Рыбы.	2
24.09	Млекопитающие	1
26.09-8.10	Земноводные	4
10.10-17.10	Птицы	3
22.10-29.10	Пресмыкающиеся	3
31.10-21.11	Насекомые	7
26.11-3.12	Дикие животные.	3
5.12-19.12	Динозавры	5
24.12-26.12	<b>Космос. Исследование космоса.</b>	3
	<b>Стихийные бедствия</b>	
14.01-16.01	Наводнение	2
21.01-23.01	Землетрясение	2
28.01-30.01	Десантирование и спасение	2
	<b>Экология</b>	
4.02-13.02	Загрязнение окружающей среды	4
18.02-20.02	<b>Творческая работа</b>	2
	<b>Конструирование в программе Lego Digital Designer</b>	
25.02	Знакомство с программой Lego Digital Designer.	1
27.02	Сельская местность	1
3.03	Мой дом	1
5.03-12.03	Социальная инфраструктура села	3
17.03	Транспорт, виды транспорта	1
19.03-26.03	Автомобиль	3
31.03-2.04	Общественный транспорт	2
7.04-14.04	Спецтехника	4
16.04-21.04	Авиация	3



23.04- 28.04	Водный транспорт	2
5.05- 7.05	Космический транспорт	2
12.05	<b>Творческая работа</b>	2
14.05	ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ	1
	<b>Всего</b>	<b>72</b>

## 2-й год обучения

### СТАРТОВЫЙ УРОВЕНЬ 3 Простые механизмы «Lego WeDo 2.0»

Дата	Тема	Кол-во часов
2.09-7.09	Смартхаб, мотор, ось	2
9.09-14.09	Шкивы и ремни. Ременная передача	2
16.09-21.09	Понижающая ременная передача	2
23.09-28.09	Повышающая ременная передача	2
30.09-7.10	Перекрёстная ременная передача	2
12.10	Творческая работа	1
14.10-19.10	Зубчатые колёса. Зубчатая передача	2
21.10-28.10	Понижающая зубчатая передача	3
2.11-9.11	Повышающая зубчатая передача	3
11.11	Творческая работа	1
16.11-18.11	Коническое зубчатое колесо	2
23.11-2.12	Коническая зубчатая передача	4
7.12-16.12	Червячная зубчатая передача	4
21.12-28.12	Зубчатая рейка. Реечная зубчатая передача	3
11.01	Творческая работа	1
13.01-18.01	Скорость	2
20.01-25.01	Тяга	2
27.01-1.02	Сила трения	2
3.02-10.02	Катушка	3
15.02-17.02	Рычаг	2
22.02-1.03	Захват	3
3.03-10.03	Подъём	2
15.03	Творческая работа	1
17.03	ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ	1

### Программирование «Lego WeDo 2.0»

22.03	Знакомство с интерфейсом программы LegoWeDo 2.0. Алгоритм.	1
24.03-29.03	Блоки управления мотором и индикатором смартхаба	2
31.03-5.04	Блоки управления программой	2
7.04-14.04	Блоки датчиков. Датчик движения	3
19.04-21.04	Датчик наклона	2
26.04-5.05	Блоки работы с экраном, звуками и математикой	3
10.05-24.05	Творческие проекты	5
26.05-31.05	ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ	2
	<b>Всего</b>	<b>72</b>

### 3-й год обучения

### БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ «Lego Mindstorms EV3»

Дата	Тема	Кол-во часов
2.09	Вводное занятие. Роботы вокруг нас. Инструктаж по технике безопасности.	1
4.09	Обзор набора Lego Mindstorms EV3	1
9.09-11.09	Основные детали EV3 и способы их крепления.	2
16.09-23.09	Сервомоторы EV3	3
25.09-7.10	Способы конструирования роботов	4
9.10-16.10	Бот	3
21.10-23.10	Робот-футболист	2
28.10-30.10	Соревнование «Робо-футбол»	2
6.11-11.11	Робот – сумоист	2
13.11-18.11	Соревнование «Робо-сумо»	2
20.11	Творческая работа	1
25.11-11.12	Механизм захвата	6
16.12-23.12	Механический манипулятор	3
13.01-20.01	Гусеничный ход.	3
22.01-5.02	Сложная зубчатая передача.	5
10.02-17.02	Шагающие роботы EV3	3
19.02	Гонки шагающих роботов	1
26.02-2.03	Угол наклона оси Свободное изменение угла наклона оси	2
4.03-11.03	Шарниры	2
16.03-18.03	Поворотные механизмы	2
30.03-1.04	Кулачковые механизмы	2
6.04-8.04	Машущие крылья	2
13.04-22.04	Подъём предметов	4
27.04-6.05	Бросание предметов	4
11.05-13.05	Автоматические двери	4
18.05-20.05	Движущая рука	3
25.05-27.05	Творческие проекты	2
29.05	ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ	1
	<b>Всего</b>	<b>72</b>

#### 4-й год обучения

Дата	Тема	Кол-во часов
	<b>Программирование Scratch</b>	
2.09	Интерфейс программы Scratch 2.0. Алгоритм.	1
7.09-9.09	Линейный алгоритм.	2
14.09	Блок «Звук». Блок «Стиль вращения»	1
16.09	Разветвляющийся алгоритм.	1
21.09	Творческая работа	1
23.09-30.09	Циклы.	3
5.10-7.10	Координаты в Scratch	2
12.10-14.10	Мой первый мультфильм	2
19.10-21.10	Игра «Футбол»	2
26.10-28.10	Игра «Лабиринт»	2
2.11-9.11	Творческие проекты	2
11.11-18.11	Соревнование «Робо-трек»	3
	<b>Программирование EV3</b>	
23.11-25.11	Знакомство с программным обеспечением EV3	2
	<b>БЛОКИ ДЕЙСТВИЯ</b>	
30.11-2.12	Блок «Начало» Блок «Большой мотор»	2
7.12-14.12	Блок «Рулевое управление» Блок «Независимое управление моторами»	3
16.12-21.12	Экран EV3. Блок «Экран» Блок «Звук» Блок «Индикатор состояния модуля»	2
	<b>БЛОКИ-ОПЕРАТОРЫ</b>	
23.12-28.12	Блок «Ожидание»	2
11.01-13.01	Блок «Цикл» Блок «Переключение» Блок «Прерывание цикла»	2
	<b>БЛОКИ ДАТЧИКОВ</b>	
18.01	Блок «Кнопки управления модулем»	1
20.01-27.01	Датчик цвета. Блок «Датчик цвета»	3
1.02-3.02	Программирование робота для соревнования «Робо-сумо»	2
8.02-10.02	Соревнования «Робо-сумо»	2
15.02	Датчик вращения мотора. Блок «Вращение мотора»	1
17.02-10.03	Программирование движения по линии	6
15.03-22.03	Датчик касания.	3
24.03-31.03	Ультразвуковой датчик.	3
5.04-7.04	Выход из лабиринта EV3	2
12.04-14.04	Соревнование «Выход из лабиринта»	2

19.04-28.04	Творческие проекты. Подготовка к областной выставке.	4
5.05-12.05	Гироскопический датчик	3
17.05-19.05	Конструирование и программирование робота для соревнования «Кегельринг»	2
24.05-26.05	Соревнования «Кегельринг»	2
31.05	ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ	1
	<b>Всего</b>	<b>72</b>

## 5-й год обучения

### ПРОДВИНУТЫЙ УРОВЕНЬ «Основы мехатроники»

Дата	Тема	Кол-во часов
	«СХЕМОТЕХНИКА В TinkerCad»	
5.09.2023	Знакомство с Arduino	1
7.09	Понятие электричества	1
12.09	Что такое «TinkerCad»? Возможности симулятора «TinkerCad». Алгоритм выполнения проектов	1
14.09 – 19.09	Макетная плата, светодиод	2
21.09-26.09	Резисторы. Последовательное и параллельное подключение. Закон Ома.	2
28.09-3.10	Потенциометр. Конденсатор.	2
5.10-10.10	Сдвиговый Регистр 74 hc595	2
12.10	<b>ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ</b>	
	<b>БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ</b> «Программирование»	
17.10-19.10	Синтаксис и структура кода	2
24.10-26.10	Типы данных , переменные	2
31.10-2.11	Математические операции	2
7.11-9.11	Массивы	2
14.11-21.11	Условные операторы	3
23.11-30.11	Циклы	3
5.12-12.12	String-строки	3
14.12-21.12	Си-строки	3
26.12-28.12	Функции	3
9.01-11.01	Цифровые пины	2
16.01-18.01	Аналоговые пины	2
23.01-25.01	Шим сигнал	2
30.01-1.02	Управление нагрузкой. Электромагнитное реле.	2
6.02-13.02	Транзисторы	3
15.02-20.02	Мосфет модуль. Дисплей.	2
22.02-27.02	Адресная лента WS2812	2

1.03-6.03	Инфракрасный пульт с приёмником	2
13.03-15.03	Сенсорная кнопка TTP223	2
20.03-22.03	Модуль RFID RC-522	2
27.03-29.03	Клавиатура 4x4	2
3.04-5.04	Приёмник и передатчик 433 MHz	2
10.04-12.04	Модуль Bluetooth JDY-31	2
17.04-24.04	WEMOS (ESP8266) RC машинка	3
26.04-3.05	<b>Соревнование «Робо-футбол»</b>	
15.05-17.05	<b>Соревнование «Робо-сумо»</b>	
22.05	<b>ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ</b>	1
	<b>ИТОГО</b>	72

### 6-й год обучения

<b>«Проектная деятельность»</b>		
	Моделирование узлов робота Arduino.	17
	Основы проектной деятельности	4
	ПРОЕКТ «Умный дом»	12
	ПРОЕКТ «Автоматическое мусорное ведро»	10
	ПРОЕКТ «Робот с манипулятором»	8
	<b>РАБОТА В ГРУППАХ НАД ТВОРЧЕСКИМ ПРОЕКТОМ</b>	20
	<b>ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ</b>	1
	<b>ИТОГО</b>	72


## 10 СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Типовые (примерные) дополнительные общеобразовательные общеразвивающие программы естественнонаучной и технической направленностей: информационно-методический сборник Регионального модельного центра дополнительного образования детей Тюменской области/авторы-сост.: О.В. Баянова, И.Р. Галеева, С.В.Хохлова и др. – Выпуск №2. – Тюмень: ГАУ ДО ТО «ДТис «Пионер»,2019. – 134с.
2. [AlexGyver Technologies](#)
3. [Амперка / Всё для Arduino и Raspberry Pi](#) Интернет-магазин электронных компонентов и робототехники ([amperka.ru](#))
4. <https://infourok.ru/sovremennye-obrazovatelnie-tehnologii-v-dopolnitelnom-obrazovanii-3381110.html>
5. <https://www.tinkercad.com/>
6. [СОЕХ Клевер 4 Code — конструктор программируемого квадрокоптера](#)
7. [Памятка педагогу дополнительного образования | Контент-платформаPandia.ru](#)
8. [malahova-pedagogicheskie-tehnologii-v-dopolnitelnom-obrazovanii.pdf \(admin-smolensk.ru\)](#)
9. [Современные образовательные технологии в дополнительном образовании \(infourok.ru\)](#)
10. [Как управлять квадрокоптером, инструкция и видео об управлении коптером\(rc-russia.ru\)](#)
11. [Лётная школа. Проверьте, допускаете ли вы эти 8 ошибок при съёмке своздуха - DroneFlyers.ru](#)
12. [Топ-10 маневров дронов для аэрофотосъемки. Приемы съемки сквадрокоптера - Блог Coptermarket.by](#)
13. [ownpg.pdf \(harvard.edu\)](#)
14. [Урок 2. Повороты и направления \(robotlandia.ru\)](#)

1. LEGO MINDSTORMS EV3 Руководство пользователя
2. Алгоритмы и программы движения по линии робота Lego Mindstorms EV3
3. Е. М. Буслаева, Л. В. Елисеева, А. С. Зубкова, С. А. Петунин, М. В. Фролова, Е. В. Шарохина : Теория обучения
4. Д.В. Голиков, А.Д. Голиков Программирование на Scratch 2.0
5. БУЙЛОВА Л.Н. Педагогические технологии в дополнительном образовании: Теория и опыт
6. Дергачёва Н.Л. Педагогические технологии в сфере дополнительного образования детей
7. Борович П.С. Бутко Е.Ю. Учебное пособие «Среда программирования Scratch»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор МАУ «Молодежный центр  
Ярковского муниципального района»

 Н.В. Залесова  
«13» ноября 2020 г.



**ПОЛОЖЕНИЕ ОБ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

в муниципальное автономное учреждение  
"Молодежный центр Ярковского муниципального района"



Положение об аттестации обучающихся в муниципальном автономном учреждении «Молодежный центр Яркового муниципального района»(далее Учреждение) разработано в соответствии с частью 2 статьи 30 Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

## **1. Общие положения.**

Настоящее Положение определяет формы, периодичность и порядок текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся в Учреждении, их перевод на следующий год обучения по итогам учебного года, а также на следующий модуль образовательной программы по итогам его освоения.

Текущий контроль успеваемости, промежуточная и итоговая аттестация являются частью внутренней системы оценки качества образования, системы оценки достижения планируемых результатов освоения образовательной программы и отражают динамику индивидуальных образовательных достижений обучающихся.

Текущий контроль успеваемости, промежуточную и итоговую аттестацию обучающихся осуществляют педагогические работники в соответствии с должностными обязанностями и локальными нормативными актами Учреждения.

## **2. Формы текущего контроля успеваемости и аттестации обучающихся.**

Формы текущего контроля успеваемости и аттестации обучающихся определяются содержанием соответствующей образовательной программы, с учетом планируемых результатов ее освоения.

Формы промежуточной аттестации обучающихся по каждой образовательной программе устанавливаются учебным планом. 2.3. В Учреждении используются следующие формы текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся: тестирование, анкетирование, опрос, проверочные задания, прослушивание, показательные выступления, выставка творческих работ и проектов, защита исследовательских работ, рефератов, проектов, собеседование, выполнение контрольных нормативов, педагогическое наблюдение, анализ достижений.

