

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОМ ЮНОШЕСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА
ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ»

Обособленное подразделение
ДЕТСКИЙ ТЕХНОПАРК "КВАНТОРИУМ" Г. МАГНИТОГОРСК

ПРИНЯТО

На заседании педагогического совета

ГБУ ДО «ДЮТТ»

Протокол № 29 от « 24 » августа 2022 г.



УТВЕРЖДАЮ

Директор ГБУ ДО «ДЮТТ»

Халимов В.Н.

2022 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«Промробототехника: Вводный модуль»

Направленность: техническая

Срок освоения программы: 72 часа

Возрастная категория обучающихся: 12-14 лет

Автор-составитель:
Булякова Земфира Рафиковна
Педагог дополнительного образования

Магнитогорск
2022

Оглавление

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы	7
1.1 Пояснительная записка.....	7
1.2 Цель и задачи программы	9
1.3 Календарный учебный график.....	10
1.4 Учебно-тематический план	10
1.5 Содержание программы	13
1.6 Планируемые результаты.....	16
Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий:.....	19
2.1 Условия реализации программы.....	19
2.2 Формы аттестации обучающихся	20
2.3 Оценочные и методические материалы	20
2.4 Список литературы	21

Описание программы

Название программы	«Промробототехника: Вводный модуль»
Возраст обучающихся	Программа ориентирована на детей в возрасте 12-14 лет.
Длительность программы (в часах)	72 учебных часа
Количество занятий в неделю	2 раза в неделю по 2 часа
Цель, задачи	Цель программы - формирование у учащихся предметной компетентности в области робототехники с использованием образовательных робототехнических наборов, информационных компьютерных технологий, информационной и коммуникативной компетентности для личного развития и профессионального самоопределения. Задачи: <i>Образовательные:</i> • познакомить с историей развития и передовыми направлениями робототехники; • познакомить с основными принципами механики, конструкциями и механизмами для преобразования энергии в движение и передачи движения; • научить устанавливать причинно-следственные связи и решать логические задачи; • научить проводить самостоятельные исследования с оценкой влияния факторов, имеющих различную природу, научить анализу полученных результатов и принятию решений на основании проведенного анализа. <i>Развивающие:</i> • стимулировать интерес к изучению наук естественнонаучного цикла: физика, математика, информатика, геометрия; • содействовать повышению привлекательности науки, научно-технического творчества для подрастающего поколения; • развить творческую активность через индивидуальное раскрытие технических способностей; • развить естественный интерес к конструкторской деятельности; • развить навыки совместной работы, умения работать самостоятельно, мобилизуя необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий; • развить креативное мышление и пространственное воображение.

	<i>Воспитательные:</i> • формировать интерес к практическому применению знаний, умений и навыков в повседневной жизни и в дальнейшем обучении; • поощрять целеустремленность, усердие, настойчивость, оптимизм, трудолюбие, аккуратность; • воспитать у учащихся стремление к получению качественного законченного результата; • привить навыки работы в группе; • поддерживать представление учащихся о значимости общечеловеческих нравственных ценностей, доброжелательности, сотрудничества; • прививать культуру организации рабочего места; • воспитывать бережливость и сознательное отношение к вверенным материальным ценностям.
Краткое описание программы	Программа «Промробототехника: Вводный модуль» имеет техническую направленность, ориентирована на детей с разносторонними интересами, в соответствии с возрастом, характером и уровнем образования, имеющих стремление к сборке и программированию роботов LEGO. Уровень освоений - вводный. Цель программы - формирование у учащихся предметной компетентности в области робототехники с использованием образовательных робототехнических наборов, информационных компьютерных технологий, информационной и коммуникативной компетентности для личного развития и профессионального самоопределения.
Первичные знания, необходимые для освоения программы	Для освоения робототехники на вводном уровне достаточно школьных знаний по математике и физике.
Результат освоения	<i>Образовательные:</i> • знание истории развития и передовых направлений робототехники; • понимание основных принципов механики, конструкции и механизма для преобразования энергии в движение и передачи движения; • умение устанавливать причинно-следственные связи и решать логические задачи; • умение проводить самостоятельные исследования, анализировать полученные результаты и принятия решений на основании проведенного анализа. <i>Развивающие:</i> • появление интереса к изучению наук

