

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ МО ГОРОД КРАСНОДАР  
МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОД КРАСНОДАР  
«МЕЖШКОЛЬНЫЙ ЭСТЕТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР»  
АССОЦИИРОВАННАЯ ШКОЛА ЮНЕСКО

Принята на заседании  
педагогического совета  
от «24» мая 2021 г.  
Протокол № 5

Утверждаю  
Директор МАУ ДО МЭЦ  
\_\_\_\_\_ М.А. Амбарцумян  
«24» мая 2021 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ  
«Робототехника»**

**Уровень программы:** базовый  
**Срок реализации программы:** 2 года (432 часа)  
**Возрастная категория:** от 9 до 14 лет  
**Состав группы:** до 8 человек  
**Форма обучения:** очная  
**Вид программы:** модифицированная  
**Программа реализуется на бюджетной основе**  
**ID-номер Программы в Навигаторе:** 970

Автор-составитель:  
педагог дополнительного образования  
Левченко Александр Николаевич

## **Пояснительная записка**

Программа разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами в сфере образования и образовательной организации:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р.
3. Приоритетный проект «Доступное дополнительное образование для детей», утвержденный 30 ноября 2016 г. протоколом заседаний президиума при Президенте РФ.
4. Федеральный проект «Успех каждого ребенка», утвержденный 07 декабря 2018 г.
5. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р.
6. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».
7. Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
8. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ от 18.11.2015 г. Министерства образования и науки РФ.
9. Приказ Минтруда РФ от 5 мая 2018 г. № 298-н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».
10. Письмо Минобрнауки РФ «О направлении методических рекомендаций по организации независимой оценки качества дополнительного образования детей» № ВК-1232/09 от 28 апреля 2017 г.
11. Краевые методические рекомендации по разработке дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ 2020 г.
12. Устав МАУ ДО МЭЦ.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа "Робототехника" реализуется в технической направленности и предназначена для изучения основ робототехники учащимися МЭЦ.

Робототехника на базе аппаратно-программного комплекса Lego Mindstorms EV3 позволяет обучающимся изучать физику, механизмы, программирование, расширяя и дополняя знания, полученные в рамках школьного курса.

### **Актуальность программы**

Данная программа нацелена на привлечение учащихся к современным

технологиям конструирования и программирования и обеспечивает возможность развития творческого потенциала учащихся.

**Новизна** программы связана с постепенным внедрением в курс обучения последних технологий. Обзор и использование современных возможностей, подкрепленный постоянной отработкой стандартного языка конструирования и формирует профессиональное мышление учащихся, склонность к самостоятельному углублению знаний.

**Педагогическая целесообразность** - содействовать воспитанию нового поколения, отвечающего по своему уровню развития и образу жизни в условиях информационного общества в целях гармонического развития личности. В процессе реализации данной программы формируются и развиваются знания и практические навыки работы на компьютерах, которые необходимы всем для успешности в будущем.

#### **Отличительные особенности программы**

В данной программе предполагается вести изучение навыков конструирования в игровой, увлекательной форме. Использование метода проектов позволяет обеспечить условия для развития у ребят навыков самостоятельной постановки задач и выбора оптимального варианта их решения, самостоятельного достижения цели, анализа полученных результатов с точки зрения решения поставленной задачи.

**Адресат программы** - дети 9-14 лет, проявляющие интерес к данной предметной области. Для успешного освоения программы необходимы навыки логического мышления и удовлетворительное освоение школьного курса математики в соответствии с возрастом учащихся.

#### **Уровень программы, объем и сроки**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» реализуется на базовом уровне.

Срок обучения по программе - 2 года, общее количество часов, запланированных на весь период обучения – 432 часа.

#### **Форма обучения** - очная.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Конструирование механизмов» создана применительно для учреждения дополнительного образования. В соответствии с Уставом МЭЦ (Раздел VI. пункты 71,72,73) деятельность учащихся осуществляется в учебных группах, состав группы постоянный. Наполняемость групп 8 человек. Возраст учащихся, занятых в программе – с 9 до 14 лет.

**Режим** 1 - 2 год обучения - 3 часа в неделю, продолжительность одного часа 40 минут. Количество часов в год - 108.

**Виды занятий** - лекции, практические занятия, консультации выполнение самостоятельной работы, творческие проекты. Занятия состоят из теоретической и практической частей. Программа ориентирована на большой объем практических работ с использованием программного комплекса Lego Mindstorms EV3.