### **3. Порядок текущего контроля успеваемости обучающихся.**

Цель текущего контроля успеваемости: – определение успешности освоения обучающимся образовательной программы; – определение образовательного потенциала обучающегося, построение его образовательной траектории; – определение индивидуального подхода к обучающемуся (подбор педагогических приемов и методов) с целью повышения его образовательных результатов и успешного прохождения аттестации; - коррекция образовательных программ и/или календарнотематического планирования в зависимости от темпа, качества, особенностей освоения изученного материала.

Периодичность текущего контроля успеваемости определяет педагог. Текущий контроль успеваемости может проводиться: на старте обучения по программе, в ходе отдельных занятий, по результатам участия в мероприятиях и конкурсах, в процессе освоения отдельных тем и разделов программы и т.д.

Текущий контроль успеваемости носит безотметочный характер и предполагает качественную характеристику (оценку) сформированности у обучающихся соответствующих компетенций.

Результаты текущего контроля могут отмечаться педагогом в журнале.

### **4. Порядок промежуточной аттестации обучающихся.**

Целью промежуточной аттестации обучающихся является определение уровня достижения планируемых предметных и личностных результатов в процессе освоения образовательной программы.

Промежуточная аттестация обучающихся по долгосрочным (свыше 4 месяцев) образовательным программам проводится два раза в течение учебного года: в декабре по итогам полугодия и в мае по итогам года. Промежуточная аттестация обучающихся по долгосрочным модульным образовательным программам проводится по итогам освоения каждого модуля. Промежуточная аттестация обучающихся по краткосрочным (не более 4 месяцев) образовательным программам проводится по итогам освоения программы.

В ходе аттестации устанавливаются следующие уровни достижения планируемых результатов: высокий, средний, низкий (неудовлетворительный).

При определении уровня достижения планируемых результатов используются следующие критерии оценки.

***Критерии оценки уровня достижения предметных результатов обучающихся:***

- соответствие уровня теоретических знаний программным требованиям;
- свобода восприятия теоретической информации;
- осмысленность и свободное использование специальной терминологии.
- соответствие уровня развития практических умений и навыков программным требованиям;
- свобода владения специальным оборудованием и оснащением; • качество выполнения практического задания;
- соблюдение технологии при выполнении задания;

***Критерии оценки уровня достижений личностных результатов обучающихся:***

- развитие творческих способностей обучающихся;
- воспитание гражданственности, патриотизма, нравственных чувств и убеждений, формирование общей культуры обучающихся;
- воспитание социальной ответственности и компетентности, развитие самосознания и самоопределения, готовность к профессиональному выбору;
- воспитание культуры здорового и безопасного образа жизни.

Конкретные показатели уровней достижения планируемых результатов по данным критериям устанавливаются в образовательных программах и программе воспитания.

Результаты промежуточной аттестации обучающихся оформляются в виде протокола.

Результаты достижения планируемых предметных результатов в ходе промежуточной аттестации обучающихся по итогам года (по итогам модуля) являются основанием для перевода обучающихся на следующий год обучения (модуль) или для заявки на проведение итоговой аттестации.

Неудовлетворительные результаты промежуточной аттестации обучающихся признаются академической задолженностью.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, переводятся на следующий год обучения условно. Обучающиеся обязаны ликвидировать академическую задолженность в течение следующего учебного года.

## **5. Порядок итоговой аттестации обучающихся.**

Целью итоговой аттестации обучающихся является подтверждение уровня достигнутых предметных (теоретической и практической подготовки) результатов по итогам освоения образовательной программы.

Итоговая аттестация проводится на основе принципов объективности и независимости оценки качества подготовки обучающихся.

Итоговая аттестация обучающихся является добровольной. К итоговой аттестации допускаются обучающиеся, успешно прошедшие промежуточную аттестацию. Заявки на проведение итоговой аттестации представляются педагогами заведующим по учебно-воспитательной работе, курирующим работу соответствующих отделений.

Для обучающихся, завершивших обучение по краткосрочным (не более 4 месяцев) образовательным программам, промежуточная и итоговая аттестация могут быть совмещены.

Для проведения итоговой аттестации формируется аттестационная комиссия, в состав которой входят представители администрации, заведующие отделениями, методисты, педагоги дополнительного образования по профилю деятельности.

Не позднее чем за две недели до начала итоговой аттестации издается приказ, утверждающий состав аттестационной комиссии, график и формы проведения аттестации, ответственных за оформление.

При проведении итоговой аттестации в форме тестирования аттестационная комиссия не позднее чем за 2 недели до начала аттестации рассматривает и утверждает материалы тестирования.

**Протокол промежуточной аттестации обучающихся  
по дополнительной общеразвивающей программе**

Группа № \_\_\_\_\_ Год обучения \_\_\_\_\_ Дата проведения \_\_\_\_\_

№	Фамилия, имя	Уровень достижения предметных результатов			Уровень достижения личностных результатов		
		Высокий	Средний	Низкий	Высокий	Средний	Низкий
	Итого (кол-во/%)						

Педагог \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Протокол промежуточной аттестации обучающихся по разноуровневой ДОП «Образовательная робототехника»

**Модуль «Простые механизмы»**

№	ФИО учащегося	Критерии оценки				Средний балл
		Умение организовывать рабочее место	Знание деталей конструктора	Знание основных механизмов	Владение специальной терминологией	

**Модуль «Основы робототехники»**

№	ФИО учащегося	Критерии оценки				Средний балл
		Знание датчиков и моторов	Знание программных блоков	Знание основ программирования в программе LM EV3	Знание основ программирования в Scratch	

**Модуль «Основы мехатроники»**

№	ФИО учащегося	Критерии оценки				Средний балл
		Умение организовывать рабочее место	Знание основных компонентов набора Ардуино GyverKIT PRO	Знание основ электротехники	Знание программных блоков в программе TinkerCad	

**Модуль «Основы программирования»**

№	ФИО учащегося	Критерии оценки			Средний балл
		Умение программировать датчики и моторы в программе Arduino IDE	Умение собирать электрические схемы и читать их	Знание основ программирования на C++	

**Модуль «3D моделирование и прототипирование»**

№	ФИО учащегося	Критерии оценки				Средний балл
		Знание инструментов моделирования в ArtCAM	Знание приёмов создания 3D моделей	Умение работать на фрезерном станке с ЧПУ	Технические выставки творческих работ	



## Продвинутый уровень

№	ФИО учащегося	Критерии оценки				Средний балл
		Знание программирования квадрокоптера на Scratch	Знание основ программирования в программе на Python	Знание приёмов создания 3D моделей в SolidWorks	Творческие проекты	

## Модуль «Самостоятельная проектная деятельность»

№	ФИО учащегося	Критерии оценки			Средний балл
		Знание приёмов создания 3D моделей в SolidWorks	Знания о проектной деятельности	Творческие проекты	

**Мониторинг результатов обучения учащегося по дополнительной общеобразовательной программе**

Показатели	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества
<b>Теоретическая подготовка ребёнка</b>		
Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы)	Соответствие теоретических знаний ребенка программным требованиям	<ul style="list-style-type: none"> <li>- минимальный уровень (ребенок овладел менее чем 1/3 объема знаний, предусмотренных программой);</li> <li>- средний уровень (объем усвоенных знаний составляет более 1/2);</li> <li>- максимальный уровень (ребенок освоил практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период)</li> </ul>
Владение специальной терминологией по тематике программы	Осмысленность и правильность использования специальной терминологии	<ul style="list-style-type: none"> <li>- минимальный уровень (ребенок, как правило, избегает употреблять специальные термины);</li> <li>- средний уровень (ребенок сочетает специальную терминологию с бытовой);</li> <li>- максимальный уровень (специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием).</li> </ul>
<b>Практическая подготовка ребёнка</b>		

Общие правила поведения для обучающихся Молодежного центра устанавливают нормы поведения в здании и на территории учреждения.

Обучающиеся должны бережно относиться к достоинству других обучающихся и работников выполнять правила внутреннего распорядка:

имуществу, уважать честь и Молодежного центра и

- соблюдать расписание занятий, не опаздывать и не пропускать занятия без уважительной причины. В случае пропуска предупредить педагога;

- приходить в опрятной одежде, предназначенной для занятий, иметь сменную обувь;

- соблюдать чистоту в Молодежном центре;

- экономно расходовать электроэнергию и воду в учреждении;

- соблюдать порядок и чистоту в раздевалке, туалете и других помещениях ;

- принимать участие в коллективных творческих делах;

- уделять должное внимание своему здоровью и здоровью окружающих. Всем обучающимся, находящимся в Молодежном центре , ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- использовать в речи нецензурную брань;

- наносить моральный и физический вред другим обучающимся;

- бегать вблизи оконных проемов и др. местах, не предназначенных для игр;

- играть в азартные игры (карты, лото и т.д.);

- приходить в нетрезвом состоянии, а также в состоянии наркотического или токсического опьянения. Курить в Молодежном центре , приносить и распивать спиртные напитки (в том числе пиво), употреблять наркотические вещества

- приносить огнестрельное оружие, колющие, режущие и легко бьющиеся предметы, отравляющие, токсичные, ядовитые вещества и жидкости, бытовые газовые баллоны;

- пользоваться открытым огнём, пиротехническими устройствами (фейерверками, бенгальским огнём, петардами и т.п.);

- наносить любые надписи в зале, фойе, туалетах и других помещениях;

- выносить имущество, оборудование и другие материальные ценности из помещений Дворца;

- находиться в здании в выходные и праздничные дни (в случае отсутствия плановых мероприятий, занятий).

## Требования безопасности перед началом и во время занятий

- Находиться в помещении только в присутствии педагога;
- соблюдать порядок и дисциплину во время занятий;
- не включать самостоятельно приборы и иные технические средства обучения; - поддерживать чистоту и порядок на рабочем месте;
- при работе с острыми, режущими инструментами надо соблюдать инструкции по технике безопасности;
- размещать приборы, материалы, оборудование на своем рабочем месте таким образом, чтобы исключить их падение или опрокидывание;
- при обнаружении каких-либо неисправностей в состоянии используемой техники, прекратить работу и поставить в известность педагога;

## Правила поведения во время перерыва между занятиями

- Обучающиеся обязаны использовать время перерыва для отдыха.
- Во время перерывов (перемен) обучающимся запрещается шуметь, мешать отдыхать другим, бегать по лестницам, вблизи оконных проёмов и в других местах, не приспособленных для игр; - толкать друг друга, бросаться предметами и применять физическую силу для решения любого рода проблем; - употреблять непристойные выражения и жесты в адрес любых лиц, запугивать, заниматься вымогательством. - производить любые действия, влекущие опасные последствия для окружающих

## На территории образовательного учреждения

- Запрещается курить и распивать спиртные напитки на территории.
- Запрещается пользоваться осветительными и нагревательными приборами с открытым пламенем и спиралью.

## Правила поведения для обучающихся во время массовых мероприятий.

- Во время проведения соревнований, конкурсов, экскурсий, походов и т.д. обучающийся должен находиться со своим педагогом и группой.
- Обучающиеся должны строго выполнять все указания педагога при участии в массовых мероприятиях, избегать любых действий, которые могут быть опасны для собственной жизни и для жизни окружающих.
- Одежда и обувь должна соответствовать предполагаемому мероприятию (соревнованию, конкурсу, экскурсии, походам).
- При возникновении чрезвычайной ситуации немедленно покинуть здание через ближайший выход.

## Требования безопасности в аварийных ситуациях

- При возникновении аварийных ситуаций (пожар и т.д.), покинуть кабинет по указанию педагога в организованном порядке, без паники.
- В случае травматизма обратиться к педагогу за помощью.
- При плохом самочувствии или внезапном заболевании сообщить педагогу или другому работнику учреждения

## Правила поведения детей и подростков в случае возникновения пожара

- При возникновении пожара (вид открытого пламени, запах гари, задымление) немедленно сообщить педагогу.
- При опасности пожара находиться возле педагога. Строго выполнять его распоряжения.
- Не поддаваться панике. Действовать согласно указаниям работников учебного заведения.
- По команде педагога эвакуироваться из здания в соответствии с определенным порядком. При этом не бежать, не мешать своим товарищам.
- При выходе из здания находиться в месте, указанном педагогом.
- Старшеклассники должны знать план и способы эвакуации (выхода из здания) на случай возникновения пожара, места расположения первичных средств пожаротушения и правила пользования ими.
- Нельзя гасить загоревшиеся электроприборы водой.

Внимание! Без разрешения администрации и педагогических работников учреждения воспитанникам не разрешается участвовать в пожаротушении здания и эвакуации его имущества.

Обо всех причиненных травмах (раны, порезы, ушибы, ожоги и т.д.) обучающиеся обязаны немедленно сообщить работникам образовательного учреждения.

## Правила поведения детей и подростков по электробезопасности

- Неукоснительно соблюдайте порядок включения электроприборов в сеть: шнур сначала подключайте к прибору, а затем к сети.
- Отключение прибора производится в обратной последовательности. Не вставляйте вилку в штепсельную розетку мокрыми руками.
- Перед включением проверьте исправность розетки сети, вилку и сетевой шнур на отсутствие нарушения изоляции.

· Прежде чем включить аппарат внимательно ознакомьтесь с руководством по эксплуатации, и помните о мерах предосторожности:

o Не загораживайте вентиляционные отверстия, они необходимы для предотвращения перегрева;

o Во избежание несчастных случаев не включайте аппарат при снятом корпусе.

o При прекращении подачи тока во время работы с электрооборудованием или в перерыве работы, отсоедините его от электросети.

o Запрещается разбирать и производить самостоятельно ремонт самого оборудования, проводов, розеток и выключателей.

o Не подходите к оголенному проводу и не дотрагивайтесь до него (может ударить током.)

Правила для детей и подростков по дорожно-транспортной безопасности

Правила безопасности для обучающихся по пути движения во Дворец и обратно

· Когда идете по улицам, будьте осторожны, не торопитесь. Идите только по тротуару или обочине подальше от края дороги. Не выходите на проезжую часть улицы или дороги.

· Переходите дорогу только в установленных местах, на регулируемых перекрестках на зеленый свет светофора. На нерегулируемых светофором установленных и обозначенных разметкой местах соблюдайте максимальную осторожность и внимательность. Даже при переходе на зеленый свет светофора, следите за дорогой и будьте бдительны - может ехать нарушитель ПДД.

