

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ЗАТО Г.СЕВЕРОМОРСК «ЛИЦЕЙ №1»

**СОГЛАСОВАНО**

Методическим советом  
МБОУ ЗАТО  
г.Североморск «Лицей №1»  
Протокол № 1  
от «31» мая 2022 г.

**УТВЕРЖДАЮ**



Директор МБОУ ЗАТО  
г.Североморск «Лицей №1»  
М.Е.Кузнецов  
«31» мая 2022 г.

**УТВЕРЖДЕНО**

приказом директора МБОУ ЗАТО  
г.Североморск «Лицей №1»  
от «31» мая 2022 г. №264/2/О

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**внеурочной деятельности**

**«Робототехника. Проектный модуль (продвинутый уровень)»**  
(наименование учебного предмета, курса, дисциплины, модуля)

Уровень образования: основное общее образование,  
среднее общее образование  
Классы: 9-11

2022 г.

## Пояснительная записка

Программа «Робототехника. Продвинутый уровень» является дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) имеет техническую направленность предназначенную для использования в дополнительном образовании. Программа заключается в применении специально разработанной системы междисциплинарных связей, которая обеспечивает интеграцию основных образовательных программ общего образования и дополнительных общеобразовательных и общеразвивающих программ по направлению робототехника, 3D-моделирование, программирование. В программе используется практико-ориентированный метод обучения в решении разного уровня сложности проблемных ситуаций при создании технических проектов. Инновационную направленность программы обеспечивает соединение проектной и соревновательной деятельности учащихся с нацеленностью на результат и использование современных технологий. Программа содержит профориентационную деятельность по профессиям: инженер, программист, проектировщик, конструктор и т.д.

Развитие робототехники обусловлено социальным заказом. По данным Международной федерации робототехники, прогнозируется резкое увеличение оборота отрасли. Нас ежедневно знакомят с новыми роботизированными устройствами в домашнем секторе, в медицине, в общественном секторе и на производстве. Это – инвестиции в будущие рабочие места. Сейчас в России наблюдается острая нехватка инженерных кадров, а это серьезная проблема, тормозящая развитие экономики страны. Необходимо вернуть интерес детей и подростков к научно-техническому творчеству. Полученные на занятиях знания становятся для учащихся необходимой теоретической и практической основой их дальнейшего участия в техническом творчестве, выборе будущей профессии, в определении жизненного пути. Овладев же навыками творчества сегодня, они в дальнейшем сумеют эффективно применить их в своей жизни. Данная программа помогает раскрыть творческий потенциал учащихся, определить их резервные возможности, осознать себя в окружающем мире, способствует формированию стремления стать конструктором, технологом, исследователем, изобретателем. Содержание данной программы построено таким образом, что учащиеся под руководством педагога могут не только создавать роботов посредством конструкторов и языков программирования, но и могут проводить эксперименты, узнавать новое об окружающем их мире, доказывать выдвинутые гипотезы.

Учащиеся данной возрастной группы способны на хорошем уровне выполнять предлагаемые задания. В рамках индивидуальной и групповой проектной работы учащиеся знакомятся с передовыми отечественными технологиями, создают технические и естественнонаучные проекты; отрабатывают навыки публичных выступлений и презентаций. Освоение программы способствует формированию профессионального самоопределения.

**Цель программы:** сформировать и развить творческие способности учащегося к научно-исследовательской деятельности и проектированию.

### **Задачи программы**

#### *Образовательные:*

1. Познакомить с историей развития и передовыми направлениями робототехники;
2. Научить создавать аутентичные детали роботов с помощью 3D-принтера;
3. Научить проводить экспериментальные исследования с оценкой (измерением) влияния отдельных факторов;
4. Научить анализировать результаты и находить новые решения (создание проектов);
5. Обучить правилам безопасного поведения при работе с электротехникой, инструментами, необходимыми при конструировании робототехнических моделей и проектов;
6. Обучить учащихся основным приёмам сборки и программирования робототехнических средств.

#### *Развивающие:*

1. Сформировать ориентиры на инновационные технологии и методы организации практической деятельности в сферах общей кибернетики и роботостроения;
2. Развить образное мышление, конструкторские способности учащихся;
3. Развить умение довести решение задачи от проекта до работающей модели;

4. Развить продуктивную конструкторскую деятельность;
5. Развить умение постановки технической задачи, собирать и изучать нужную информацию, находить конкретное решение задачи и осуществлять свой творческий замысел.

