

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МАГАДАНСКОЙ ОБЛАСТИ
МАГАДАНСКОЕ ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДЕТСКО-ЮНОШЕСКИЙ ЦЕНТР «ЮНОСТЬ»



Принята на заседании
педагогического совета
« 31 » мая 2023 г.
Протокол № 3

«Утверждаю»
Директор
Ю. А. Малькова
Приказ № 77 от « 31 » 05 2023 г.



**АДАптированная дополнительная
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«ОСНОВЫ РОБОТОТЕХНИКИ И ПРОГРАММИРОВАНИЯ»
(Промробоквантум)**

Уровень программы: *стартовый*

Срок реализации программы: *1 год, 64 ч.*

Возрастная категория: *10 – 17 лет*

Состав группы: *до 10 чел.*

Форма обучения: *очная*

Вид программы: *модифицированная*

Программа реализуется на *бюджетной основе*

ID-номер программы в Навигаторе:

Автор – составитель:

Молчанов Сергей Андреевич,

педагог дополнительного образования

Магадан, 2023

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная (адаптированная) программа «Основы робототехники и программирования» (далее программа) (третий год обучения) является продолжением программы от 2022 года и разработана в соответствии с нормативными документами:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- Федеральный закон от 31.07.2020 года № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации по вопросам воспитания обучающихся».
- Указ Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. №642 «Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации».
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года».
- Распоряжение Правительства РФ 31.03.2022 № 678-Р о «Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года».
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации «Об утверждении федерального государственного стандарта образования обучающихся с умственной отсталостью (интеллектуальными нарушениями)» от 19 декабря 2014 года №1599.
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09 ноября 2018 года № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 30.09.2020 г. 533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществлении образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. №196».
- Распоряжение Министерства Просвещения Российской Федерации от 17.12.2019 г. № Р-139 «Об утверждении методических рекомендаций по созданию детских технопарков «Кванториум» в рамках региональных проектов, обеспечивающих достижение целей, показателей и результатов федерального проекта «Успех

каждого ребенка» национального проекта «Образование» и признание утратившим силу распоряжение Министерства Просвещения Российской Федерации от 01 марта 2019 г. № Р-27 «Об утверждении методических рекомендаций по созданию и функционированию детских технопарков «Кванториум».

- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 года № 09-3242).
- «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» СП 2.4.4.3648-20 (Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 №28).
- Устав МОГАУ ДО «ДЮЦ» «Юность».
- Положение о детском технопарке «Кванториум Магадан».

Программа «Основы робототехники и программирования» составлена с учетом особенностей психофизического развития и индивидуальных возможностей детей с умственной отсталостью. Программа предусматривает коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию. Реализация программы основана на деятельностном подходе, как процессе организации познавательной и предметно-практической деятельности, обеспечивающей возможность овладения обучающимися с умственной отсталостью всеми видами доступной им практической деятельности.

Направленность программы – техническая. Данная программа адаптирована для обучающихся с умственной отсталостью и несмотря на то, что развитие данной категории детей происходит на дефектной основе и характеризуется замедленностью, наличием отклонений от нормального развития, тем не менее представляет собой поступательный процесс, приносящий качественные изменения в познавательную деятельность детей, что позволяет освоить азы программирования и основные практические навыки самостоятельного конструирования роботов. Программа учитывает уровень умений и навыков обучающихся, приобретенных в период первого года обучения и предусматривает некоторый уровень усложнения заданий.

Новизна программы обеспечивается тем, что программа «Основы робототехники и программирования», реализуемая на базе детского технопарка «Кванториум», является адаптированной общеобразовательной программой дополнительного

образования для обучающихся с умственной отсталостью. Программа предоставляет возможность организовать образовательный процесс на основе установленных федеральным оператором требований, сохраняя основные подходы и технологии в организации образовательного процесса для детей с умственной отсталостью.