	естественнонаучного цикла: физика, математика, информатика, геометрия; • развитая творческая активность; • развитый естественный интерес к конструкторской деятельности; • получение навыков совместной и самостоятельной работы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий; • развитое креативное мышление и пространственное воображение. <i>Воспитательные:</i> • появление интереса к практическому применению знаний, умений и навыков в повседневной жизни и в дальнейшем обучении; • развитие целеустремленности, усердия, настойчивости, оптимизма, трудолюбия, аккуратности; • появление стремления к получению качественного законченного результата; • бережливость и сознательное отношение к вверенным материальным ценностям.
Перечень соревнований, в которых учащиеся смогут принять участие	• бои роботов • движение по линии • квантогонки
Перечень основного оборудования, необходимого для освоения программы	• Столы для учащихся, двухместные-6 шт. • Стол педагога-1 шт. • Стулья-13 шт. • Классная доска-1 шт. • Проектор-1 шт. • Персональный компьютер для учащихся (Windows 7 SP1 и выше.)-12 шт. • Персональный компьютер учителя (Windows 7 SP1 и выше.)-1 шт. • Робототехнический конструктор LEGO Mindstorms EV3 + ресурсный набор-12 шт. • Программное обеспечение конструктор LEGO Mindstorms EV3 -12 шт.
Преимущества данной программы (отличия от других подобных курсов)	Отличительная особенность данной дополнительной общеразвивающей программы заключается в том, что она составлена в соответствии с современными нормативными правовыми актами и государственными программными документами по дополнительному образованию, требованиями новых методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеобразовательных программ и с учетом задач, сформулированных Федеральными государственными образовательными стандартами нового поколения. В настоящее время робототехника переживает уверенный подъем во всем мире. Количество роботов, ежегодно выпускаемых мировой промышленностью, неуклонно

растет. Задачи, для решения которых задействуются роботы, постоянно усложняются, и поэтому можно предположить, что уверенный рост интереса к робототехнике будет продолжаться и далее. Образовательный курс «Робототехника» призван открыть обучающимся двери в увлекательный мир роботов. Реализация программы основана на системно-деятельностном подходе, большая часть времени отводится практической деятельности, способствующей развитию творчества и достижению высоких результатов в области информационно-коммуникационных технологий.

Технология группового обучения. Концепцией групповой работы является концепция сотрудничества – как идея совместной развивающей деятельности детей, скрепленной взаимопониманием, совместным анализом хода и результатов этой деятельности.

Технология игровой деятельности. В деятельности с помощью игровых технологий у детей развиваются психические процессы: восприятие, внимание, память, воображение, мышление.

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы.

1.1 Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Промробототехника: Вводный уровень» разработана в соответствии с требованиями, представленными в следующих нормативно-правовых актах:

- Федерального Закона от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (редакция подготовлена на основе изменений, внесенных Федеральным законом от 11.06.2021 № 170-ФЗ);
- Распоряжение Правительства РФ от 12.11.2020 № 2945-Р «Об утверждении плана мероприятий по реализации в 2021 – 2025 годах Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р);
- Указ Президента Российской Федерации «Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации» (редакция от 15.03.2021г. № 143);
- Постановление Главного государственного 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»
- Паспорт приоритетного проекта «Доступное дополнительное образование для детей» (утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам, протокол от 30 ноября 2016 г. № 11);
- Федеральный проект, действующий в рамках нацпроекта «Образование»: "Успех каждого ребенка"
- Паспорт федерального проекта "Успех каждого ребенка" №3 от 07.12.2018г.
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ, разработанных Министерством образования и науки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО Дополнительное профессиональное образование «Открытое образование»;
- Закона Челябинской области от 29.08.2013 года № 515-ЗО «Об образовании в Челябинской области» (с изменениями на 02.11.2021г.);
- Устава ГБУ ДО «Дом юношеского технического творчества Челябинской области»;
- Приказ Министерства науки и высшего образования РФ "О показателях, характеризующих общие критерии оценки качества условий осуществления образовательной деятельности организациями, осуществляющих образовательную деятельность по дополнительным профессиональным программам" от 15.04.2019 г. № 31н;
- СанПин к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (утверждено постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41).