· Не выбегайте на проезжую часть из-за стоящего транспорта. Неожиданное появление человека перед быстро движущимся автомобилем не позволяет водителю избежать наезда на пешехода или может привести к иной аварии с тяжкими последствиями.

· Переходите улицу только по пешеходным переходам. При переходе дороги сначала посмотрите налево, а после перехода половины ширины дороги направо.

· Когда переходите улицу, следите за сигналом светофора: красный СТОП - все должны остановиться; желтый - ВНИМАНИЕ - ждите следующего сигнала; зеленый - ИДИТЕ - можно переходить улицу.

· Если не успели закончить переход и загорелся красный свет светофора, остановитесь на островке безопасности.

· Не перебегайте дорогу перед близко идущим транспортом - помните, что автомобиль мгновенно остановить невозможно, и вы рискуете попасть под колеса.

Действия при обнаружении предмета, похожего на взрывное устройство:

Признаки, которые могут указать на наличие взрывного устройства:

1. наличие на обнаруженном предмете проводов, веревок, изолянт;
2. подозрительные звуки, щелчки, тиканье часов, издаваемые предметом;
3. от предмета исходит характерный запах миндаля или другой необычный

Причины, служащие поводом для опасения:

1. нахождение подозрительных лиц до обнаружения этого предмета.

Действия:

1. не трогать, не поднимать, не передвигать обнаруженный предмет!
2. не пытаться самостоятельно разминировать взрывные устройства или переносить их в другое место!
3. воздержаться от использования средств радиосвязи, в том числе мобильных телефонов вблизи данного предмета;
4. немедленно сообщить об обнаруженном подозрительном предмете администрации учреждения;
5. зафиксировать время и место обнаружения подозрительного предмета;
6. по возможности обеспечить охрану подозрительного предмета, обеспечив безопасность, находясь, по возможности, за предметами, обеспечивающими защиту (угол здания или коридора).

Действия администрации при получении сообщения об обнаруженном предмете похожего на взрывное устройство:

- убедиться, что данный обнаруженный предмет по признакам указывает на взрывное устройство;
- по возможности обеспечить охрану подозрительного предмета, обеспечив безопасность, находясь по возможности, за предметами, обеспечивающими защиту (угол здания или коридора);
- немедленно сообщить об обнаружении подозрительного предмета в правоохранительные органы;
- необходимо организовать эвакуацию постоянного состава и учащихся из здания и территории учреждения, минуя опасную зону, в безопасное место.

Далее действовать по указанию представителей правоохранительных органов.

**Инструкция при проведении массовых мероприятий.**

1.1. К участию в массовых мероприятиях допускаются воспитанники, прошедшие инструктаж по охране труда.

1.2. Участники массового мероприятия обязаны соблюдать правила пожарной безопасности, знать места расположения первичных средств пожаротушения.

1.3. О каждом несчастном случае с участниками массового мероприятия

2. Требования безопасности перед проведением массового мероприятия

2.1. Проверить помещение, где будут проводиться массовые мероприятия, и провести влажную уборку.

3. Требования безопасности во время проведения массового мероприятия

3.1. Строго выполнять все указания руководителя при проведении массового мероприятия, самостоятельно не предпринимать никаких действий.

4. Требования безопасности в аварийных ситуациях

4.1. При возникновении пожара немедленно начать эвакуацию из здания.

4.2. При получении участником массового мероприятия травмы немедленно сообщить об этом руководителю.

5. Требования безопасности по окончании массового мероприятия

5.1. Убрать в отведенное место инвентарь и оборудование.

5.2. Тщательно проверить помещение и провести влажную уборку.

5.3. Проверить противопожарное состояние помещений, закрыть окна, форточки, фрамуги и выключить свет.



Утверждаю  
Директор МАУ «Молодежный центр  
Ярковского муниципального района»  
А.А. Брагин  
« 22 » Апрель 2022 г.



**ПОЛОЖЕНИЕ О ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**  
в муниципальном автономном учреждении «Молодежный центр Ярковского  
муниципального района»

Положение об индивидуальной проектной деятельности в муниципальном автономном учреждении «Молодежный центр Ярковского муниципального района» (далее Учреждение) разработано в соответствии с частью 2 статьи 30 Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

## **1. Общие положения.**

Настоящее Положение определяет основы организации работы над проектом и особенности оценки проекта.

Выполнение индивидуального итогового проекта обязательно для каждого обучающегося на продвинутом уровне.

Индивидуальный итоговый проект представляет собой учебный проект, выполняемый обучающимся в рамках одного или нескольких учебных предметов с целью продемонстрировать свои достижения в самостоятельном освоении содержания и методов избранных областей знаний и/или видов деятельности и способность проектировать и осуществлять целесообразную и результативную деятельность (учебно- познавательную, конструкторскую, социальную, художественно-творческую).

Настоящее положение является локальным актом образовательного учреждения, разработанным с целью разъяснения принципов и особенностей организации работы над индивидуальным проектом.

## **2. Цели и задачи реализации индивидуального проекта в МАУ «Молодёжный центр Ярковского муниципального района»**

Цель: создание психолого-педагогических условий для разработки, сопровождения и защиты индивидуального проекта обучающимися как обязательного условия достижения метапредметных результатов образования.

Задачи:

- оказать содействие в достижении обучающимися следующих образовательных результатов:  
формирование ключевых компетенций;

воспитание самостоятельности, инициативности, ответственности, повышение мотивации и эффективности учебной деятельности;

умение на практическом уровне выбирать адекватные стоящей задаче средства, принимать решения;

развивать способность к поиску нестандартных решений.

- внедрить в образовательный процесс учреждения новые педагогические технологии для развития познавательных навыков обучающихся, умений самостоятельно конструировать свои знания, ориентироваться в информационном пространстве, развивать критическое мышление, умения увидеть, сформулировать и решить проблему.

### **3. Механизмы организации проектной деятельности.**

. Выбор темы проекта.

Тема проектной работы, форма проекта, направленность и руководитель проекта определяются автором проекта или творческой группой самостоятельно. Совместно с руководителем проекта в процессе общего обсуждения и в последующем тема проекта может быть скорректирована.

Тема проекта согласовывается с руководителем проекта.

После согласования темы проектов фиксируются на предметных кафедрах и заносятся в базу данных по проектной деятельности.

### **4. Требования к содержанию проектной работы.**

Проекты должны быть направлены на решение актуальных проблем научной, культурной, политической, правовой, социальной жизни современного мирового сообщества или истории человечества и могут носить прикладной характер.

Проект может быть индивидуальным или коллективно разработанным.

Разработанный проект при появлении новых аспектов этой проблемы может быть рассмотрен на другом уровне сложности.

Проектная деятельность включает: - сбор, обработку, систематизацию и обобщение информации по выдвинутой проблеме; - формулирование целей и задач; - выдвижение гипотезы, демонстрирующей авторское видение проблемы, оригинальное ее толкование; - самостоятельное исследование.

Проект должен иметь практическую направленность, быть востребованным и иметь возможность применения в той или иной определенной сфере человеческой деятельности.

## **5. Требования к оформлению проектной работы**

Проектная работа должна быть представлена в электронном виде (презентация, сайт, цифровой фильм и т.д.).

Структура проектной работы:

- титульный лист с указанием темы проекта, авторов и руководителя;
- оглавление (содержание): перечисление разделов и глав исследования;
- обоснование актуальности, определение цели и задач исследования;
- описание гипотезы новизны и методов исследования;
- результаты исследования. Выводы;
- библиографический список;
- приложение: перечень всех представленных в проекте печатных, рисованных, графических, фото-, видео-, музыкальных и электронных материалов

## **6. Публичная защита проектной работы.**

Публичная защита проекта проводится самим автором (в случае, если работа индивидуальная) или творческой группой в устной форме с обязательной демонстрацией фрагментов проекта или его короткой демонстрационной версии.

Перед началом публичной защиты проекта в жюри предоставляется один письменный экземпляр проекта, оформленный в соответствии с установленными нормами.

Перед публичной защитой ее участники обязаны провести экспертное тестирование демонстрационной техники, записать проект или его демонстрационную версию на компьютер, который будет использоваться во время защиты, проверить качество записи и условия демонстрации.

Содержание и композиция публичной защиты проекта:

- обоснование выбранной темы – ее актуальность и степень исследованности;
- определение цели и задач представляемого проекта, а также степень их выполнения;
- краткое содержание (обзор) выполненного исследования, с обязательными акцентами на ключевых положениях и выводах;

- представление всех технических параметров проекта (использованные компьютерные программы, научные источники, демонстрационно- справочный аппарат, иллюстративные материалы и т.п.);
- обязательное определение степени самостоятельности в разработке и решении поставленных проблем;
- рекомендации по возможной сфере практического использования данного проекта. После завершения своего выступления участники творческой проектной группы, представлявшие работы, должны ответить на вопросы жюри.

В ходе публичной защиты проекта возможно использование различного рода дополнительной печатной рекламно-пояснительной продукции (программ, аннотаций, рекомендательных и пояснительных записок и т.д.).

Для участия проекта в конкурсных мероприятиях вне учреждения руководителем проекта организуется оформление сопровождающей проектной документации, предусмотренной форматом данного конкурса.

## 7. Критерии оценки проектной работы

Критерии	Оцениваемое положение	Балл	Наибольший балл
<p style="text-align: center;"><b>1. Структура работы</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Титульный лист</li> <li>2. Оглавление</li> <li>3. Введение</li> <li>4. Основная часть</li> <li>5. Заключение</li> <li>6. Список используемых ресурсов</li> <li>7. Приложения (по необходимости)</li> </ol>	<p><b>4</b> Наличие всех элементов — <b>1 балл</b></p> <p><b>5</b> Отсутствие некоторых элементов – <b>0 баллов</b></p>	1
<p style="text-align: center;"><b>2. Оформление</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Работа выполняется на стандартных страницах (размер А4)</li> <li>2. Текст печатается шрифтом Times New Roman (размер шрифта 14 кегель, 1,5 интервал). Заголовки Caps Lock, но не жирным и не курсивом. Отступы слева-3см, справа-2 см, сверху-2 см, снизу-1,5 см</li> <li>3. Нумерация страниц производится в нижнем правом углу. Титульный лист считается первым, но не нумеруется.</li> <li>4. Объем текста не более 15 страниц.</li> <li>5. Работа должна быть в папке со скоросшивателем</li> <li>6. См. требования к оформлению пункт 5.6</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Наличие всех элементов — <b>1 балл</b></li> <li>• Отсутствие некоторых элементов – <b>0 баллов</b></li> </ul>	1

<p><b>3. Введение</b></p>	<p>1. Обоснование темы, ее актуальность на сегодняшний день  2. Проблема, противоречие  3. Цель  4. Задачи (не менее трех)  5. Методы и методики  6. Новизна или практическая значимость (новизна и практическая значимость лично для ребенка)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Наличие всех элементов — <b>1 балл</b></li> <li>▪ Отсутствие некоторых элементов – <b>0 баллов</b></li> </ul>	<p>1</p>
<p><b>4. Основная часть</b></p>	<p>1. Теоретическая часть  2. Практическая часть</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Наличие всех элементов — <b>1 балл</b></li> <li>▪ Отсутствие некоторых элементов – <b>0 баллов</b></li> </ul>	<p>1</p>
<p><b>5. Заключение</b></p>	<p><b>Выводы</b> – зеркальное отражение введения! Достигнуты ли поставленные цели, решены ли задачи.  ❖ Наличие структурированных выводов в соответствии с поставленными в начале работы задачами. Цель и задачи заново не перечисляются.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Выводы соответствуют содержанию поставленной цели 104 формулированным задачам — <b>1 балл</b></li> <li>▪ Отсутствуют выводы – <b>0 баллов</b></li> </ul>	<p>1</p>
<p><b>6. Список используемых ресурсов</b></p>	<p>Это тематически отобранный и систематизированный перечень библиографических сведений об использованной литературе, имеет название и располагается в конце основного текста. Включает в себя обязательно только те работы, которые автор приводит в тексте, начиная от «введения» до «выводов». Не допустимо включать в список работу,</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ В работе есть ссылки на все указанные источники. Количество используемых</li> </ul>	<p>1</p>

	<p>если она нигде не упоминалась</p> <p>Указываются в алфавитном порядке по фамилии автора, сначала на русском, потом на иностранном языке. Работы одного и того же автора включаются в хронологическом порядке публикации.</p>		
--	---	--	--

## Критерии содержания проектно-исследовательской работы

Критерии	Оцениваемое положение	Балл	Наибольший балл
<b>1. Формулировка темы</b>	<p><b>1.</b> В названии заложен вопрос или проблема, выражающие цель проекта. Формулировка темы короткая, емкая по содержанию, привлекательная и максимально индивидуальная.</p> <p><b>2.</b> Название слишком длинное, формальное, не отражающее цель проекта</p>	<p><b>1</b></p> <p><b>0</b></p>	<p>1</p>
<b>2. Актуальность и оригинальность темы</b>	<p><b>1.</b> Тема малоизученная, практически не имеющая описания, для раскрытия которой требуется самостоятельно делать многие выводы, сопоставляя точки зрения из соседних областей исследования.</p> <p><b>2.</b> Тема с достаточным количеством «белых пятен», либо проблема поставлена достаточно оригинально, вследствие чего тема открывается с неожиданной стороны.</p> <p><b>3.</b> Тема всем известная, изучена подробно, но в ней появились «белые пятна» вследствие новых данных. При этом автор не сумел показать, чем обусловлен его выбор, кроме субъективного интереса, связанного с решением личных</p>	<p><b>3</b></p> <p><b>2</b></p> <p><b>1</b></p>	<p>3</p>