*Воспитательные:*

1. Воспитать мотивацию к изучению наук естественнонаучного цикла: физики, информатики, геометрии, (программирование и автоматизированные системы управления) и математики;
2. Привить трудолюбие, аккуратность, самостоятельность, ответственность, активность, стремление к достижению высоких результатов;
3. Формировать навыки сотрудничества: работа в коллективе, в команде, малой группе (в паре);
4. Формировать потребность в творческом и познавательном досуге;
5. Формировать мотивацию к здоровому образу жизни; 6. Воспитание волевых качеств личности.

## **Планируемые результаты освоения программы**

**Личностные:**

- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой;
- способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств лево-конструирования и робототехники;
- готовность к саморазвитию и самостоятельного участия в создании робототехнических объектов;
- формирование культуры поведения, умения правильно, культурно выражать свои эмоции и чувства.

**Развивающие:**

- развита технологическая память, умение предлагать самостоятельные конструкции;
- развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;

**Социальные:**

- воспитание гражданственности и патриотизма через участие мероприятиях социальной и гражданской значимости;
- умеет культурно вести себя в общественных местах в соответствии с обстоятельствами, радоваться совместным действиям со сверстниками и общему результату;
- умеет пользоваться приемами коллективного творчества;
- осознаёт свою социальную значимость;
- сформирована культура общения;

**Познавательные:**

- умеет вести поиск, сбор и обработка информации в сети Интернет и других источниках информации; умеет самостоятельно определять цели своего обучения.

**Регулятивные:** • умеет соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата;

- умеет определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

**Коммуникативные:**

- умеет выдвигать идеи в технологии «мозгового штурма» и обсуждать их;
- умеет организовать учебное сотрудничество и совместную деятельность с педагогом и сверстниками; работать индивидуально и в группе;

**Предметные:**

*После окончания образовательной программы учащийся должны знать:*

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов ЛЕГО, основные принципы механической передачи движения;
- основы программирования микроконтроллеров ARDUINO;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания);
- создавать модели при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу.

*После окончания образовательной программы учащийся должны уметь:*

- работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
  - работать по предложенным инструкциям;
  - творчески подходить к решению задачи;
  - довести решение задачи до работающей модели;
  - излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
  - работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности;
  - самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания); планировать, тестировать и оценивать работу сделанных ими роботов;
  - самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применение полученных знаний, приёмов и опыта конструирования с использованием специальных элементов, других объектов и т.д.);
  - корректировать программы при необходимости;
- уметь критически мыслить. Кроме того, одним из ожидаемых результатов занятий по данной программе является участие учащихся в различных конкурсах, выставках, фестивалях и олимпиадах по робототехнике.

## Содержание программы

### 9 класс

**Вводное занятие.** Знакомство с планом работы, расписанием занятий творческого объединения, целями и задачами обучения, организация рабочего мета, инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности.

**Основы конструирования.** Управление двухмоторной тележкой. Знакомство с контроллером. Основы механической передачи, трехмерного моделирования, процесса работы одномоторной тележки, исследования машины Чебышева, маятник Капицы, принципы управления двухмоторной тележкой.

Практика: механическая передача, трехмерное моделирования, сборка робота управление устройствами.

**Знакомство со средой программирования EV3.** Изучение среды программирования, изучение датчиков и управляющими элементами.

Практика: базовые навыки программирования, программирование датчиков.

**Следование по линии. Простейшие регуляторы.** Основы программирования робота, базовые знания о простейших регуляторах, следование по линии.

Практика: следование по линии с одним и двумя датчиками света, подсчет перекрестков.

**ПД- регулирование. Правило правой руки. Bluetooth.** Основы ПД – регулирования, исследование прохождения лабиринта, правило правой руки.

Практика: прохождение лабиринта, калибровка датчиков.

**Кегель ринг. Сумо. Траектория.** Изучение соревновательных заданий начального уровня направления робототехника (кегельринг, сумо, траектория). Исследование инверсии и определение штрих кода и перекрестка.

Практика: сборка и программирование робота по направлениям кегельринг, сумо, траектория.