Актуальность программы обусловлена требованиями общества на возрастание возможностей социального функционирования для всех индивидов, независимо от их происхождения, социального статуса, физических особенностей или интеллектуальных способностей. Социальное государство должно обеспечить для разных категорий детей полное и эффективное вовлечение и включение в общество, равенство возможностей и доступность дополнительного образования наравне с другими членами общества. Для лиц с умственной отсталостью первостепенное значение имеют те знания, умения и навыки, которые способствуют развитию социокультурной мобильности, повышению социально-экономического статуса, востребованности в обществе в будущем. Практика показывает, что для относительно успешной жизни лиц с особыми образовательными потребностями необходим иной, по сравнению с обычными людьми, объем знаний, умений. При этом, требуются эффективные методики коррекции, реабилитации и обучения таких лиц. Решить эти задачи можно посредством включения детей с умственной отсталостью в такие виды деятельности, как конструирование, моделирование, программирование роботов. Робототехника — это решение задач в игровой форме и с понятными для обучающегося учебными материалами. В процессе освоения робототехнического конструктора, они приобретают новые знания и навыки, получают определённый «продукт» своей деятельности — модель и возможность представить его родителям, сверстникам. Подобная презентация продукта своего творчества - важный аспект социализации и самореализации для таких детей, этап личностного развития ребёнка. Реализация проекта реабилитационной робототехники направлена не только на коррекцию, но и развитие творческих навыков, самостоятельности и умения работать в команде, расширение возможностей выбора, реализация потенциала саморазвития, возможность осознавать себя полноценным членом социума. Уровень освоения – общекультурный, по структуре – модульная.

Отличительной особенностью данной программы является то, что при реализации учебного плана планируется использование стандартных учебных наборов, которые помогут обучающемуся понять физические законы и явления, а также основы

программирования, конструирования, моделирования, робототехники, схемотехники.

Для реабилитации обучающихся с умственной отсталостью освоение основ робототехники является инновационным методом. Как, правило, дети с особыми образовательными потребностями проявляют неспособность к устойчивой целенаправленной деятельности, владеют не в полной мере интеллектуальными операциями, являющимися необходимыми компонентами мыслительной деятельности: анализ, синтез, сравнение, обобщение и абстрагирование. У них наблюдаются неустойчивость и выраженные трудности при переключении и распределении внимания, неспособность к умственному усилию и напряжению при выполнении серьёзных учебных заданий. Им требуются особые усилия для постижения основ робототехники, умений общаться, работать в коллективе. Поэтому в качестве планируемых результатов выделяем –предметные и личностные компетенции.

В процессе занятий предполагается сделать упор на развитие моторики, психологическую реабилитацию (преодоление страха перед неизвестной задачей), а также социальную реабилитацию, дающую уверенность в его полезности обществу.

Объем и срок освоения программы. Объем учебной нагрузки:

64 часа, в неделю – 1 занятие по 2 учебных часа. Срок обучения – 32 недели.

Форма обучения по программе – очная, (возможно дистанционное обучение).

Особенности организации образовательного процесса.

Группы формируются разновозрастные (10-17 лет). Состав группы – постоянный.

Практические задания планируется выполнять как индивидуально и в парах, так и в малых группах. Занятия проводятся в виде бесед, игр, соревнований, индивидуальных консультаций педагога: для наглядности подаваемого материала используется различный мультимедийный материал – презентации, видеоролики; приемы и методы освоения деятельности: репродуктивный, частично-поисковый, способы деятельности предполагается организовывать с помощью вербального, наглядного и практического методов.

Занятия проводятся в кабинете промробоквантума, оборудованном согласно санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам СанПиН «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» СП 2.4.4.3648-20 (Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 №28.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий.

Режим занятий: 1 раз по 2 часа еженедельно (за исключением периода каникул в МОЦО-1).

Структура двухчасового занятия:

- 40 минут – рабочая часть;
- 10 минут – перерыв (отдых);
- 40 минут – рабочая часть.

Внутри рабочей части 5-минутные перерывы через 15-20 минут. При необходимости возможно увеличить количество перерывов.

Цели и задачи программы

Цель реализации программы: продолжить совершенствование навыков практической деятельности обучающихся, которые по завершению программы смогут собрать простого робота из деталей конструктора LEGO под руководством педагога-наставника с применением блочного программирования Scratch и осознать себя полноценными членами кванторианского коллектива.

Задачи программы:

- выявить и развить способности через постижение основ конструирования роботов;
- освоить принципы работы робототехнических элементов;
- освоить виды работ, названия элементов механизмов устройства роботов, понять, как они работают;
- овладеть базовой технической терминологией;
- формировать навыки построения алгоритмов для решения простейших технических задач;
- формировать общую культуру, обеспечивающую развитие личности;
- знать и выполнять правила организации рабочего места;
- закрепить установки на безопасный, здоровый образ жизни.