	проблем или любопытством.		
<b>3. Глубина исследования</b>	<b>1.</b> Рассмотрение проблемы строится на достаточноглубоком содержательном уровне	<b>3</b>	3
	<b>2.</b> Рассмотрение проблемы строится на содержательном уровне, глубина рассмотрения относительна	<b>2</b>	
	<b>3.</b> Работа строится на основе одного серьезного источника, остальные – популярная литература, используемая как иллюстрация	<b>1</b>	
	<b>4.</b> Работа поверхностна, иллюстративна, источники в основном имеют популярный характер	<b>0</b>	
<b>4. Последовательность, структурность и целостность изложения материала</b>	<b>1.</b> Цель реализована последовательно, сделаны необходимые выкладки, нет «лишней» информации, перегружающей текст ненужными подробностями	<b>3</b>	3
	<b>2.</b> В работе либо упущены некоторые важные аргументы, либо есть «лишняя» информация, перегружающая текст ненужными подробностями, но в целом логика есть	<b>2</b>	
	<b>3.</b> В работе можно заметить некоторую логичность в выстраивании информации, но целостности нет	<b>1</b>	
	<b>4.</b> Работа представляет собой бессистемное изложение того, что известно автору по данной теме	<b>0</b>	

<p><b>5. Оценка продукта проектной деятельности</b></p>	<p><b>1.</b> Продукт полностью соответствует требованиям качества (эстетичен, удобен в использовании, соответствует заявленным целям). Продукт полезен. Названы потенциальные потребители продукта проекта.</p> <p><b>2.</b> Продукт полностью соответствует требованиям качества (эстетичен, удобен в использовании, соответствует заявленным целям). Продукт полезен. Круг лиц, которыми он может быть востребован, указан <b>неявно</b>.</p> <p><b>3.</b> Имеются небольшие замечания по качеству выполнения продукта.</p> <p><b>4.</b> Работа не соответствует требованиям качества (эстетичность, удобство в использовании, соответствие заявленным целям).</p>	<p><b>3</b></p> <p><b>2</b></p> <p><b>1</b></p> <p><b>0</b></p>	<p>3</p>
<p><b>6. Соответствие достигнутых результатов поставленной цели</b></p>	<p><b>1.</b> Результаты соответствуют цели</p> <p><b>2.</b> Результаты не в полной степени соответствуют цели, но имеют практическое значение</p> <p><b>3.</b> Результаты не в полной степени соответствуют цели и не имеют практического значения</p> <p><b>4.</b> Нет описанных результатов</p>	<p><b>3</b></p> <p><b>2</b></p> <p><b>1</b></p> <p><b>0</b></p>	<p>3</p>

<p><b>7. Корректность в использовании литературных источников</b></p>	<p><b>1.</b> Текст содержит все необходимые ссылки на авторов в тех случаях, когда дается информация принципиального содержания (определения, описания, характеристика, мнение, оценка и т.д.), при этом автор умело использует чужое мнение при аргументации своей точки зрения, обращаясь к авторитетному источнику</p> <p><b>2.</b> Текст содержит наиболее необходимые ссылки на авторов в тех случаях, когда дается информация принципиального содержания (определения, описания, характеристика, мнение, оценка и т.д.)</p> <p><b>3.</b> Противоречий нет, но ссылок либо практически нет, либо они делаются редко, далеко не во всех необходимых случаях</p> <p><b>4.</b> В работе практически нет ссылок на авторов тех или иных точек зрения, которые местами могут противоречить друг другу и использоваться не к месту</p>	<p><b>3</b></p> <p><b>2</b></p> <p><b>1</b></p> <p><b>0</b></p>	<p>3</p>
<p><b>8. Степень самостоятельности автора</b></p>	<p><b>1.</b> Работа отличается творческим подходом, собственным оригинальным отношением автора к идее проекта.</p> <p><b>2.</b> Работа самостоятельная, демонстрирующая серьезную заинтересованность автора, предпринята попытка представить личный взгляд на тему проекта</p>	<p><b>3</b></p> <p><b>2</b></p>	<p>3</p>
	<p><b>3.</b> Автор проявил незначительный интерес к теме проекта, но не продемонстрировал самостоятельности в работе</p> <p><b>4.</b> Работа шаблонная, показывающая формальное отношение автора</p>	<p><b>1</b></p> <p><b>0</b></p>	
<p><b>ИТОГО</b></p>			<p><b>22</b> <b>бал</b> <b>ЛОВ</b></p>

## Критерии защиты проектно-исследовательской работы

Критерии	Оцениваемое положение	Балл	Наибольший балл
<p style="text-align: center;"><b>5. Качество выступления</b> (композиция, полнота представления идеи, подходов, результатов; аргументированность, убедительность и убежденность)</p>	6 Защита исследовательской работы выстроена четко	<b>3</b>	3
	7 Докладчик рассказывает, но не объясняет суть работы	<b>2</b>	
	8 Докладчик рассказывает, цитируя основные моменты	<b>2</b>	
	9 Содержание защиты зачитывается	<b>0</b>	
<p style="text-align: center;"><b>5. Использование демонстрационного материала</b></p>	<b>1.</b> Автор предоставил демонстрационный материал и прекрасно в нем ориентировался	<b>3</b>	3
	<b>2.</b> Демонстрационный материал использовался в докладе	<b>2</b>	
	<b>3.</b> Представленный демонстрационный материал не использовался докладчиком	<b>1</b>	
	<b>4.</b> Нет демонстрационного материала	<b>0</b>	
<p><b>5. Качество ответов на вопросы</b> (полнота, аргументированность, убедительность и убежденность, дружелюбие, стремление использовать ответы для успешного раскрытия темы и сильных сторон работы). <b><u>Не более трех вопросов.</u></b></p>	Отвечает на все вопросы	<b>3</b>	3
	Не может ответить на один из 3 заданных вопросов	<b>2</b>	
	Не может ответить на два из 3 заданных вопросов	<b>1</b>	
	Не может ответить на все 3 вопроса	<b>0</b>	

<p><b>5. Уровень представления защиты работы</b> (культура речи, манера держаться перед аудиторией, чувствовремени <b>(3-7 мин)</b>), импровизационное начало, удержание внимания аудитории)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1.</b> Производит хорошее впечатление</li> <li><b>2.</b> Чувствует себя скованно, неуверенно</li> <li><b>3.</b> Не владеет ситуацией</li> </ol>	<p><b>2</b> <b>1</b> <b>0</b></p>	<p>2</p>
<b>5. Презентация</b>		<b>5</b>	<b>5</b>
<p><b>5.1. Шрифт</b> Желательно устанавливать <b>ЕДИНЫЙ СТИЛЬ</b> шрифта для всей презентации</p>	<p>Текст должен быть хорошо виден. Размер шрифта должен быть максимально крупным на слайде! Самый «мелкий» для презентации – шрифт 24 пт (для текста) и 40 пт (для заголовков). Лучше использовать шрифты Arial, Verdana, Tahoma, Comic Sans MS Интервал между строк – полуторный.</p>	<b>1</b>	1
<p><b>5.2. Содержание информации</b> В презентациях точка в заголовках не ставится</p>	<p>При подготовке текста презентации в обязательном порядке должны соблюдаться общепринятые правила орфографии, пунктуации, стилистики и правила оформления текста (отсутствие точки в заголовках и т.д.), а также могут использоваться общепринятые сокращения. Форма представления информации</p>	<b>1</b>	1

	должна соответствовать уровню знаний аудитории слушателей, для которых демонстрируется презентация.		
<p><b>5.3. Объем информации</b></p> <p>Размещать много мелкого текста на слайде недопустимо!</p> <p>Существует мнение, что на слайде должно быть размещено не более 290 знаков (включая пробелы)</p>	<p>Недопустимо заполнять один слайд слишком большим объемом информации: одновременно человеку трудно запомнить более трех фактов, выводов или определений.</p> <p>Наибольшая эффективность передачи содержания достигается, когда ключевые пункты отображаются по одному на каждом отдельном слайде.</p>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Дизайн</b>		<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Способы выделения информации</b>	Важно не нарушать чувства меры: не перегружать слайды, но в то же время и не размещать сплошной текст..		
<b>Использование списков</b>	Большие списки и таблицы разбивать на 2 слайда.		
<b>Воздействие цвета</b>	На одном слайде рекомендуется использовать не более трех цветов: один для фона, один для заголовков, один для текста.		
<b>Цвет фона</b>	Текст должен быть хорошо виден на любом экране!		
<b>Размещение изображений и фотографий</b>	Иллюстрации располагаются на слайдах так, чтобы слева, справа, сверху, снизу от края слайда оставались неширокие свободные поля.		

Муниципальное автономное учреждение  
«Молодежный центр Яркового муниципального района»

Рассмотрено и одобрено на заседании педагогического совета МАУ «Молодежный центр Яркового муниципального района», протокол № 12/1 от 01.09.2022

УТВЕРЖДАЮ  
Директор МАУ «Молодежный центр Яркового муниципального района»

А.А. Брагин  
«01» 09 2022



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВОСПИТАНИЯ**  
МАУ «Молодёжный центр Яркового муниципального района»

Ярково, 2022

Программа воспитания является компонентом Дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Летающие роботы». В связи с этим структура Программы воспитания включает три раздела – целевой, содержательный и организационный, в каждом из них предусматривается обязательная часть и часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Под воспитанием понимается «деятельность, направленная на развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде».

**Основными направлениями воспитательной работы являются:**

1. Техническое направление (участие в соревнованиях и выставках по робототехнике);
2. *Патриотическое* (ценности Родины и природы, уважительного отношения к национальным героям);
3. *Социальное* (ценности человека, семьи, дружбы, коллективная ответственность, умение взаимодействовать с другими членами коллектива);
4. *Познавательное направление воспитания* (ценность знания);
5. *Физическое и оздоровительное направления воспитания* (ценность здоровья);
6. *Трудовое и профориентационное*: формирует знания, представления о трудовой деятельности, выявляет творческие способности и профессиональные направления обучающихся.



## **Цель и задачи программы воспитания**

**Цель:** создание условий для формирования социально-активной, творческой, нравственно и физически здоровой личности, способной на сознательный выбор жизненной позиции, а также к духовному и физическому самосовершенствованию, саморазвитию в социуме.

### **Задачи:**

- развить способности и творческий потенциал каждого ребенка, социальные, нравственные, физических, интеллектуальные, эстетические качества;
- создать благоприятные условия для гармоничного развития каждого ребенка в соответствии с его возрастными, гендерными, индивидуальными особенностями и склонностями;
- организовывать профориентационную работу с учащимися;
- организовывать работу с семьями учащихся, их родителями (законными представителями), направленную на совместное решение проблем личностного развития детей;

Результат воспитания – это достигнутая цель, те изменения в личностном развитии обучающихся, которые они приобрели в процессе воспитания.

### **Формы работы направлены на:**

#### **1. работа с коллективом учащихся:**

- формирование навыков по этике и психологии общения, технологии социального и творческого проектирования (коммуникация и кооперация);
- обучение практическим умениям и навыкам организаторской деятельности, самоорганизации, формированию ответственности за себя и других;
- развитие творческого культурного, коммуникативного потенциала обучающихся в процессе участия в совместной общественно – полезной деятельности;
- содействие формированию активной гражданской позиции;
- воспитание сознательного отношения к труду, к природе, к своему городу.

#### **2. работа с родителями:**

- организация системы индивидуальной и коллективной работы с родителями (тематические беседы, собрания, индивидуальные консультации);

- содействие сплочению родительского коллектива и вовлечение в жизнедеятельность объединения (организация и проведение открытых занятий для родителей, тематических мероприятий, походов в течение года);

### **Планируемые результаты:**

- создание благоприятных условий и возможностей для полноценного развития личности;
- развитие мотивации личности к познанию и творчеству;
- сформированность первоначальных профессиональных намерений и интересов;
- формирование позитивной самооценки, умение противостоять действиям и влияниям, представляющим угрозу для жизни, физического и нравственного здоровья, духовной безопасности личности;
- усиление роли семьи в воспитании детей;

## Календарный план воспитательной работы

Сроки проведения	Мероприятия, организуемые для обучающихся и их родителей	Конкурсные мероприятия, соревнования различного уровня
Сентябрь	Родительские собрания по профилактике экстремизма, правонарушений несовершеннолетних, информационной безопасности	
Октябрь	Мероприятие, беседы по формированию здорового образа жизни, профилактике вирусных инфекций, курения, алкоголизма и употребления ПАВ	Областной чемпионат по робототехнике и программированию на кубок Губернатора Тюменской области
Ноябрь	Мероприятие «День народного единства»	Районные соревнования по робототехнике «Робоквест»
	Беседы с обучающимися и их родителями «О правилах безопасности при проведении массовых мероприятий»	Соревнования по экстремальной робототехнике «Кубок РТК: Тюмень» (1-й отборочный этап)
Декабрь	Беседы по правилам поведения в зимний период, профилактике травматизма, преступлений против несовершеннолетних и дорожно-транспортных происшествий  Новогодняя ёлка для одаренных детей «Губернаторская ёлка»	Областная выставка технического творчества и робототехники
Январь		
Февраль	Мероприятие, беседы по профилактике правонарушений несовершеннолетних, юридических последствиях хулиганства, драк, заведомо ложных сообщений о террористической угрозе	Соревнования по робототехнике «Робо-сумо: с.Ярково»
Март	Родительские собрания по профилактике детского дорожно-транспортного травматизма, профилактике курения, алкоголизма, употреблению ПАВ	Районные соревнования по робототехнике «Робоквест»
		Соревнования по экстремальной робототехнике «Кубок РТК: Тюмень» (2-й отборочный этап)

Апрель	<p>Мероприятие, беседы по информационной безопасности</p> <p>Областная патриотическая акция «Георгиевская ленточка».</p>	<p>Региональный фестиваль по робототехнике «РобоФинист»</p>
Май	<p>Парад Победы</p> <p>Беседы по правилам поведения в летний период</p>	<p>Соревнования по робототехнике «Робо-футбол: с.Ярково»</p>
Июнь – август	<p>Тематическая смена лагеря с дневным пребыванием</p> <p>Досуговая площадка</p>	<p>Соревнования «Фигурное вождение велосипеда</p> <p>Соревнования по робототехнике «Робоквест: с.Ярково»</p>

Муниципальное автономное учреждение  
«Молодежный центр Яровского муниципального района»

Рассмотрено и одобрено на заседании педагогического совета МАУ «Молодежный центр Яровского муниципального района», протокол № 04/1 от 11.08.2022

УТВЕРЖДАЮ  
Директор МАУ «Молодежный центр Яровского муниципального района»  
А.А. Брагин  
2022



**Положение  
об организации обучения  
по индивидуальному учебному плану**

1.1. Настоящее Положение об организации обучения по индивидуальному учебному плану (далее – Положение) разработано в соответствии с Конвенцией о правах ребенка, федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 14.07.2022) «Об образовании в Российской Федерации»; приказом Министерства просвещения РФ от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (ред. от 30.09.2020); постановлением Главного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», Уставом МАУ «Молодежный центр Яровского муниципального района» (далее – Учреждение).