**Механизм захвата. Перенос груза. Сбор и сортировка объектов.** Углубленное изучение двухмоторной тележки и различных механизмов захвата. Изучение соревновательных заданий сложного уровня направления робототехника (сортировщик, шорт-трек).

Практика: сборка и программирования механизмов захвата, сборка и программирование роботов по направлениям (сортировщик, шорт-трек), распознавание QR кода, тестирование захвата различных объектов.

**Инфракрасный датчик. Управление ИК пультом.** Создание удаленно управляемой тележки. Исследование инфракрасного датчика и работу с ИК пультом.

Практика: наладка удаленной работы с ИК- пультом.

**Алгоритмы. Блок-Схемы. Алгоритмизация данных.** Изучение алгоритмизации данных, составление блок-схем, составление алгоритмов по направлениям робототехники (кегель ринг, сумо, лабиринт, шорт-трек, сортировщик)

Практика: составление блок-схем и программирование робота.

**Итоговое занятие.** Подведение итогов изученного материала.

Практика: сборка и разбор образовательного конструктора.

### 10 класс

**Вводное занятие.** Знакомство с планом работы, расписанием занятий творческого объединения, целями и задачами обучения, организация рабочего мета, инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности.

**Принципы конструирования. Основной принцип механики.** Знакомство с контроллером, принципы конструирования, основы физики и механики (устойчивость, рычаги, зубчатые передачи).

Практика: сборка робота и проверка его на физические свойства.

**Мультиплексор. Ременные и цепные передачи.** Исследование мультиплексора, базовые знания о ременных и цепных передачах.

Практика: Сборка робота.

**Сборка и улучшение тележки.** Первичная настройка робота. Изучение первичной настройки контроллера, основы машиностроения.

Практика: сборка движущей тележки, настройка контроллера. 17

**Программирование, начальный уровень. Среда программирования Robot C.** Основы программирования и изучения языка C (цикл, ветвления, лабиринт), исследование привода двухмоторной тележки.

Практика: программирование и тестирование робота.

**Простейшее управление роботом с пульта. Программирование пульта управления.** Основы управления устройством, программирование и двоичное кодирование различных элементов, использование функций подключение библиотек.

Практика: управление двухмоторной тележкой, программирование.

**Управление роботом на одном стике с пульта.** Первичная настройка пульта дистанционного управления, исследования скорости вращения двигателя.

Практика: Настройка и тестирование джойстика.

**Сборка и программирование типичных действий.** Программирование сложных действий такие как переезд поста, парковка на мосту, стеллажи различных уровней.

Практика: программирование сложных действий.

**Сборка и программирование игровых элементов.** Исследование и программирование взаимодействия с игровыми элементами различного типа (кольца, мячи, кубы и т.д.).

Практика: сборка и программирование робота.

**Футбол роботов.** Исследование соревновательной программы «футбол роботов», распределение ролей, составление плана и основы программирование роботов.

Практика: сборка, программирование и тестирование роботов.

**Самоходный аппарат.** Изучение соревновательного поля crossover, проектирование самоходного аппарата.

Практика: сборка и программирование робота.

**Творческий проект.** Исследовательскую деятельность, основы создания творческого (робототехнического) проекта.

Практика: написание технической статьи, разработка проекта.

**Машина Голдберга.** Исследование машины Голдберга, основы технического конструирования.

Практика: проектирование машины Голдберга.

**Итоговое занятие.** Подведение итогов изученного материала.

Практика: сборка и разбор образовательного конструктора.

## 11 класс

**Введение в электронику.** Знакомство с планом работы, расписанием занятий творческого объединения, целями и задачами обучения, организация рабочего места, инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности.

**Начальный набор NI myRIO.** Основы работы. Изучение контроллера, знакомство с образовательным набором, исследование подключаемых элементов (дисплей, переключатели, потенциометр, термистор, фотоэлемент, микрофон, зуммер, динамик, регулятор, датчик Холла, пьезоэлектрический датчик).

Практика: составление принципиальных схем и подключение элементов набора.

**Набор мехатроники NI myRIO.** Изучение основ мехатроники, изучения языка программирования Симатик, сборка проекта.

Практика: сборка и программирование набора.

**Набор встраиваемых систем NI myRIO.** Изучение набора встраиваемых систем, знакомство с новым интерфейсом, программирование проектов.

Практика: сборка и программирование проектов.