**Цель** программы состоит в создании условий для формирования универсальных учебных навыков в области алгоритмического

программирования; а также социального, культурного и профессионального самоопределения, творческой самореализации личности ребенка.

### **Задачи первого года обучения**

#### ***Образовательные:***

- формирование начальных знаний в области конструирования робототехнических систем.

#### ***Личностные:***

- развитие познавательных процессов и способностей учащихся;
- развитие логического и технического мышления.

#### ***Метапредметные:***

- развитие мотивации;
- воспитание потребности в саморазвитии, самостоятельности, самоконтроля в занятиях, ответственности, активности.

### **Задачи второго года обучения**

#### ***Образовательные:***

- формирование универсальных учебных знаний и умений для дальнейшего изучения основ робототехники;
- применение полученных знаний и умений для решения практических задач в области робототехники.
- получение сопутствующих знаний в области математики, логики.

#### ***Личностные:***

- развитие внимания, навыков концентрации и сосредоточенности на выполнении учебной задачи и получении результата.
- формирование общественной активности личности;
- формирование гражданской позиции, культуры общения и поведения в социуме.

#### ***Метапредметные:***

- воспитание аккуратности собранности и дисциплины, усидчивости и трудолюбия;
- воспитание инициативности и самостоятельности.

**Учебно - тематический план  
1 год обучения**

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Теория	Практика	Формы аттестации/ контроля
1	Вводное занятие	4	2	2	беседа
2	Введение в робототехнику	18	4	14	тестирование
3	Основы конструирования	32	8	24	тестирование
4	Моторные механизмы	32	8	24	зачётный практикум
5	Построение стандартной конструкции робота.	24	4	20	зачётный практикум
6	Решение практических задач с использованием регуляторов	32	12	20	командные игры
7	Работа над проектом	38	4	34	тестирование
8	Решение конструкторских задач	20	4	16	зачётный практикум
9	Итоговое занятие	16	4	12	самостоятельная работа
	<b>Итого</b>	216	50	166	

**Содержание учебно-тематического плана  
1 год обучения**

**1. Вводное занятие.**

Теория: инструкция по технике безопасности.

Практика: безопасные приемы и методы работы с оборудованием.

**2. Введение в робототехнику.**

Теория: история развития робототехники. Введение понятия «Робот».

Классификация роботов. Сферы применения.

Практика: выполнение практических заданий.

**3. Основы конструирования.**

Теория: Принципы конструирования. Механический манипулятор.

Практика: Виды механической передачи. Передаточное отношение

**4. Моторные механизмы.**

Теория: сферы применения роботизированных моторных механизмов.

Практика: практическое применение механической передачи.

Работа с моторами. Последовательное и параллельное исполнение команд.

**5. Построение стандартной конструкции робота.**

Теория: построение стандартной конструкции робота.

Практика: выполнение практических заданий.

#### **6. Решение практических задач с использованием регуляторов.**

Теория: Решение практических задач с использованием регуляторов.

Практика: Работа с датчиками света. Движение по линии. Релейный регулятор.

Пропорционально-дифференциальный регулятор. Пропорционально-кубический регулятор. Регулятор с плавающим коэффициентом. Регулятор с косинусной составляющей. Линия профи. Инверсная линия. Действия на перекрестках.

Работа с ультразвуковым датчиком и датчиком касания. Движение вдоль стены. Лабиринт. Путешествие по комнате. Защита от застреваний.

Удаленное управление. Передача информации.

#### **7. Работа над проектом.**

Теория: алгоритм работы, создание структуры проекта.

Практика: конструирование и программирование творческого проекта.

Подготовка презентационных материалов по проекту.

#### **8. Решение конструкторских задач.**

Теория: основы мехатроники.

Практика: решение конструкторских задач. Робот-манипулятор. Дискретный регулятор.

#### **9. Итоговое занятие.**

Теория: планирование защиты проекта.

Практика: демонстрация и защита творческого проекта.

### **Планируемые результаты**

#### **Первого года обучения**

##### ***Образовательные:***

- сформированы начальные знания в области конструирования робототехнических систем.

##### ***Личностные:***

- развиты познавательные процессы и способности учащихся;  
- развито логическое и техническое мышление.

##### ***Метапредметные:***

- развита мотивация;  
- воспитана потребность в саморазвитии, самостоятельности, самоконтроля в занятиях, ответственности, активности.