1.2. Положение определяет структуру, содержание, порядок разработки и утверждения индивидуального учебного плана (далее – ИУП) в Учреждений.

1.3. Положение служит организационно-методической основой реализации права обучающихся Учреждения на обучение по индивидуальным учебным планам в пределах осваиваемых программ дополнительного образования (далее – ДО).

1.4. Обучение по ИУП представляет собой форму организации деятельности обучающегося как для обучения по ускоренной программе, так и для индивидуального обучения в связи с особыми обстоятельствами.

1.5. Положение является локальным нормативным актом, регламентирующим деятельность Учреждения.

1.6. Положение принимается на неопределенный срок. После принятия новой редакции Положения предыдущая редакция утрачивает силу.

1.7. Положение об ИУП принимается на заседании Педагогического совета, имеющего право вносить в него дополнения и изменения в соответствии с порядком, предусмотренным частью 2-3 статьи 30 № 273-ФЗ

«Об образовании в Российской Федерации», трудовым законодательством, и утверждается директором Учреждения.

## 2. Основные термины и определения

2.1. Индивидуальный учебный план (ИУП) – учебный план, обеспечивающий освоение программы ДО, на основе индивидуализации ее содержания с учетом особенностей и образовательных потребностей конкретного обучающегося.

2.2. Одаренность – это системное, развивающееся в течение жизни качество психики, которое определяет возможность достижения человеком более высоких, незаурядных результатов в одном или нескольких видах деятельности по сравнению с другими людьми.

Условно можно выделить 3 категории одаренных детей:

1) дети с высоким уровнем умственного развития при прочих равных условиях;

2) дети с признаками специальной умственной одаренности – в определенной области науки;

3) дети, не достигающие по каким-либо причинам успехов в учении, но обладающие высокой познавательной активностью, оригинальностью психического склада, незаурядными умственными резервами.

2.3. Дети с ограниченными возможностями здоровья – это дети от 7 до 18 лет, имеющие временные или постоянные нарушения в физическом и (или) психическом развитии и нуждающиеся в создании специальных условий для получения образования.

2.4. Дети с особыми образовательными потребностями – это дети, нуждающиеся в получении специальной психолого-педагогической помощи и организации особых условий при их воспитании и обучении.

## 3. Требования, предъявляемые к ИУП

3.1. ИУП является составной частью рабочей программы ДО педагога и призван обеспечить развитие потенциала молодых талантов, одарённых и мотивированных обучающихся и детей с ограниченными возможностями обучения (далее – ОВЗ).

3.2. ИУП является самостоятельным, в составе рабочей программы ДО, объектом/направлением внутриучрежденческого контроля в соответствии с планом работы Учреждения, в иных случаях – других видов контроля (оперативного, внешнего и т. п.).

3.3. ИУП разрабатывается в виде приложения к рабочей программе ДО по соответствующей направленности на учебный год или период, необходимый для освоения определенного тематического блока при подготовке к мероприятиям, должен содержать название тем, количество часов и состав обучающихся по ИУП (переменный\постоянный).

3.4. ИУП реализуется в полном объеме в течение учебного года (или иного временного промежутка), согласно расписанию, при необходимости с применением различных форм обучения.

3.5. Объем минимальной/максимальной нагрузки должен соответствовать требованиям учебного плана (перспективного и текущего), СанПиН.

3.6. ИУП должен быть разработан и утвержден Учреждением не позднее 10 сентября нового учебного года.

#### 4. Цели, задачи ИУП, принципы реализации

4.1. Цели реализации ИУП – удовлетворение образовательных потребностей и поддержка одарённых и мотивированных обучающихся, детей с особыми образовательными потребностями и детей с ОВЗ.

Задачи:

– создать условия для оптимального развития способностей детей в различных областях интеллектуальной и творческой деятельности (участие в конкурсах различного масштаба по художественно-эстетической, социально-педагогической, научно-технической, эколого-биологической направленностям), социальной адаптации, личностного и профессионального самоопределения обучающихся;

– обеспечить равный доступ к дополнительному образованию различным категориям учащихся в соответствии с их способностями, индивидуальными склонностями и потребностями, учитывая детей с дезадаптацией и ОВЗ;

– организовать психолого-педагогическое сопровождение детей индивидуального обучения;

– создать условия для повышения профессиональной компетентности педагогов, работающих с детьми с высоким уровнем мотивации, с особыми образовательными потребностями;

– предоставить возможность создания ситуации успеха для всех участников образовательно-воспитательного процесса;

– повысить качество обучения.

4.2. Основными принципами реализации ИУП в Учреждении являются:

– дифференциация (форма организации обучения с учетом типологических индивидуально-психологических особенностей учащихся и особой организации коммуникации учителя –детей, которая характеризуется вариативностью содержания, методов и интенсивности обучения);

– вариативность (способность соответствовать изменяющимся образовательным потребностям и возможностями различных групп обучающихся и индивидуальным особенностям отдельных обучающихся, создавать и предоставлять обучающимся варианты образовательных программ или отдельных видов образовательных услуг для выбора);

– диверсификация (разнообразие, разностороннее развитие, расширение видов предоставляемых услуг, организация новых видов деятельности);

– индивидуализация (организация учебного процесса с учётом индивидуальных особенностей обучающихся, которая позволяет создать оптимальные условия для реализации потенциальных возможностей каждого ребёнка).

#### 5. Структура и содержание ИУП

5.1. Структура ИУП определяется Учреждением самостоятельно.

5.2. Содержание ИУП программы ДО должно:

– обеспечивать преемственность содержания программы ДО;

- соответствовать направленности образовательной деятельности,
- содержанию образовательной программы,
- специфике и традициям Учреждения,
- запросам участников образовательных отношений.

5.3. Содержание ИУП определяется педагогом самостоятельно в соответствии с рабочей программой, учебно-тематическим планом (далее – УТП) объединения, в котором обучается ребенок.

## 6. Организация индивидуального обучения

6.1. Перевод воспитанника на ИО обусловлено положениями, которые предусматривают:

- успешное обучение воспитанника в детском объединении (групповая форма обучения) два года со дня зачисления в детское объединение;
- оценку Педагогическим советом готовности воспитанника к переходу на индивидуальный образовательный маршрут;
- желание воспитанника перейти на обучение по индивидуальному образовательному маршруту и осознание им ответственности принимаемого решения;
- согласие родителей (законных представителей).

6.2. Перевод ребёнка на обучение по ИУП осуществляется в начале или в течение учебного года по мере необходимости.

6.3. Обучающиеся по ИУП и их родители (законные представители) пользуются всеми правами, предоставляемыми обучающимся Учреждения и их родителям (законным представителям), и несут все возложенные обязанности. Обучающиеся обязаны добросовестно осваивать дополнительную образовательную программу, выполнять индивидуальный учебный план, в том числе посещать предусмотренные учебным планом или индивидуальным учебным планом учебные занятия, осуществлять самостоятельную подготовку к занятиям, выполнять задания, данные педагогами дополнительного образования в рамках программы ДО.

6.4. Ребенок с ограниченными возможностями здоровья получает индивидуальное обучение добровольно. Занятия с детьми с особыми образовательными потребностями могут проводиться на дому. В соответствии с особенностями ребенка (согласно диагнозу, представленному с согласия родителей/законных представителей), на основании результатов психолого-педагогической диагностики (с согласия родителей/законных представителей), педагог дополнительного образования разрабатывает индивидуальный образовательный маршрут. На основании заявления педагога, приказа директора воспитанник с особыми образовательными потребностями зачисляется в Учреждение на обучение по индивидуальному образовательному маршруту.

6.5. Решение о переводе обучающегося на обучение по ИУП принимается Педагогическим советом на основании ходатайства педагога ДО или рекомендации администрации Учреждения.

6.6. Педагогический совет оценивает готовность воспитанника к переходу на обучение по ИУП по следующему алгоритму:

- педагог дополнительного образования или администрация Учреждения представляет ходатайство на заседание Педагогического совета Учреждения о



возможности перевода воспитанника на индивидуальное обучение с указанием причин, вызвавших такую необходимость;

– педагог дополнительного образования разрабатывает ИУП в соответствии с программой ДО, осваиваемой ребёнком\детьми, с учетом его\их индивидуальных особенностей, который рассматривается на заседании Педагогического совета Учреждения. Структура рабочей программы индивидуального обучения должна соответствовать требованиям, предъявляемым к программам ДО.

6.7. Утверждение ИУП предполагает следующий порядок:

– обсуждение проектов ИУП на заседании Педагогического совета на предмет готовности, по итогам которого выносится решение о соответствии требованиям, предъявляемым Положением к ИУП;

– после обсуждения на заседании Педагогического совета утверждается ИУП, осуществляется перевод ребёнка/детей на обучение по ИУП соответствующим приказом по Учреждению с указанием периода реализации ИУП.

7. Порядок реализации ИУП и его документационное оформление

7.1. Реализация ИУП является обязательным для обучающегося/обучающихся и регулируется Положением.

7.2. Администрация Учреждения составляет расписание, отвечающее совокупному объему учебной нагрузки и внеурочной деятельности с учетом требований СанПин.

7.3. Оформление документации осуществляется в установленном порядке в журнале учета работы педагога дополнительного образования, в соответствии с Правилами ведения журнала учёта работы педагога дополнительного образования. Результаты текущего контроля, промежуточной аттестации переносятся в журнал.

7.5. Группы сменного состава/группы и т. п., сформированные в условиях реализации ИУП, утверждаются соответствующими организационно-распорядительными документами.

8. Аттестация обучающихся по индивидуальным учебным планам

8.1. Текущий контроль, промежуточная и итоговая аттестация обучающихся по ИУП, осуществляется на общих основаниях в соответствии положение об аттестации обучающихся в Учреждении (за исключением имеющих справки врачебной комиссии).

8.2. ИУП, индивидуальное расписание занятий, перечень программ дополнительного образования, количество часов, фамилия, имя, отчество педагогических работников, осуществляющих и контролирующих обучение, утверждаются приказом директора Учреждения.

8.3. Сроки обучения по ИУП могут быть увеличены или уменьшены по ходатайству педагога ДО или рекомендации администрации Учреждения.

9. Механизм контроля организации индивидуального обучения

9.1. Администрация Учреждения несет ответственность за обеспечение условий организации индивидуального обучения для каждого воспитанника.

## 9.2. Контрольные функции:

Методист:

- формирует списки воспитанников индивидуального обучения;
- формирует, ведет банк программ, планов индивидуального обучения;
- контролирует организацию индивидуального обучения в соответствии с учебным планом Учреждения, расписанием и СанПиН;
- анализирует работу Учреждения по данному направлению деятельности, вносит предложения по совершенствованию системы организации индивидуального обучения;
- оказывает консультативную помощь педагогам дополнительного образования в организации индивидуального обучения, разработке ИУП.

Педагог дополнительного образования:

- несет ответственность за качественную реализацию программы индивидуального обучения;
- своевременно представляет документы по организации индивидуального обучения.

## 10. Финансовое обеспечение ИУП

10.1. Финансовое обеспечение ИУП осуществляется за счет бюджетных средств в рамках финансового обеспечения реализации программы ДО соответствующей направленности.

10.2. Оплата труда педагогических работников, привлекаемых для реализации ИУП, осуществляется согласно педагогической нагрузке (тарификации).

10.3. Учреждение вправе привлекать внебюджетные средства на оплату труда педагогических работников.

ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Теория	Очная форма обучения			Формы аттестации/контроля
		Трудоёмкость			
		Теория	Практика	Всего	
	<b>1-й год обучения</b>				
	<b>СТАРТОВЫЙ УРОВЕНЬ «СХЕМОТЕХНИКА В TinkerCad»</b>				
1	Знакомство с Arduino	1	-	1	Анкетирование, педагогическое наблюдение
2	Понятие электричества	1	-	1	
3	Что такое «TinkerCad»? Возможности симулятора «TinkerCad». Алгоритм выполнения проектов	1	-	1	
4	Макетная плата, светодиод	1	1	2	
5	Резисторы. Последовательное и параллельное подключение. Закон Ома.	1	1	2	
6	Потенциометр. Конденсатор.	1	1	2	
7	Сдвиговый Регистр 74 hc595	1	1	2	
	<b>ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ</b>				
	<b>БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ «Программирование»</b>				

1	Синтаксис и структура кода	1	1	2	Устный опрос, тестирование
2	Типы данных , переменные	1	1	2	
3	Математические операции	1	1	2	
4	Массивы	1	1	2	
5	Условные операторы	1	2	3	
6	Циклы	1	2	3	
7	String-строки	1	2	3	
8	Си-строки	1	2	3	
9	Функции	1	2	3	
10	Цифровые пины	1	1	2	
11	Аналоговые пины	1	1	2	

12	Шим сигнал	1	1	2	Практические задания, защита проекта
13	Управление нагрузкой. Электромагнитное реле.	1	1	2	
14	Транзисторы	1	2	3	
15	Мосфет модуль. Дисплей.	1	1	2	
16	Адресная лента WS2812	1	1	2	
17	Инфракрасный пульт с приёмником	1	1	2	
18	Сенсорная кнопка TTP223	1	1	2	
19	Модуль RFID RC-522	1	1	2	
20	Клавиатура 4x4	1	1	2	
21	Приёмник и передатчик 433 MHz	1	1	2	
22	Модуль Bluetooth JDY-31	1	1	2	
23	WEMOS (ESP8266) RC машинка	1	2	3	
24	<b>Соревнование «Робо-футбол»</b>		2	2	
25	<b>Соревнование «Робо-сумо»</b>		2	2	
	<b>ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ</b>		1	1	
	<b>ИТОГО</b>			72	
	<b>2-год обучения</b>				
	<b>ПРОДВИНУТЫЙ УРОВЕНЬ</b> «Проектная деятельность»				
1	Моделирование узлов робота Arduino.	-	5	5	
2	Основы проектной деятельности	2	-	2	
3	ПРОЕКТ «Умный дом»	-	12	12	
4	ПРОЕКТ «Автоматическое мусорное ведро»	-	8	8	
5	ПРОЕКТ «Робот с манипулятором»	-	8	8	
	ПРОЕКТ «Умный автополив растений»	-	8	8	
	ПРОЕКТ «Автоматический дозатор мыла»		5	5	
	<b>Соревнование «Робоквест»</b>		2	2	
6	РАБОТА НАД ИНДИВИДУАЛЬНЫМ ТВОРЧЕСКИМ ПРОЕКТОМ			20	
	ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ			2	
	<b>ИТОГО</b>			72	

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор  
МАУ «Молодежный центр  
Ярковского муниципального  
района»

\_\_\_\_\_ О.А. Мокринская  
\_\_\_\_\_ 20\_\_

СОГЛАСОВАНО:  
Начальник отдела  
по спорту и молодежной  
политике

\_\_\_\_\_ Е.В. Асеева  
\_\_\_\_\_ 20\_\_

СОГЛАСОВАНО:  
Начальник управления образования  
Ярковского муниципального района

\_\_\_\_\_ Л.А. Ершова  
\_\_\_\_\_ 20\_\_

**Положение  
о проведении межмуниципальных соревнований по робототехнике  
«РобоКвест 2024»**

**1. Общие положения**

1.1. РобоКвест – это робототехнические соревнования для роботов на специальном полигоне, в ходе которых робот должен за отведённое время пройти наибольшее количество участков полигона, выполняя задания.