Программа «Промробототехника: Вводный уровень» имеет **техническую** направленность, ориентирована на детей с разносторонними интересами, в соответствии с возрастом, характером и уровнем образования.

Уровень освоения программы – вводный.

Актуальность программы:

Робототехника является в настоящее время одним из наиболее активно развивающихся направлений научно-технической деятельности.

Достижения робототехники все более активно используются в самых различных сферах человеческой деятельности. Развиваясь параллельно с информационными технологиями, робототехника дает человеку универсальный инструмент для применения в различных сферах деятельности.

Актуальность программы заключается в том, что обучение в творческом объединении позволяет обучающимся более полно выявить свои способности в изучаемой области знаний, создать предпосылки по применению компетенций в области робототехники в других учебных курсах, подготовить себя к осознанному выбору как ВУЗа, так и дальнейшей профессии.

Новизна представленной программы заключается в общепедагогической направленности занятий — сопряжение социализации и индивидуализации обучения по отношению к робототехнике.

созданию необходимых условий для личностного развития обучающихся, позитивной социализации и профессионального самоопределения;

- удовлетворению индивидуальных потребностей, обучающихся в интеллектуальном и научно-техническом творчестве;
- формирование и развитие творческих способностей учащихся, выявление, развитие и поддержку талантливых учащихся.

Педагогическая целесообразность: Реализация программы основана на системно-деятельностном подходе, большая часть времени отводится практической деятельности, способствующей развитию творчества и достижению высоких результатов в области информационно-коммуникационных технологий.

Технология группового обучения. Концепцией групповой работы является концепция сотрудничества – как идея совместной развивающей деятельности детей, скрепленной взаимопониманием, совместным анализом хода и результатов этой деятельности.

Технология игровой деятельности. В деятельности с помощью игровых технологий у детей развиваются психические процессы: восприятие, внимание, память, воображение, мышление.

Отличительная особенность: Отличительная особенность данной дополнительной общеразвивающей программы заключается в том, что она составлена в соответствии с современными нормативными правовыми актами и государственными программными документами по дополнительному образованию, требованиями новых методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеобразовательных программ и с учетом задач, сформулированных Федеральными государственными образовательными стандартами нового поколения.

В настоящее время робототехника переживает уверенный подъем во всем мире. Количество роботов, ежегодно выпускаемых мировой промышленностью, неуклонно растет. Задачи, для решения которых задействуются роботы, постоянно усложняются, и поэтому можно предположить, что уверенный рост интереса к робототехнике будет продолжаться и далее. Образовательный курс «Робототехника» призван открыть обучающимся двери в увлекательный мир роботов.

Адресат программы:

В группу идет набор детей 12 - 14 лет, которые до этого прошли обучение «Промробототехника: Вводный модуль» на образовательных программах детского технопарка «Кванториум». Требуются базовые знания по робототехнике. Психолого-

педагогический портрет учащихся этой возрастной группы показывает, что это один из наиболее кризисных возрастных периодов, связанный с бурным развитием всех ведущих компонентов личности и физиологическими перестройками организма. С учетом этих психолого-педагогических особенностей и строится образовательный процесс по программе.

Форма обучения:

Образовательный процесс осуществляется в очной форме.

На практических занятиях педагог дополнительного образования использует различные формы занятий: игра, конкурс, творческая работа, творческий отчет.

Срок реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Промробототехника: Вводный модуль»- 72 часа.

Объем учебной нагрузки - 72 часа: 2 раза в неделю по 2 часа.

Режим занятий:

Продолжительность одного занятия составляет 2 академических часа. Структура двухчасового занятия:

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

Наполняемость группы - 12 человек.

1.2 Цель и задачи программы

Цель программы - формирование у обучающихся предметной компетентности в области робототехники с использованием образовательных робототехнических наборов, информационных компьютерных технологий, информационной и коммуникативной компетентности для личного развития и профессионального самоопределения.

Задачи:

Образовательные:

- познакомить с историей развития и передовыми направлениями робототехники;
- познакомить с основными принципами механики, конструкциями и механизмами для преобразования энергии в движение и передачи движения;
- научить устанавливать причинно-следственные связи и решать логические задачи;
- научить проводить самостоятельные исследования с оценкой влияния факторов, имеющих различную природу, научить анализу полученных результатов и принятию решений на основании проведенного анализа.