Адресат программы. Программа предназначена для обучающихся с особыми образовательными потребностями в возрасте от 10 до 17 лет, проявляющими интерес к программированию и робототехнике. Количество обучающихся в группе – 6-10 человек.

Содержание программы

Учебно-тематический план модуля

№ п/п	Наименование темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводная часть. (Профориентационная) Техника безопасности.	2	1	1	Опрос
2	Основная часть. Изучение робототехнических конструкторов.	10	2	8	Наблюдение
3	Способы передвижения роботов.	10	2	8	Наблюдение опрос
4	Простые механизмы.	10	2	8	Компьютерное тестирование
5	Изучение датчиков.	10	2	8	Компьютерное тестирование
6	Дистанционное управление.	8	2	6	Наблюдение
7	Соревнования.	8	1	7	Оценка по критериям
8	Рефлексия	6	2	4	Наблюдение опрос
Итого		64	14	50	

Содержание учебного плана

№ п/п	Раздел, тема занятия, кейс	Количество часов		Компетентностная траектория* (личностные)
		Теория (знать)	Практика (уметь)	
1.	Вводная часть. (Профориентационная) Экскурсия по технопарку Техника безопасности.	1 час Техника безопасности.	1 час Игровой практикум.	Знать технику безопасности и правила поведения в квантуме. Уметь рассказать о себе.
2.	Основная часть. Изучение робототехнических конструкторов.	2 часа Знакомство с конструктором и средой программирования.	8 часов Сборка первых роботов и программирование.	Самостоятельность, Взаимодействие в педагогом, товарищами в группе. Формулировать вопросы
3.	Способы передвижения роботов.	2 часа Знать способы передвижения роботов.	8 часов Сборка ходящих роботов.	Проявление творчества. Предлагать свои способы улучшения конструкций. Аккуратность
4.	Простые механизмы.	2 часа Иметь представление	8 часов Сборка механических конструкций	Работа с информацией, Выделять главное и второстепенное.

№ п/п	Раздел, тема занятия, кейс	Количество часов		Компетентностная траектория* (личностные)
		Теория (знать)	Практика (уметь)	
		о простых механизмах	простого и среднего уровня сложности.	Аккуратность. Взаимодействие, уметь задавать вопросы
5.	Изучение датчиков.	2 часа Принципы работы датчиков.	8 часов Сборка и программирование роботов с различными датчиками. Уметь собрать и запрограммировать робота с датчиками. Понимать, как они работают. Уметь применять компьютерную технику и информационные технологии в своей деятельности	Работа по алгоритму, Работа с информацией, планировать последовательность действий, самостоятельность
6.	Дистанционное управление.	2 часа Как управлять роботом дистанционно	6 часов Уметь пользоваться пультом управления	Работа по алгоритму, владеть связной речью
7.	Соревнования.	1 час Знать правила проведения соревнований.	7 часов Создание роботов для соревнований («Сумо», «Кегельринг», «Лабиринт»). Уметь работать в команде и собирать роботов без инструкций	Самостоятельность, аккуратность, последовательность. взаимодействие
8.	Рефлексия	2 часа Знать основные понятия, связанные с робототехникой	4 часа Собирать роботов по инструкции и программировать их. Предпринять	Уметь работать в команде, взаимодействовать, договариваться. Уметь собрать и запрограммировать робота с датчиками.

№ п/п	Раздел, тема занятия, кейс	Количество часов		Компетентностная траектория* (личностные)
		Теория (знать)	Практика (уметь)	
			попытки по конструированию своих собственных роботов на основе заранее продуманной идеи.	Понимать, как они работают. Реализовывать свои собственные идеи в конструировании роботов.

Планируемые результаты освоения программы

Личностные

- Уметь работать в команде: работать в общем ритме, эффективное распределение действий;
- Уметь формулировать вопросы, связанные с темой занятия, предлагать решения задач в зависимости от конкретных условий;
- Проявлять самостоятельность при осуществлении деятельности;
- Уметь слушать и слышать предложения по проведению работ;
- Содержать в порядке и чистоте рабочее место.