1.2. На соревнованиях «РобоКвест 2024» участникам представлен полигон, на котором смоделированы участки различной сложности, от пересеченной местности до последствий катастроф, таких, как землетрясение, цунами, обвалы.

1.3. Цель соревнований на таком полигоне состоит в том, чтобы вдохновить и стимулировать молодых робототехников на создание роботов, способных работать в условиях экстремальной ситуации на сложном рельефе, полностью заменяя человека, либо же действуя в качестве помощника.

1.4. Робот находится в поле зрения оператора, тот может непосредственно наблюдать за действиями робота своими глазами, либо с внешних камер наблюдения, расположенных на полигоне. Управление роботом осуществляется дистанционно.

**2. Цели и задачи**

2.1. Цели – развитие у детей и молодежи интереса к занятиям техническим творчеством (мобильная робототехника, мехатроника и микропроцессорное программирование, разработка приводов, проектирование управления робототехническими системами), формирование среды, обеспечивающей развитие интеллектуального потенциала детей и молодежи Ярковского района.

## 2.2. Задачи:

- выявление и поддержка детей и молодежи, проявляющих способности к творческой и технической деятельности, содействие их профессиональной ориентации;
- создание условий для приобретения участниками навыков индивидуальной и командной работы, развития технического мышления;

## 3. Организация Соревнования

Межмуниципальные соревнования «РобоКвест 2024» будут проходить 25.03.2024 на базе МАУ «Молодёжный центр Ярковского муниципального района» по адресу: с.Ярково, ул.Мира 27.

## 4. Регистрация участников.

4.1. Заявка на участие в соревновании (Приложение 1) направляется на электронный адрес [molod.center@obl72.ru](mailto:molod.center@obl72.ru).

## 5. Требования к участникам

- 5.1. Участниками Соревнования являются обучающиеся образовательных организаций в возрасте 9 – 14 лет.
- 5.2. Оператор у робота может быть только один.
- 5.3. Участник обязан явиться в зону соревнований и отметить у судьи для подтверждения готовности за 30 минут до начала своей попытки.

## 6. Полигон

- 6.1. Полигон представляет собой реконфигурируемую полосу препятствий, состоящую из ячеек-кубиков, на преодоление которых должен быть рассчитан мобильный робот.
- 6.2. Общий вид конфигурации полигона представлен на рисунке 1.
- 6.3. Конфигурация полигона постоянно меняется, командам точно она будет известна в день соревнований. Некоторые ячейки полигона могут отсутствовать.

6.4. Перечень ячеек и начисляемые за них баллы будут известны за неделю до начала соревнований. Возможно добавление каких-либо ячеек непосредственно перед соревнованиями.

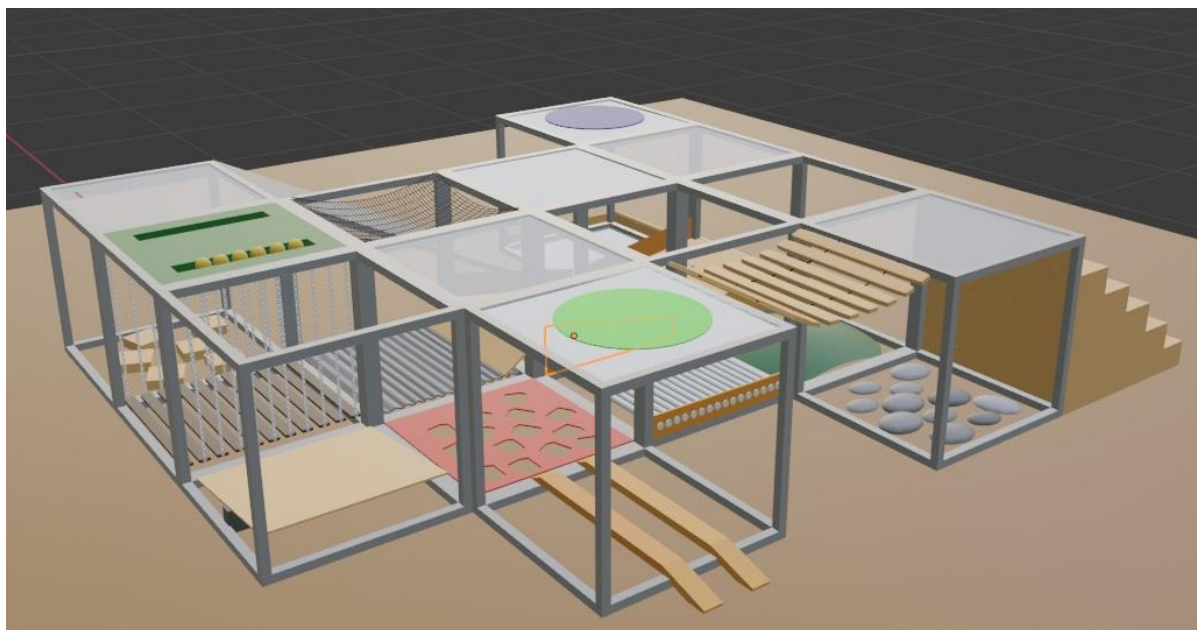


Рисунок 1. «Общий вид конфигурации полигона»

## 7. Соревнования

7.1. Соревнования состоят из 2-х попыток.

7.2. На прохождение попытки отводится 5 минут.

7.3. В зачет идет лучшая из 2-х попыток.

7.4. Победитель вычисляется по количеству баллов, заработанных в ходе лучшей попытки.

7.5. Соревнования могут проходить как на одном полигоне, так и на двух.

На одном полигоне попытку проходит один робот.

На двух полигонах одновременно стартуют два робота, и проходят попытку параллельно друг другу.

## 8. Ход попытки:

8.1. Робот должен за отведенное время пройти наибольшее количество участков полигона, расставляя маяки по цветным полям и проходя испытания. За прохождение каждого участка полигона начисляются баллы.

8.2. Итог выполнения обязательного задания:

## **9. Судейство**

9.1. Контроль и подведение итогов осуществляется судейской коллегией в соответствии с регламентом соревнований.

9.2. Все спорные моменты, возникающие в период соревнований, разрешаются судьями соревнований, все участники должны подчиняться их решениям.

9.3. По окончании попытки оператор робота ставит подпись в судейском протоколе, тем самым соглашаясь с результатами попытки, зафиксированными в протоколе.

## **10. Требования к роботу**

10.1. В соревнованиях могут принимать участие роботы на любой элементной базе, не представляющие опасности для окружающих и испытательного полигона.

10.2. Максимальные габаритные размеры робота: ширина робота 400 мм, длина 400 мм, высота 350 мм в стартовом положении.

10.3. Во время регистрации и тренировки, до начала соревнований, судьи производят замер роботов, для проверки соответствия требованиям о габаритах робота.

10.4. Если габаритные размеры робота превышают указанные, то участник имеет право переделать конструкцию в соответствии с требованиями. Если на момент наступления времени попытки участника робот все еще не готов, команда дисквалифицируется с текущей попытки и ждет следующей.

10.5. Максимальная масса робота 10 кг.

10.6. Минимальная дальность связи с роботом должна составлять 10 м (ИК-пульта не соответствуют этому требованию, роботы на управлении данными пультами к соревнованиям не допускаются).

10.7. Базовое проходное задание, обязательное к преодолению: переезд порога лабиринта (43 мм) и въезд в первую ячейку. Выполнение данного задания оценивается судьями во время тренировки. Если робот не способен выполнить базовое задание, он снимается с соревнований.

## **11. Критерии оценки**

- 11.1. Основным критерием оценки выступления команды является количество набранных баллов во время попытки.
- 11.2. Испытание или ячейка считаются пройденными, если робот вошел в кубик с одного входа и покинул его через другой.
- 11.3. За повторное прохождение ячейки баллы не начисляются.
- 11.4. Ячейка может содержать или не содержать испытание.
- 11.5. При наличии у двух участников одинакового количества баллов, побеждает участник, завершивший попытку за меньшее время.
- 11.6. Перед началом соревновательных попыток проводится квалификация – тренировочные групповые заезды роботов, в ходе которых участники могут исследовать полигон и проверить, какие испытания их робот способен преодолеть. Квалификация баллами не оценивается, но оценивается базовое проходное задание (зачет/не зачет).

## **12. Порядок прохождения попытки**

- 12.1. За 15 минут до начала своей попытки участник проходит в зону подготовки. За 5 минут до начала попытки оператор с роботом должен находиться в зоне соревнований и быть готов к старту.
- 12.2. У участника есть 3 минуты на подготовку к старту с момента вызова участника в зону старта (если это время необходимо). По истечении 3х минут, автоматически запускается таймер на 5 минут - время попытки. Перенести попытку в случае неготовности нельзя. Участник может стартовать в любой момент с начала текущей попытки, как только починится. В случае, когда участник на полигоне один, то по истечении 3-х минут, если робот не может стартовать, команда дисквалифицируется с попытки.
- 12.3. В случае опоздания к началу своей попытки или технической неисправности робота на момент старта, судьи имеют право принять решение о дисквалификации участника с текущей попытки.
- 12.4. В ходе попытки робот должен под управлением оператора пересечь лабиринт, проходя испытания и выполняя задания.

## **13. Штрафы**



13.1. Если робот находится в одной ячейке/на одном испытании **дольше 2х минут**, участник дисквалифицируется с текущей попытки, и ждет следующей.

13.2. Штраф за вмешательство в управление: в случае, если оператору необходимо вмешаться в работу робота (робот застрял, завис, требует перезагрузки, требует ремонта), то начисляется **штраф 10 баллов**. После починки робот возвращается в ячейку, в которой застрял, или на ячейку назад – по выбору оператора. Штраф можно брать **не более 3-х раз**.

13.3. Поднимать робота, передавать его участнику и ставить его на место во время попытки может только судья.

13.4. Во время вмешательства оператора в работу робота, время судьей не останавливается.

13.5. Если робот предпринял попытку заехать в лабиринт, и коснулся полигона – то дальнейшая потеря связи с роботом, существенные поломки и т.д. заносятся в протокол текущей попытки. Если попытка пошла, но робот сломался, не успев коснуться полигона, то судьи могут рассмотреть возможность дать участнику шанс починить робота и переиграть попытку, в зависимости от графика соревнований.

13.6. Штраф за отваливающиеся детали: если в ходе попытки робот теряет детали, то за каждую потерянную деталь начисляется **штраф 5 баллов**, независимо от ее размеров (гайка, балка или целый модуль). Деталью считается любая часть робота, не способная передвигаться самостоятельно от него.

#### **14. Условия финансирования**

14.1. Расходы, связанные с организацией и проведением мероприятия несет МАУ «Молодёжный центр Ярковского муниципального района»

14.2. Расходы, связанные с командированием и питанием участников, несет принимающая сторона.

#### **15. Награждение**

13.1. Участники соревнований, занявшие 1, 2 и 3 места, награждаются дипломами и ценными призами.

13.2. Все участники получают памятные сувениры.

## **16. Программа соревнований**

9:30 – 10:00	Регистрация участников
10:00 – 10:30	Тренировочные заезды
10:30 – 10:45	Церемония открытия соревнований «РобоКвест 2024»
11:00	Проведение соревнований
12:00 – 13:00	Перерыв
13:00 – 15:00	Проведение соревнований
15:00	Подведение итогов. Закрытие соревнований.