**Дополнительные устройства. Изучение дополнительных устройств** (USB накопителя, веб-камера, GPS-приемник).

Практика: программирование и тестирование USB накопителя, веб-камеры, GPS-приемника.

**Комплексное проектирование.** Проектирование проектных заданий, элементов управления, регистрацию данных.

Практика: сборка и программирование электронных часов, автоматического регистратора.

**Создание виртуального инструмента VI в LabVIEW в Windows.** Создание и исследование виртуального инструмента, настройка оборудования, создания кода реального времени, изучение метода машинного обучения, поддержка языка C.

Практика: создание и программирование виртуального инструмента.

**NI myRIO Основы машинного зрения.** Основы машинного зрения, разработка приложений, проектирование приложений, настройка камеры, разработка системы контроля.

Практика: программирование машинного зрения, создание мини-проектов.

**Комплектация базового и ресурсного набора.** Изучение комплектации образовательных наборов, создание проектов.

Практика: сборка и разбор образовательного набора, программирование проектов.

**Итоговое занятие.** Подведение итогов изученного материала.

Практика: сборка и разбор образовательного конструктора.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ КУРСА

№	Наименование модулей, тем	Количество часов		
		всего	теорет.	практ.
<b>9 класс</b>				
	Вводное занятие.	2	1	1
	Основы конструирования. Управление двухмоторной тележкой.	16	5	11
	Знакомство со средой программирования EV3.	16	5	11
	Следование по линии. Простейшие регуляторы.	24	8	16
	ПД- регулирование. Правило правой руки. Bluetooth.	24	8	16
	Кегель ринг. Сумо. Траектория.	54	9	45
	Механизм захвата. Перенос груза. Сбор и сортировка объектов.	54	9	45
	Инфракрасный датчик. Управление ИК пультом. Создание удаленно управляемой тележки	8	3	5
	Алгоритмы. Блок-Схемы. Алгоритмизация данных.	16	5	11
	Итоговое занятие.	2	1	1
	<b>Итого</b>	<b>216</b>	<b>54</b>	<b>162</b>

<b>10 класс</b>				
	Вводное занятие.	2	1	1
	Принципы конструирования. Основной принцип механики.	24	4	20
	Мультиплексор. Ременные и цепные передачи.	8	2	6
	Сборка и улучшение тележки. Первичная настройка робота.	10	7	3
	Программирование, начальный уровень. Среда программирования Robot C.	28	6	22
	Простейшее управление роботом с пульта. Программирование пульта управления.	24	4	20
	Управление роботом на одном стике с пульта.	12	3	9
	Сборка и программирование типичных действий	20	5	15
	Сборка и программирование игровых элементов	16	5	11
	Футбол роботов.	12	3	9
	Самоходный аппарат.	8	3	5
	Творческий проект.	30	8	22
	Машина Гольдберга.	20	6	14
	Итоговое занятие	2	1	1
	<b>Итого</b>	<b>216</b>	<b>54</b>	<b>162</b>
<b>11 класс</b>				
	Введение в электронику	2	1	1
	Начальный набор NI myRIO. Основы работы	26	6	20
	Набор мехатроники NI myRIO	18	6	12
	Набор встраиваемых систем NI myRIO	22	6	16
	Дополнительные устройства	8	2	6
	Комплексное проектирование	26	6	20
	Создание виртуального инструмента VI в LabVIEW в Windows	46	10	36
	NI myRIO Основы машинного зрения	56	14	42
	Комплектация базового и ресурсного набора	10	2	8



	Итоговое занятие	2	1	1
	<b>Итого</b>	<b>216</b>	<b>54</b>	<b>162</b>

#### **Условия реализации программы**

- специальные шкафы под компьютеры и оргтехнику; наличие компьютерной и мультимедийной техники: ноутбуки, проектор, экран, доска, Wi-Fi.;
- наборы: базовый набор LEGO MINDSTORMS Education EV3, ресурсный набор LEGO MINDSTORMS Education EV3, набор VEX IQ Набор Супер Кит, VEX IQ Ресурсный набор Foundation Add-On Kit, VEX IQ Ресурсный набор Competition Add-On Kit, конструктор TETRIX базовый набор, комплект для соревнований studica, наборы микроконтроллера Arduino «МатрешкаZ», Наборы различных видов электродвигателей и датчиков к микроконтроллеру Arduino;
- возможности для документальной видео и фотосъемки.