Предметные

- Выполнять правила безопасного пользования инструментами и оборудованием
- Уметь работать с инструментами, необходимыми для конструирования роботов;
- Уметь рационально использовать время и планировать деятельность;
- Знать конструктивные особенности роботов;
- Соблюдать технику безопасности;
- Владеть навыками управления роботами;
- Владеть навыками разработки управляющих блочных программ для микроконтроллеров.

Материально-техническое обеспечение

№ п/п	Название темы	Учебные аудитории, объекты для проведения занятий	Перечень основного оборудования
1	Вводная часть. (Профориентационная) Экскурсия по технопарку	Промробоквантум	Интерактивная панель, ноутбук ученический, базовый набор LEGO Education SPIKE Prime, LEGO

№ п/п	Название темы	Учебные аудитории, объекты для проведения занятий	Перечень основного оборудования
	Техника безопасности.		Education Ресурсный набор SPIKE Prime, базовый набор LEGO Mindstorms EV3, Lego classic,
2	Основная часть. Изучение робототехнических конструкторов.	Промробоквантум	Интерактивная панель, ноутбук ученический, базовый набор LEGO Education SPIKE Prime, LEGO Education Ресурсный набор SPIKE Prime, базовый набор LEGO Mindstorms EV3, Lego classic,
3	Способы передвижения роботов.	Промробоквантум	Интерактивная панель, ноутбук ученический, базовый набор LEGO Education SPIKE Prime, LEGO Education Ресурсный набор SPIKE Prime, базовый набор LEGO Mindstorms EV3, Lego classic,
4	Простые механизмы.	Промробоквантум	Интерактивная панель, ноутбук ученический, базовый набор LEGO Education SPIKE Prime, LEGO Education Ресурсный набор SPIKE Prime, базовый набор LEGO Mindstorms EV3, Lego classic,
5	Изучение датчиков.	Промробоквантум	Интерактивная панель, ноутбук ученический, базовый набор LEGO Education SPIKE Prime, LEGO Education Ресурсный набор SPIKE Prime, базовый набор LEGO Mindstorms EV3, Lego classic,
6	Дистанционное управление.	Промробоквантум	Интерактивная панель, ноутбук ученический, базовый набор LEGO Education SPIKE Prime, LEGO Education Ресурсный набор SPIKE Prime, базовый набор LEGO Mindstorms EV3, Lego classic,
7	Соревнования.	Промробоквантум	Интерактивная панель, ноутбук ученический, базовый набор LEGO Education SPIKE Prime, LEGO Education Ресурсный набор SPIKE Prime, базовый набор LEGO Mindstorms EV3, Lego classic,
8	Рефлексия	Промробоквантум	Интерактивная панель, ноутбук ученический, базовый набор LEGO Education SPIKE Prime, LEGO Education Ресурсный набор SPIKE Prime, базовый набор LEGO Mindstorms EV3, Lego classic,

Формы аттестации и оценочный материал

Виды аттестации: текущая-проводится по результатам освоения темы, раздела; промежуточная- по результатам освоения темы, раздела; итоговая – по результатам освоения программы в целом; аттестация осуществляется с применением различных видов контроля.

Формы аттестации обучающихся в рамках программы:

- фронтальный опрос, наблюдение, компьютерное тестирование, соревнование.

Система подготовки и оценки результатов освоения программы содержит группы показателей:

1. теоретическая подготовка;
2. практическая подготовка;
3. оценка достижений.

Оценка достижений обучающихся по итогам предзащиты, защиты учебного кейса, проводится на основании теоретических, практических знаний, умений и личных достижений обучающихся (наблюдение в течение занятий).

Итоговый контроль проводится в конце обучения в форме соревнования собранных моделей по согласованным с обучающимися критериям (приложение №2) с целью определения степени достижения результатов обучения и получения сведений для совершенствования программы и методов обучения.

Методические материалы

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих методических материалов:

- Овсяницкая, Л. Ю. Курс программирования робота EV3. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство «Перо», 2016 – 300 с.
- Овсяницкая, Л. Ю. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства – Челябинск: ИП Мякотин И. В., 2014 – 204 с.
- Филиппова С. А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2011. 263 с.
- Филиппова С. А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2013. 263 с.