Развивающие:

- стимулировать интерес к изучению наук естественнонаучного цикла: физика, математика, информатика, геометрия;
- содействовать повышению привлекательности науки, научно-технического творчества для подрастающего поколения;
- развить творческую активность через индивидуальное раскрытие технических способностей;
- развить естественный интерес к конструкторской деятельности;

- развить навыки совместной работы, умения работать самостоятельно, мобилизуя необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий;
- развить креативное мышление и пространственное воображение.

Воспитательные:

- формировать интерес к практическому применению знаний, умений и навыков в повседневной жизни и в дальнейшем обучении;
- поощрять целеустремленность, усердие, настойчивость, оптимизм, трудолюбие, аккуратность;
- воспитать у учащихся стремление к получению качественного законченного результата;
- привить навыки работы в группе;
- поддерживать представление учащихся о значимости общечеловеческих нравственных ценностей, доброжелательности, сотрудничества;
- прививать культуру организации рабочего места;
- воспитывать бережливость и сознательное отношение к вверенным материальным ценностям.

Отличительная особенность данной дополнительной общеразвивающей программы заключается в том, что она составлена в соответствии с современными нормативными правовыми актами и государственными программными документами по дополнительному образованию, требованиями новых методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеобразовательных программ и с учетом задач, сформулированных Федеральными государственными образовательными стандартами нового поколения.

В настоящее время робототехника переживает уверенный подъем во всем мире. Количество роботов, ежегодно выпускаемых мировой промышленностью, неуклонно растет. Задачи, для решения которых задействуются роботы, постоянно усложняются, и поэтому можно предположить, что уверенный рост интереса к робототехнике будет продолжаться и далее. Образовательный курс «Робототехника» призван открыть обучающимся двери в увлекательный мир роботов.

1.3 Календарный учебный график

Год обучения	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
2022-2023	18	72	2 раза в неделю по 2 часа.

1.4 Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование раздела, тема	Кол-во			Форма аттеста ции, контро ля
		всего	практик а	теория	
Раздел 1. Введение в курс. Техника безопасности		2	-	2	
1	Тема 1.1 Введение в курс «Робототехника». Техника безопасности	2	-	2	Опрос

Раздел 2. Основы робототехники. История робототехники		2	-	2	
2	Тема 2.1 Введение. Из истории развития робототехники.	1	-	1	Опрос
3	Тема 2.2 Передовые направления робототехники	1	-	1	Опрос
Раздел 3. Основные структурные элементы робота		19	10	9	
4	Тема 3.1 Знакомство с основными структурными элементами робота на примере робототехнических конструкторов	2	-	2	Опрос
5	Тема 3.2 Понятие механической передачи, виды передач, передаточное отношение	3	2	1	Выполнение заданий
6	Тема 3.3 Понятие конструкции и силы	2	1	1	Выполнение заданий
7	Тема 3.4 Способы соединения деталей	2	1	1	Выполнение заданий
8	Тема 3.5 Зубчатые и ременные передачи	4	1	3	Выполнение заданий
9	Тема 3.6 Кулачковый механизм, червячная передача, зубчатая рейка, редуктор	2	1	1	Выполнение заданий
10	Тема 3.7 Постройка моделей с использованием зубчатых и ременных передач	2	2	-	Выполнение заданий
11	Тема 3.8 Постройка моделей с использованием кулачкового механизма, зубчатой рейки, червячной передачи	2	2	-	Выполнение заданий
Раздел 4. Датчики и сенсоры		18	9	9	
12	Тема 4.1 Виды датчиков – датчик касания, ультразвуковой датчик, инфракрасный датчик, датчик освещенности, гироскопический датчик	2	1	1	Выполнение заданий
13	Тема 4.2 Назначение и область применения каждого из видов датчиков	2	1	1	Выполнение заданий
14	Тема 4.3 Примеры моделей с различными датчиками	2	1	1	Опрос
15	Тема 4.4 Использование датчика касания	2	1	1	Выполнение заданий
16	Тема 4.5 Использование датчика освещенности	2	1	1	Выполнение заданий
17	Тема 4.6 Использование ультразвукового датчика	2	1	1	Выполнение заданий
18	Тема 4.7 Использование инфракрасного датчика	2	1	1	Выполнение