**Организаторы оставляют за собой право вносить изменения в настоящее положение.**

**Данное положение является официальным вызовом на мероприятие.**

**Заявка**

**на участие в районных соревнованиях по робототехнике «РобоКвест 2024»**

1. Наименование образовательной организации, учреждения:

---

2. Список участников мероприятия:

№	Ф.И.О. участника	Дата рождения
1		
2		
3		
4		

3. Ф.И.О. Наставника \_\_\_\_\_

4. Место работы, должность, e-mail: \_\_\_\_\_

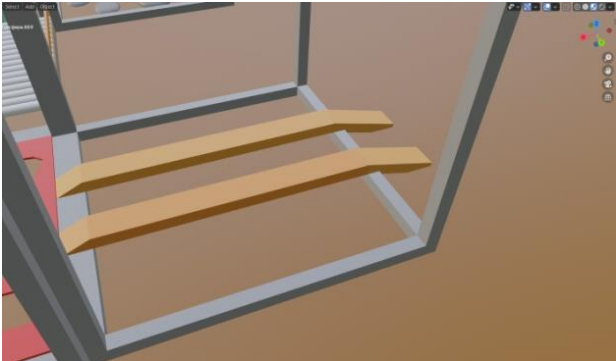
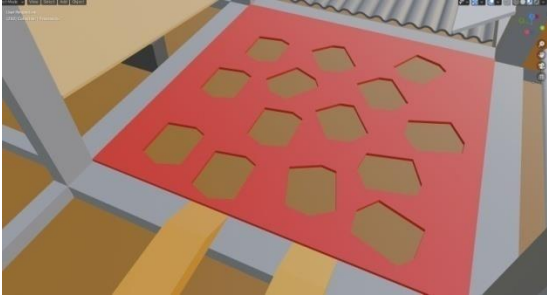

5. Контактный телефон: \_\_\_\_\_

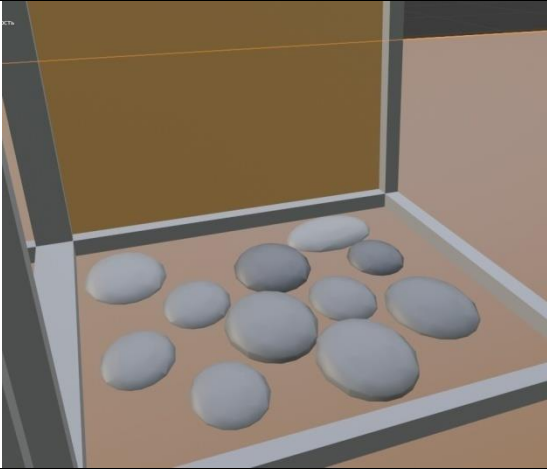
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

Подпись \_\_\_\_\_

(Наставник команды)

Описание полигона и баллы

<p style="text-align: center;"><b>Рельсы</b></p> 	<p><b>Рельсы</b> - испытание представляет собой стандартный кубик полигона с фанерной площадкой, в которой проделаны ряды отверстий по двум противоположным сторонам. В отверстия вставляются винты, выступающие из двух брусков. Сечение бруса, из которого сделаны рельсы: 70x70 мм. Ширина постановки рельс регулируется под ширину базы робота перед стартом. Заезд на рельсы - либо с короба, либо с небольшой наклонной.</p> <p style="text-align: center;"><b>6 баллов</b></p>
<p><b>Задачи:</b> Преодолеть испытание, проехав точно по рельсам, не касаясь площадки на полу ячейки.  <b>Цели:</b> Данное испытание предназначено для демонстрации маневренности робота и работы энкодеров моторов.  <b>Обоснование:</b> Имитация работы в условиях ЧС в зданиях, на коммуникациях и технологическом оборудовании промышленных объектов.</p>	
<p style="text-align: center;"><b>Решето</b></p> 	<p><b>Решето</b> представляет собой решётку с отверстиями различной формы, диаметром 70-80 мм.</p> <p style="text-align: center;"><b>3 балла</b></p>
<p><b>Задачи:</b> Преодолеть испытание. <b>Цели:</b> Демонстрация проходимости робота, мощности движка и возможностей подвески <b>Обоснование:</b> Имитация последствий геофизических ЧС – землетрясения, извержения вулканов.</p>	
<p style="text-align: center;"><b>Качели</b></p> 	<p><b>Качели</b> – фанера, закрепленная на оси, проходящей посередине кубаячейки. Качели расположены на высоте стандартных наклонных 15°. Максимальный угол наклона качели составляет около 30°.</p> <p style="text-align: center;"><b>8 баллов</b></p>
<p><b>Задачи:</b> Преодолеть испытание от одной наклонной до другой, для чего необходимо проехать ровно вдоль оси, держа равновесие.  <b>Цели:</b> Данное препятствие демонстрирует чуткость управления роботом и навык оператора. <b>Обоснование:</b> Имитация последствий геофизических ЧС – землетрясения, извержения вулканов, а так же внезапного обрушения зданий и сооружений.</p>	
<p style="text-align: center;"><b>Камни</b></p>	<p>Испытание представляет с собой лист фанеры с прикреплёнными к нему кусками камней</p>



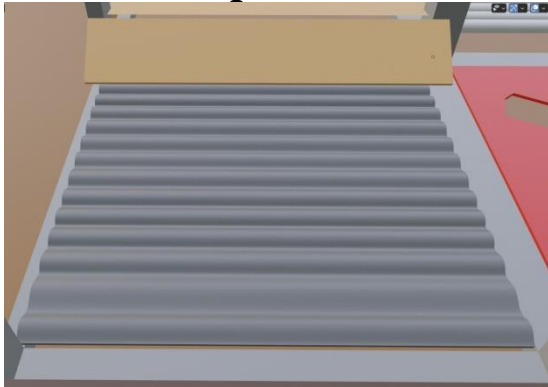
**3 балла**

**Задачи:** Преодолеть испытание

**Цели:** Каменная площадка предназначена для демонстрации проходимости робота, мощности движка и возможностей подвески.

**Обоснование:** Имитация последствий внезапного обрушения зданий, сооружений.

### Крыша



**Крыша** – участок, представляющий собой отрезок кровельного листа, закреплённого на фанерной площадке. Габаритные размеры испытания - 700x700x40.

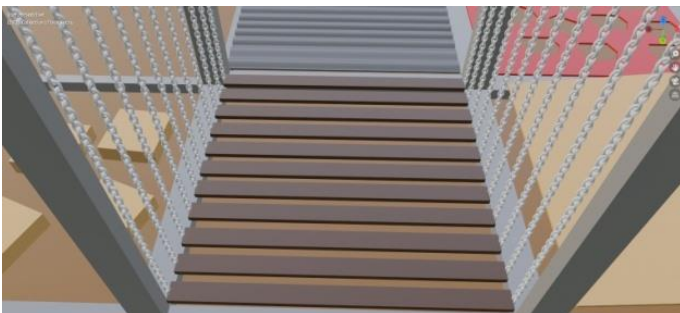
**3 балла**

**Задачи:** Преодолеть испытание.

**Цели:** Демонстрация проходимости робота, мощности движка и возможностей подвески.

**Обоснование:** Имитация последствий геофизических ЧС – землетрясения, извержения вулканов, а так же внезапного обрушения зданий и сооружений.

### Бревна



**Бревна** – испытание представляет собой мост, набранный из планок. Ширина одной планки - 65 мм, расстояние между планками - 35 мм. Все планки мостика соединены цепочкой, и раздвигаются между собой на ширину не более 65 мм. Ширина мостика - 500 мм. Высота моста относительно пола кубика - 80 мм. Заезд осуществляется из короба либо со специальной приставной наклонной.

**10 баллов**

**Задачи:** Преодолеть испытание.

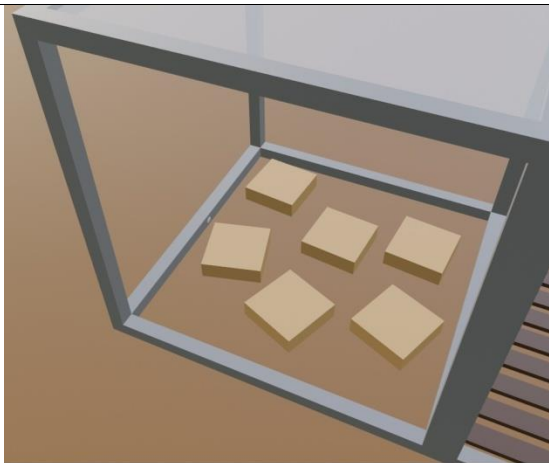
**Цели:** Данное испытание предназначено для демонстрации проходимости робота на поверхностях с изменяемой геометрией, и возможностей подвески.

**Обоснование:** Имитация работы в условиях ЧС в зданиях, на коммуникациях и технологическом оборудовании промышленных объектов.

### Прямые рампы

**Прямые рампы** – это стандартный кубик, заполненный коробами разной высоты, с перепадом высот 50мм.

**4 балла**

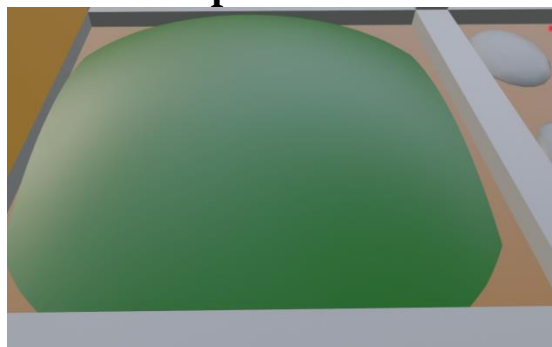


**Задачи:** Преодолеть испытание.

**Цели:** Проверяет проходимость робота.

**Обоснование:** Имитация последствий внезапного обрушения зданий и сооружений жилого, социально-бытового и культурного назначения, обрушение элементов транспортных коммуникаций. Имитация последствий геофизических и космогенных ЧС - землетрясения, извержения вулканов, падения астероидов.

### Трясина



**Трясина** – в ячейку уложен полиэстеровый мешок, наполненный до половины полистироловыми шариками фракцией 4-6 мм.

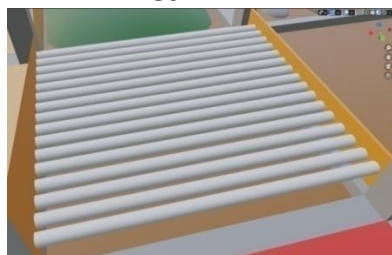
**8 баллов**

**Задачи:** Преодолеть испытание.

**Цели:** На данном участке робот демонстрирует проходимость в вязкой среде.

**Обоснование:** Имитация последствий аварии на коммунальных системах жизнеобеспечения, а так же последствий гидродинамических аварий - прорывы плотин (дамб, шлюзов, перемычек) с образованием волн прорыва и катастрофических затоплений.

### Ролики



**Ролики** – пол кубика представляет собой роликовый конвейер из полипропиленовых труб, посаженных на подшипники. Трубы вращаются вокруг своей оси, затрудняя передвижение робота.

**6 баллов**

**Задачи:** Преодолеть испытание.

**Цели:** Ролики испытывают проходимость робота и мощность его моторов.

**Обоснование:** Гидрометеорологическая ЧС – сильный гололёд.

### Бассейн с шариками

**Бассейн с шариками** – участок, представляющий собой треугольное углубление, составленное из двух наклонных 15°. В углубление насыпаны пластиковые мячики для пинг-понга (диаметр 40 мм).

**7 баллов**

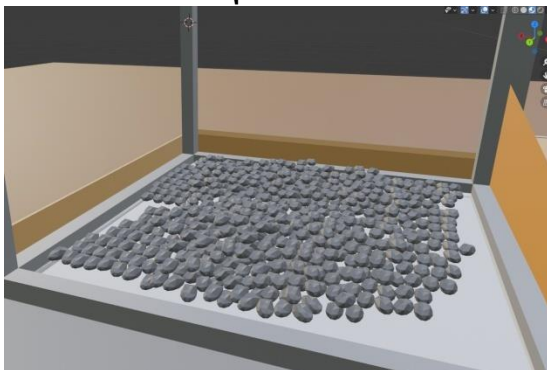


**Задачи:** Преодолеть испытание.

**Цели:** Данный участок служит для демонстрации высокой проходимости робота. Для прохождения данного испытания также необходимы высокая маневренность и хорошие навыки управления роботом.

**Обоснование:** Последствия гидродинамических аварий - прорывы плотин (дамб, шлюзов, перемычек) с образованием волн прорыва и катастрофических затоплений.

### Щебень



Испытание представляет с собой короб, наполненный щебенью. Габариты короба 700x700x100. Внутри короба оборудованы наклонные съезды, снаружи к коробу приставляются наклонные поверхности с углом наклона не более 30°

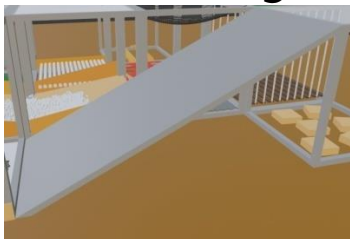
**3 балла**

**Задачи:** Преодолеть испытание. Ячейка засчитывается только если выполнен проезд через центр ячейки.

**Цели:** Данный участок необходим для демонстрации проходимости по осыпающимся поверхностям.

**Обоснование:** Имитация последствий внезапного обрушения зданий, сооружений, а также последствий геологических ЧС – оползни, сели, обвалы, осыпи, лавины, склоновый смыв.

### Наклонная 30°



Наклонная 30° – наклонная ведет на второй этаж и занимает два стандартных кубика полигона. Испытание проверяет мощность моторов робота и момент колеса. «Наклонная 30°»

**Подъём – 5 баллов**  
**Спуск – 3 балла**

**Задачи:** Подняться или спуститься по наклонной.

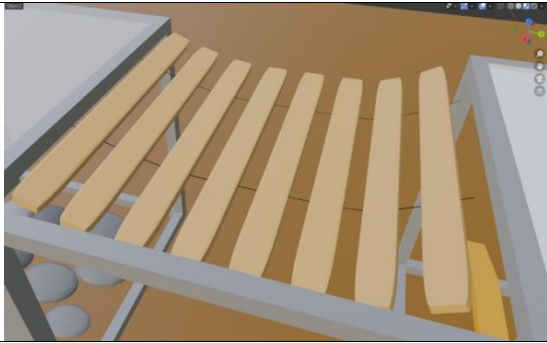
**Цели:** Демонстрация баланса центра тяжести и возможности преодоления мобильным роботом наклонных участков.

**Обоснование:** Имитация последствий геофизических и космогенных ЧС - землетрясения, извержения вулканов, падения астероидов.

### Подвесной мост

**Подвесной мост** собран из деревянных планок 300x65x12 мм, закрепленных на стропях шириной 30 мм. Промежуток между планками составляет 15-20 мм. Длина моста варьируется, ширина 300мм.

**4 балла**

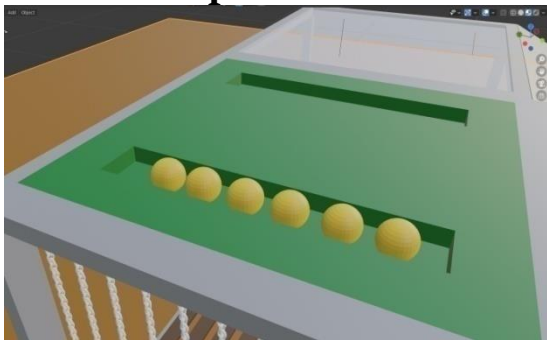


**Задачи:** Преодолеть испытание.

**Цели:** Данное испытание предназначено для демонстрации проходимости робота на поверхностях с изменяемой геометрией, и возможностей подвески.