Список интернет – ресурсов:

- Инструкции по сборке (в электронном виде) <https://www.prorobot.ru/lego.php> ;
- Инструкции по сборке (в бумажном виде);

- Книга для учителя (в электронном виде); <https://education.lego.com/ru-ru/lessons>
- Экранные видео лекции, видео ролики;
- Информационные материалы на сайте, посвященном данной дополнительной образовательной программе; <https://education.lego.com/ru-ru/>
- Учебное пособие «Изучение основ электроники»;
- Учебное пособие по изучению программируемых контроллеров на основе Ардуино;
- Учебное пособие «Изучение программируемых контроллеров на основе Ардуино»;
- Петин В.А., Биняковский А.А. – Практическая энциклопедия Ардуино. – М.: ДМК Пресс, 2017. – 152 с.;
- Бачинин А., Панкратов В., Накоряков В. Б32 Основы программирования микроконтроллеров – ООО «Амперка», 2013 – 207 с.

Список информационных источников

Для педагога:

1. IEEE Robotics & Automation Magazine:
<https://ieeexplore.ieee.org/xpl/RecentIssue.jsp?punumber=100> .
2. MORSE: <https://www.openrobots.org/wiki/morse/>
3. RoboDK: <https://www.robotdk.com>
4. ROS 2: <https://index.ros.org/doc/ros2/>
5. ROS: <http://www.ros.org/>
6. Sprut-CAM: <https://sprut.ru/products-and-solutions/products/SprutCAM>
7. V-REP: <http://www.coppeliarobotics.com/>
8. Автоматизация в промышленности: <http://avtprom.ru>
9. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана: <http://library.bmstu.ru/>.
10. Каталог промышленных роботов: <http://robotrends.ru/robopedia/promyshlennye-roboty>.
11. Мехатроника, автоматика и робототехника:
https://elibrary.ru/title_about.asp?id=63827.
12. Национальная ассоциация участников рынка робототехники:
<http://www.robotunion.ru/ru/>.
13. Основы коррекционной педагогики: Учеб.пособие для студ. Высш.пед. учебн.заведений/А.Д.Гонеев, Н.И.Лифинцева, Н.В.Ялпаева; Под ред. В.А.Сластенина.-М.: Издательский центр «Академия», 1999.-280 с.
14. Стэнфордский курс введения в робототехнику:
<https://see.stanford.edu/Course/CS223A>.

Для обучающихся:

1. Жертвы роботов: <https://hi-news.ru/robots/10-sluchaev-s-robotami-ubivshimi-lyudej.html>.
2. Механика и управление роботами ч.1: <https://www.edx.org/course/robot-mechanics-control-part-i-snu446-345-1x>.
3. Механика и управление роботами ч.2: <https://www.edx.org/course/robot-mechanics-control-part-ii-snu446-345-2x>.
4. Образовательный портал о роботах: <https://robo-sapiens.ru/>. Дистанционные и очные курсы для профессионального развития, MOOC, видео, вебинары, онлайн-мастерские и т.д.
5. Открытая платформа по изучению робототехники: <https://robotacademy.net.au/>.
6. Создаем робота-андроида своими руками: <https://robotbaza.ru/product/sozdaem-robota-androida-svoimi-rukami-dzhon-lovin>
7. Инструкции по сборке: <https://robotbaza.ru/collection/manuals>

Примерный календарный учебный график

№ п/п	Дата	Название раздела, темы, кейса	Всего часов	Форма занятия	Место проведения	Форма контроля
1	Сентябрь	Вводная часть. (Профориентационная) Экскурсия по технопарку. Техника безопасности	2	Вводное занятие	Промробоквантум	опрос
2	Сентябрь - Октябрь	Основная часть. Изучение робототехнических конструкторов.	10	мастер-класс	Промробоквантум	наблюдение
3	Октябрь - Ноябрь	Способы передвижения роботов.	10	практическое занятие	Промробоквантум	Наблюдение опрос
4	Декабрь - Январь	Простые механизмы.	10	практическое занятие	Промробоквантум	Компьютерное тестирование
5	Январь - Февраль	Изучение датчиков.	10	лабораторное занятие	Промробоквантум	Компьютерное тестирование
6	Февраль - Март	Дистанционное управление.	8	лабораторное занятие	Промробоквантум	Наблюдение
7	Март - Апрель	Соревнования.	8	соревнование	Промробоквантум	Оценка по критериям.
8	Май	Рефлексия	6	презентация	Промробоквантум	Опрос наблюдение