					заданий
19	Тема 4.8 Использование гироскопического датчика	2	1	1	Выполнение заданий
20	Тема 4.9 Постройка мобильного робота с ультразвуковыми датчиками	2	1	1	Выполнение заданий
Раздел 5. Программирование роботов		18	11	7	
21	Тема 5.1 Понятие алгоритма. Свойства алгоритма.	2	1	1	Написание программы
22	Тема 5.2 Линейный алгоритм	2	1	1	Написание программы
23	Тема 5.3 Циклический алгоритм. Циклы с пред- и пост- условием	2	1	1	Написание программы
24	Тема 5.4 Условный переход. Селектор	2	1	1	Написание программы
25	Тема 5.5 Переменная и константа	2	1	1	Написание программы
26	Тема 5.6 Функция	2	1	1	Написание программы
27	Тема 5.7 Обработка значений датчиков. Массивы	2	1	1	Выполнение заданий
28	Тема 5.8 Создание программы движения робота по линии	2	2	-	Написание программы
29	Тема 5.9 Создание программы разворота робота	2	2	-	Написание программы
Раздел 6. Сложные виды движения		13	6	7	
30	Тема 6.1 Задача «Заезд в гараж»	2	1	1	Выполнение заданий
31	Тема 6.2 Задача «Лабиринт»	2	2	1	Выполнение заданий

32	Тема 6.3 Регуляторы. Виды регуляторов, их использование	3	-	3	Опрос
33	Тема 6.4 Пропорциональный, интегральный, дифференциальный регуляторы	2	1	1	Выполнение заданий
34	Тема 6.5 Движение по черной линии	4	2	1	Выполнение заданий
Итого:		72	36	36	

1.5 Содержание программы

Раздел 1. Введение в курс. Техника безопасности

Тема 1.1 Введение в курс «Робототехника». Техника безопасности

Теория: обзор курса, его цели и задачи. Инструктаж по ТБ.

Для чего нужна робототехника.

Раздел 2. Основы робототехники. История робототехники

Тема 2.1 Введение. Из истории развития робототехники.

Теория: введение в робототехнику, историческая справка.

Роботы в литературе и искусстве.

Происхождение термина «робот».

Три закона робототехники Азимова.

Раздел 3. Основные структурные элементы робота

Тема 3.1 Знакомство с основными структурными элементами робота на примере робототехнических конструкторов

Теория: знакомство со структурными элементами робота. Контроллер, программирование контроллера, приводы, датчики, шасси, соединительные элементы.

Тема 3.2 Понятие механической передачи, виды передач, передаточное отношение.

Теория: понятие механической передачи как способа передачи или преобразования движения. Виды передач, их основные характеристики.

Практика: постройка моделей передач из робототехнического конструктора. Управление приводом при помощи программы.

Тема 3.3 Понятие конструкции и силы.

Теория: Физическое понятие силы. Базовые принципы конструирования роботов.

Практика: сборка модели робота из конструктора.

Тема 3.4 Способы соединения деталей

Теория: виды механических соединений.

Разъемные (болтовое, винтовое), неразъемные (паяное, заклепочное), без резьбы, с резьбой.

Практика: работа с конструктором – сборка соединений

Тема 3.5 Зубчатые и ременные передачи

Теория: принципы работы и основных характеристики зубчатой и ременной передач. Вычисление передаточного числа, выходной скорости.

Практика: сборка передач.

Тема 3.6 Кулачковый механизм, червячная передача, зубчатая рейка, редуктор

Теория: принципы работы и основных характеристики данных видов передач. Назначение и принцип работы редуктора.

Практика: сборка передач.

Тема 3.7 Постройка моделей с использованием зубчатых и ременных передач

Практика: постройка модели робота с использованием зубчатых и ременных передач.

Тема 3.8 Постройка моделей с использованием кулачкового механизма, зубчатой рейки, червячной передачи

Практика: постройка модели робота с использованием кулачкового механизма, червячной передачи, зубчатой рейки.