**Обоснование:** Имитация работы в условиях ЧС в зданиях, на коммуникациях и технологическом оборудовании промышленных объектов.

### Траншея



**Траншея** – испытание представляет собой фанерную площадку с двумя продолговатыми прямоугольными траншеями глубиной 40 мм. Длина траншеи составляет 670 мм, ширина – 140 мм. Одна траншея заполнена теннисными мячами (65 мм в диаметре), вторая пустая.

**Преодоление - 4 балла**  
**Захват мяча - 5 баллов**  
**Доставка мяча в соседнюю траншею – 3 балла**

**Задачи:** Преодолеть испытание. Доставить мяч из одной траншеи в другую. За каждый доставленный мяч начисляются баллы.

**Цели:** Данное испытание позволяет продемонстрировать проходимость робота, а также функциональные характеристики манипулятора, в том числе его точность и мощность. **Обоснование:** Имитация ликвидации последствий аварий с выбросом (угрозой выброса) радиоактивных веществ (сбор радиоактивных отходов).

### Сетка



**Сетка** – данный участок представляет собой каркас, с габаритами 740x740 мм. На каркасе натянута сетка. Сетка слегка провисает из-за слабого натяжения. Материал сетки - тонкий капроновый шнур, плетение - узловое.

**4 балла**

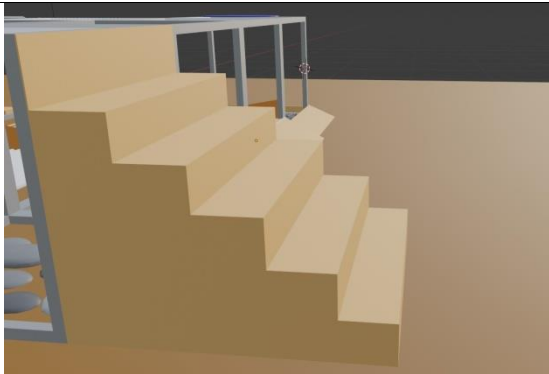
**Задачи:** Преодолеть испытание.

**Цели:** Прохождение этого участка выявляет дефекты конструкции робота: торчащие, цепляющиеся детали, плохо распределенный вес.

**Обоснование:** Имитация последствий внезапного обрушения зданий и сооружений жилого, социально-бытового и культурного назначения, обрушение элементов транспортных коммуникаций.

**Мини лестница** – испытание представляет собой стандартный кубик полигона, внутри которого расположена лестница, ведущая на второй этаж полигона. Лестница состоит из восьми ступеней





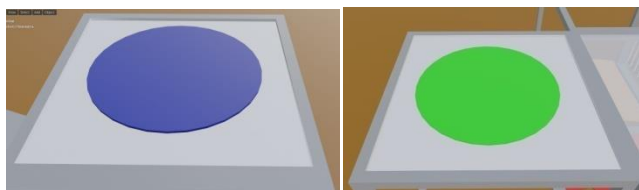
высотой 75мм и длиной 90мм. К лестнице ведёт стандартная наклонная (15°).

**Подъём – 20 баллов**  
**Спуск – 7 баллов**

**Задачи:** Подняться или спуститься с лестницы любым способом.

**Цели:** Лестница проверяет проходимость робота и мощность его моторов.

**Обоснование:** Перемещение в зданиях для дальнейшей ликвидации пожаров, взрывов или угроз взрывов.



**Сбор маяков - маяк представляет собой стандартную алюминиевую банку объемом 0.33л. Банки имеют один из следующих цветов:, синий, зеленый**

**Задачи:** Захват и подъём маяка, и доставка любым способом его в соответствующую по цвету зону. Задание обязательно к выполнению.

**Цели:** Доставка маяков позволяет оценить точность и маневренность робота и функциональность его манипулятора.

**Обоснование:** Имитация ликвидации последствий аварий с выбросом (угрозой выброса) аварийно-химически опасных веществ.

**Методические материалы результатов по учёту мнения обучающихся ицелевого запроса родителей на выбор программ дополнительного образования детей**

**1. Учёт мнения обучающихся кружка технической направленности «Образовательная робототехника»**

*Дорогой друг!*

В настоящее время в МАУ «Молодежный центр Ярковского муниципального района» проводится изучение мнения обучающихся об удовлетворенности занятиями. Выскажи, пожалуйста, свое мнение, ответив на вопросы анонимной анкеты.

Правила заполнения анкеты: внимательно прочитай вопрос и варианты ответов. Отметь номера ответов, которые соответствуют твоему мнению.

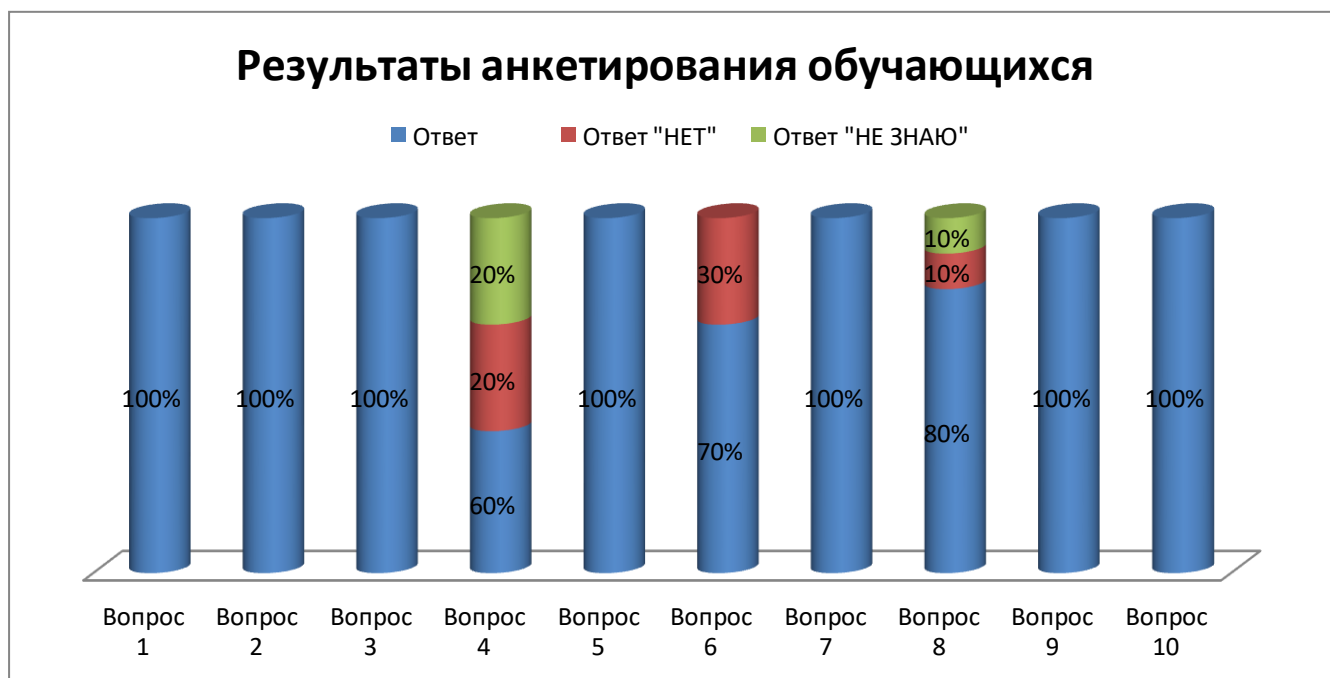
№	я занимаюсь в кружке технической направленности «Образовательная робототехника», чтобы...	да	нет	не знаю
Вопрос 1.	развивать свои творческие способности –			
Вопрос 2.	заниматься с интересным человеком со своим педагогом			
Вопрос 3.	интересно провести свое свободное время			
Вопрос 4.	получить знания, необходимые для моей будущей профессии			
Вопрос 5.	расширять свой кругозор, узнавать то, чему не учат в школе			
Вопрос 6.	найти новых друзей и общаться с ними			
Вопрос 7.	научиться делать самому что-то новое и интересное			
Вопрос 8.	участвовать в выставках, конкурсах			
Вопрос 9.	мне всё понятно и доступно в процессе обучения			
Вопрос 10.	я хочу продолжить обучение по ДООП «Образовательная робототехника» в следующем учебном году			

**Результаты анкетирования**

**«Удовлетворённость образовательным процессом» обучающихся технической направленности**

**МАУ «Молодежный центр Ярковского муниципального района»**

На каждое предложенное утверждение дали положительные ответы больше половины участников анкетирования. По этому следует судить об удовлетворённости обучающихся образовательным процессом, условиями обучения, под этим подразумевается активная позиция обучающихся при освоении дополнительной общеобразовательной программы во время занятий в психологически благоприятной атмосфере, способствующей личностному развитию, авторитет педагога, потребность в общении, дружеских отношениях, интерес к выбранному занятию, поиску себя, потребность в развитии своих способностей, осознанное отношение к овладению знаниями и умениями в выбранном виде деятельности, желание проявить себя и быть достойно оценённым в районных, региональных выставках, конкурсах.



## 2. Целевой запрос родителей на выбор программ дополнительного образования

### Результаты анкетирования родителей для изучения запросов и образовательных потребностей родителей (законных представителей) обучающихся технической направленности **«Образовательная робототехника», 2021-2022 учебный год.**

В марте 2022 года в МАУ «Молодежный центр Ярковского муниципального района» было организовано изучение запросов на образовательную потребность и запросов родителей (законных представителей) обучающихся кружка технической направленности **«Образовательная робототехника»** по предлагаемой дополнительной общеобразовательной программе, изучение проводилось на основании анкет.

Анкетирование было организовано как в очном формате, так и в дистанционном (по средствам связи WhatsApp).

#### Анкета

#### и результаты анкетирования в процентном соотношении

1. Считаете ли Вы важным получение качественного дополнительного образования Вашим ребёнком?

- 1) Да – 100%
- 2) Нет
- 3) Затрудняюсь ответить

2. Считаете ли Вы, что у Вашего ребенка есть особые таланты, способности?

- 1) Да – 60%
- 2) Нет – 10%

3) Затрудняюсь ответить – 30%

3. *Какие направления дополнительного образования привлекают Вас для развития вашего ребенка?*

- 1) Художественная
- 2) Естественнонаучная
- 3) Техническая-100%
- 4) Туристско-краеведческая
- 5) Социально-гуманитарная

4. *Укажите те пункты, по которым Вы остановили выбор на дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе **«Образовательная робототехника»**, по которой обучается Ваш ребенок, в соответствии с перечнем:*

- 1) Предлагаемая программа дополнительного образования совпала с интересами Вашего ребенка – 60%
- 2) Квалифицированный педагог, вежливость, тактичность и доброжелательность педагога – 100%
- 3) Желание моего ребёнка – 60%
- 4) Доступность получения дополнительного образования - 100%
- 5) Сложилось хорошие отношения между Вашим ребенком и педагогом – 100%
- 6) Есть доступная среда для детей с ограниченными возможностями здоровья, оборудование помещения и наличие материально-технической соответствует оказываемой услуге – 100%
- 7) Видно высокое качество образовательной деятельности и есть гарантируемый результат – 100%
- 8) Наличие условий для самореализации воспитанников (организация участия в фестивалях, смотрах, конкурсах) – 100%
- 9) Другое (укажите)\_\_\_\_\_.

5. *Согласны ли Вы, что занимаясь по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе **«Образовательная робототехника»**:*

- 1) Знания, умения и навыки, которые здесь – 50%
- 2) Занятия дополнительным образованием по-настоящему готовит Вашего ребенка к самостоятельной жизни – 50%
- 3) Ваш ребенок получает возможность поднять свой авторитет среди друзей – 80%
- 4) Ваш ребенок постоянно узнает что-то новое – 100%
- 5) Занятия в кружке помогают вашему ребенку лучше понять самого себя – 100%

- 6) В посещаемом Вашим ребенком кружке технической направленности созданы все условия для развития его способностей 100%
- 7) Ваш ребенок проводит время с пользой – 100%
- 8) Занятия укрепляют здоровье Вашего ребенка - 100%
- 9) Ваш ребёнок просто занят во внеурочное время 20%
- 10) Свой вариант ответа \_\_\_\_\_.

6. *Имеет ли Ваш ребёнок успехи за время обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе **«Образовательная робототехника»**?*

1) Да, принимает участие в конкурсах в выбранном виде деятельности – 100%

Нет.

2) Затрудняюсь ответить \_\_\_\_\_.

7. *Можете ли Вы дать утвердительный ответ, что в 2022-2023 учебном году Ваш ребёнок вновь придёт на занятия в кружок технической направленности **«Образовательная робототехника»** для дальнейшего обучения?*

1) Да – 100%

2) Нет

3) Не знаю

8. *Согласны ли Вы с утверждением, что педагог кружка технической направленности **« Образовательная робототехника»** при реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы умело находит индивидуальный подход к каждому обучающемуся в объединении, знает психологические и возрастные особенности, компетентен в своей профессиональной деятельности, что позволяет каждому ребёнку быть успешным в выбранном виде деятельности?*

1) Да 100%

2) Нет

3) Не знаю

В анкету включены вопросы, которые можно разделить на несколько критериев, отражающих степень запросов на образовательную потребность и запросов родителей (законных представителей) обучающихся технического

объединения **«Образовательная робототехника»** по предлагаемой дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе:

– Психологический климат в объединении среди обучающихся, взаимоотношения с педагогом (доверительные отношения, доброжелательность, вежливость, компетентность).

– Удовлетворённость родителями (законными представителями) обучающихся педагогической деятельностью и организацией образовательного процесса педагогом творческого объединения;

– Удовлетворённость родителями (законными представителями) материально-техническим обеспечением образовательного процесса в данном творческом объединении;

– Информированность родителей (законных представителей) о деятельности;

– МАУ «Молодежный центр Яркового муниципального района»: полнота, достоверность и своевременность предоставления информации;

– Удовлетворённость работой МАУ «Молодежный центр Яркового муниципального района », направленной на освоение обучающимися дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы **«Образовательная робототехника»**.

Запрос родителями (законными представителями) обучающихся на обучение по дополнительной общеобразовательной программе **«Образовательная робототехника»** подтверждён данными проведённой анкеты.