**Учебно - тематический план  
2 год обучения**

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Теория	Практика	Формы аттестации/контроля
1	Вводное занятие	4	2	2	беседа
2	Введение в робототехнику.	18	4	14	тестирование
3	Основы конструирования.	32	8	24	тестирование
4	Моторные механизмы.	32	8	24	зачётный практикум
5	Построение стандартной конструкции робота.	24	4	20	зачётный практикум
6	Решение практических задач	32	12	20	командные игры
7	Работа над проектом.	38	4	34	тестирование
8	Основы мехатроники.	20	4	16	зачётный практикум
9	Итоговое занятие	16	4	12	самостоятельная работа
	<b>Итого</b>	216	50	166	

## Содержание учебно - тематического плана

### 2 год обучения

#### **1. Вводное занятие.**

Теория: инструкция по технике безопасности.

Практика: безопасные приемы и методы работы с оборудованием робототехники.

#### **2. Введение в робототехнику.**

Теория: история развития робототехники. Классификация роботов. Сферы применения.

Практика: выполнение практических заданий.

#### **3. Основы конструирования.**

Теория: Принципы конструирования. Механический манипулятор.

Практика: Виды механической передачи. Передаточное отношение

#### **4. Моторные механизмы.**

Теория: сферы применения роботизированных моторных механизмов.

Практика: практическое применение механической передачи.

Работа с моторами. Последовательное и параллельное исполнение команд. Рулевое и независимое управление моторами.

#### **5. Построение стандартной конструкции робота.**

Теория: построение стандартной конструкции робота.

Практика: выполнение практических заданий.

#### **6. Решение практических задач.**

Теория: Решение практических задач.

Практика: Релейный регулятор. Пропорциональный регулятор.

Пропорционально-дифференциальный регулятор. Пропорционально-интегральный регулятор. Регулятор с плавающим коэффициентом. Регулятор с косинусной составляющей. Линия профи. Инверсная линия. Действия на перекрестках.

Работа с ультразвуковым датчиком и датчиком касания. Движение вдоль стены. Лабиринт. Путешествие по комнате. Защита от застреваний.

Удаленное управление. Передача информации.

#### **7. Работа над проектом.**

Теория: алгоритм работы, создание структуры проекта.

Практика: конструирование и программирование творческого проекта.

Подготовка презентационных материалов по проекту.

#### **8. Основы мехатроники.**

Теория: основы мехатроники.

Практика: решение конструкторских задач. Робот-манипулятор.

#### **9. Итоговое занятие.**

Теория: планирование защиты проекта.

Практика: демонстрация и защита творческого проекта.

## **Планируемые результаты**

### **Второго года обучения**

#### ***Образовательные:***

- сформированы универсальные учебные знания и умения для дальнейшего изучения основ робототехники;
- полученные знания и умения применяются для решения практических задач в области робототехники.
- получены сопутствующих знаний в области математики, логики.

#### ***Личностные:***

- развито внимание, навыки концентрации и сосредоточенности на выполнении учебной задачи и получении результата.
- сформирована общественно активная личность;
- сформирована гражданская позиция, культура общения и поведения в социуме.

#### ***Метапредметные:***

- воспитана аккуратность собранность и дисциплина, усидчивость и трудолюбие;
- воспитана инициативность и самостоятельность.

**Комплекс организационно-педагогических условий  
Календарный учебный график МАУ ДО МЭЦ  
2021-2022 учебный год**

Четверть	1	2	3	4	Итого
Даты	1.09.21- 31.10.22	1.11.21- 29.12.21	8.01.22- 31.03.22	1.04.22- 31.05.22	
	8 недель, 4 дня	8 недель	11 недель, 3 дня	8 недель	36 недель

**Даты начала и окончания учебных периодов/этапов** – учебный год начинается с 1 сентября и заканчивается 31 мая.

**Количество учебных недель** – программа предусматривает обучение в течение 36 недель.

**Продолжительность каникул** – в период осенних и весенних каникул занятия проводятся по расписанию; в летний период организуется работа объединения по отдельной программе.

**Сроки контрольных процедур** обозначены в календарном учебном графике.

**Материально-техническое обеспечение**

Перечень оборудования необходимого для реализации программы в расчете на 8 учащихся.