Раздел 4. Датчики и сенсоры

Тема 4.1 Виды датчиков – датчик касания, ультразвуковой датчик, инфракрасный датчик, датчик освещенности, гироскопический датчик

Теория: виды датчиков, классификация их по принципу действия.

Практика: подключение датчиков к контроллеру. Получение информации с датчиков.

Тема 4.2 Назначение и область применения каждого из видов датчиков.

Теория: использование различных видов датчиков в робототехнике.

Практика: установка датчиков на модель робота. Подключение датчика к контроллеру. Обработка сигналов с датчика.

Тема 4.3 Примеры моделей с различными датчиками

Теория: познакомить с примерами решения задач управления роботом при помощи датчиков.

Практика: предложить свои варианты использования датчиков в робототехнических задачах.

Тема 4.4 Использование датчика касания

Теория: устройство, принцип действия и варианты использования датчика касания.

Практика: создание мобильного робота, выполняющего разворот при касании препятствия. В задаче использовать датчик касания.

Тема 4.5 Использование датчика освещенности

Теория: устройство, принцип действия и варианты использования датчика освещенности.

Практика: создание мобильного робота, выполняющего разворот при въезде в «красную зону». В задаче использовать датчик освещенности.

Тема 4.6 Использование ультразвукового датчика.

Теория: устройство, принцип действия и варианты использования ультразвукового датчика.

Практика: реализовать ультразвуковой дальномер.

Тема 4.7 Использование инфракрасного датчика.

Теория: устройство, принцип действия и варианты использования инфракрасного датчика

Практика: реализовать движение мобильного робота на инфракрасный «маяк»

Тема 4.8 Использование гироскопического датчика

Теория: устройство, принцип действия и варианты использования гироскопического датчика.

Практика: постройка робота-сегвея

Тема 4.9 Постройка мобильного робота с ультразвуковыми датчиками

Практика: построить мобильного робота с ультразвуковыми датчиками, способного двигаться вдоль стены с огибанием ее рельефа.

Раздел 5. Программирование роботов

Тема 5.1 Понятие алгоритма. Свойства алгоритма.

Теория: понятие и основные свойства алгоритма. Алгоритмизация управления роботом. Конечные автоматы.

Практика: принципы реализации алгоритмов работы робота в среде визуального программирования.

Тема 5.2 Линейный алгоритм

Теория: линейный алгоритм как последовательность операций робота.

Практика: программирование линейного алгоритма.

Тема 5.3 Циклический алгоритм. Циклы с пред- и постусловием.

Теория: Понятие цикла. Разновидности циклов. Реализация циклического алгоритма.

Практика: программирование циклического алгоритма работы в виде «петли управления» роботом.

Тема 5.4 Условный переход. Селектор.

Теория: принцип действия и применение условного перехода. Базовые логические операции.

Практика: программирование условного перехода по изменению состояния датчика.

Тема 5.5 Переменная и константа

Теория: назначение и применение переменных и констант. Сходства и отличия.

Практика: использование переменных в программе для хранения значений операций.

Тема 5.6 Функция.

Теория: Назначение и принципы применения.

Практика: использование функции.

Тема 5.7 Обработка значений датчиков. Массивы.

Теория: накопление значений датчиков и обработка накопленных значений. Массив как структура данных.

Практика: использование массива для накоплений значений датчика.

Тема 5.8 Создание программы движения робота по линии

Практика: разработка программы движения робота по заданной траектории сложной формы

Тема 5.9 Создание программы разворота робота

Практика: разработка программы движения робота по заданной траектории сложной формы с разворотом в контрольной точке.

Раздел 6. Сложные виды движения

Тема 6.1 «Заезд в гараж».

Теория: разбор задачи. Определение необходимости использования датчиков. Составление алгоритма.

Практика: постройка и программирование мобильного робота, способного самостоятельно заезжать в ограниченное пространство.

Тема 6.2 Задача «Лабиринт».

Теория: разбор задачи. Определение необходимости использования датчиков. Составление алгоритма.

Практика: постройка и программирование мобильного робота, способного самостоятельно осуществлять движение в лабиринте.

Тема 6.3 Регуляторы. Виды регуляторов, их использование.