Для реализации настоящей программы требуется компьютерный класс, полностью оснащенный компьютерной техникой:

- персональные компьютеры, программное обеспечение Lego Mindstorms EV3 по одному на каждое рабочее место, оснащенное выходом в Интернет;
- центральный компьютер (сервер) с более высокими техническими характеристиками и содержащий на жестких дисках все изучаемое программное обеспечение;
- образовательные конструкторы Lego Mindstorms EV3;
- соревновательные поля.
- мультимедийный проектор с экраном;
- аудио устройства;
- локальная сеть.

**Кадровое обеспечение**

Для успешной реализации программы «Конструирование механизмов» на отделении работает педагог с высшим специальным образованием.

**Формы аттестации:** оценка образовательных результатов учащихся по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе носит вариативный характер. Это творческие проекты, личное портфолио. Итоговое тестирование в конце каждой четверти (обобщающие занятия). В конце учебного года итоговый контроль в виде защиты творческого проекта.

Для оценки эффективности образовательной программы разработан оценочно-результативный блок:

- текущая диагностика педагогом по результатам усвоения теоретического материала и практической работы в течение всего учебного года;

- взаимооценка обучающимися работ друг друга;

- открытые занятия.

### **Методические материалы**

Принципы содержания программы:

- комфортность - атмосфера доброжелательности, создание ситуации успеха.

- творчество - реализация творческих задач через использование активных

методов и форм работы;

- деятельность - переход от совместных действий взрослого и ребёнка к самостоятельным;

опора на внутреннюю мотивацию: эмоциональное вовлечение обучающегося в творческий процесс;

- лично-ориентированное взаимодействие: создание в творческом процессе раскованной, стимулирующей творческую активность атмосферы.

### **Формы, методы, используемые на занятиях**

Основной тип занятий - практикум. Большинство заданий курса выполняется с помощью персонального компьютера и необходимых программных средств. Кроме того, на занятиях применяются следующие формы и методы обучения:

- лекция – предназначена для изучения несложного, но большого объема теоретического материала; теоретических основ по каждой теме;

учебная дискуссия – стимулирование познавательного интереса, вовлечение учащихся в активное обсуждение разных научных точек зрения по той или иной проблеме, побуждение их к осмыслению различных подходов к аргументации чужой и своей позиции. Учит учащихся мыслить, спорить, доказывать свою правоту.

- групповое задание – воспитанники объединяются в группы и разбирают предлагаемую им задачу коллективно. После этого происходит обсуждение со всей группой, выявление и анализ допущенных ошибок;

- проектная деятельность - создание и защита собственного или группового проекта позволяет наиболее широко раскрыть умственный и творческий потенциал воспитанников, научиться работать в коллективе;

- игра - ролевые, деловые, дидактические, развивающие компьютерные игры, тренажеры;

- наглядные методы используются во взаимосвязи со словесными и практическими методами обучения и предназначаются для наглядно-чувственного ознакомления учащихся с явлениями, процессами, объектами с помощью всевозможных рисунков, репродукций, схем;

- проблемно-поисковые (в проектной деятельности);

- творческие методы (творческие задания, проекты).

Итогом каждого практического занятия является конкретный продукт деятельности обучающегося. Результаты выполнения задания фиксируются педагогом. Оценкой результативности обучения является практическая реализация обучающимся знаний, полученных в процессе обучения, в виде практических заданий.

## Список литературы

### *Основная литература:*

1. Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д.Овсяницкий. «Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства». - Челябинск: ИП Мякотин И.В., 2016. - 425 с.
2. Филиппов С.А., «Робототехника для учащихся и родителей». - СПб: Наука, 2015. - 110 с.
3. Овсяницкая Л.Ю., Овсяницкий Д.Н., Овсяницкий А.Д.. «Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства». - Челябинск: ИП Мякотин И.В., 2015.- 425

### *Дополнительная литература:*

1. Быков В.Г., «Введение в компьютерное моделирование управляемых механических систем. От маятника к роботу». - СПб: Наука, 2011.- 418 с.
2. Копосов Д.Г., «Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов». - Бином: Лаборатория знаний, 2012. - 338 с.
3. Лучин Р.М., «Программирование встроенных систем. От модели к роботу». - СПб: Наука, 2011. - 125 с.
- 4.Фалина И., Богомолова Т., Большакова Е., Гуцин «Алгоритмизация и программирование». - М.: Кудиц-Пресс, 2007. - 337 с.
5. Азимов А., «Я, робот». - М.: Эксмо, 2002. - 137 с.