Теория: основы теории автоматического управления. Движение по заданной траектории. Принцип действия регулятора. Типы регуляторов и математическое обоснование принципов их действия.

Тема 6.4 Пропорциональный, интегральный, дифференциальный регуляторы

Теория: принцип действия регуляторов данных типов. Отличия между ними.

Практика: Программирование регуляторов

Тема 6.5 Движение по черной линии

Практика: разработка программы движения робота по черной линии сложной формы с использованием регуляторов.

1.6 Планируемые результаты

Личностные

- готовность и способность учащихся к саморазвитию и реализации творческого потенциала в духовной и предметно-продуктивной деятельности за счет развития их образного, алгоритмического и логического мышления;
- готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов информационных технологий;

- интерес к информатике и робототехнике, стремление использовать полученные знания в процессе обучения другим предметам и в жизни;
- готовность к самостоятельным поступкам и действиям, принятию ответственности за их результаты, к осуществлению индивидуальной и коллективной информационной деятельности.

Метапредметные

- правила техники безопасности при работе с вычислительной техникой;
- владение умениями организации собственной учебной деятельности;
- контроль – интерпретация полученного результата, его соотнесение с имеющимися данными с целью установления соответствия или несоответствия (обнаружения ошибки);
- владение основными универсальными умениями информационного характера, постановка и формулирование проблемы;
- структурирование и визуализация информации, выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- владение основами продуктивного взаимодействия и сотрудничества со сверстниками и взрослыми, умение правильно, четко и однозначно сформулировать мысль в понятной собеседнику форме;
- умение осуществлять в коллективе совместную информационную деятельность, в частности при выполнении проекта;
- умение выступать перед аудиторией, представляя ей результаты своей работы с помощью средств ИКТ;
- использование коммуникационных технологий в учебной деятельности и повседневной жизни;

Предметные

- получить знания о направлениях современной робототехники;
- Научиться строить модели мобильных роботов с различными видами приводов;
- Научиться решать прямую и обратную задачу кинематики для мобильного робота с одной степенью свободы;
- Научиться использовать датчики с дискретными состояниями и датчики с непрерывной шкалой показаний;
- Научиться решать задачи движения роботов по известной карте (заранее заложенный путь через ключевые точки, без автоматического перепланирования);
- Получить знания об основах теории автоматического управления;
- Получить знания о базовых принципах многозадачной обработки;
- Получить представление о межпрограммном взаимодействии в многокомпонентных и многозадачных системах.

Прогнозируемые результаты способы их проверки заключаются в том, что обучающийся в ходе образовательного процесса должен приобрести знания и умения. А также предполагается отслеживать данные знания и умения различными способами учета знаний, умений, например, практические работы, оценивание выполнения разработанных приложений, устные опросы, защита практических работ, оценивание презентаций.

По итогам обучения обучающиеся будут **знать**:

- Направления современной промышленной робототехники;

- Основные принципы механики, виды передач, их характеристики;
- Базовые принципы конструирования и постройки механических конструкций;
- Принципы работы электрических приводов;
- Разновидности и принципы работы датчиков с дискретной и непрерывной шкалой показаний;
- Основные идеи построения систем с обратной связью;
- Базовые примитивы программирования;
- Основы программирования на алгоритмических языках высокого уровня.

По итогам обучения обучающиеся будут *уметь*:

- Анализировать задачи, требующие автоматизации;
- Формулировать требования к разрабатываемым промышленным роботам;
- Разрабатывать компоновочную и структурную схемы промышленного робота;
- Собирать конструкции промышленных роботов;
- Определять основные характеристики среды, в которой будет производиться эксплуатация промышленного робота;
- Использовать различные типы датчиков;
- Обрабатывать информацию, приходящую с датчиков;
- Разработать программу движения робота с заданным алгоритмом управления;
- Приводить примеры использования достижений робототехники в профессиональной деятельности человека и на производстве

У обучающихся будут *сформированы*:

- навыки в работе с робототехническими наборами;
- навыки самостоятельной разработки программ на алгоритмических языках программирования;
- навыки самостоятельного программирования мобильных роботов;
- навыки решения задач автоматического управления мобильной системой (роботом).

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий:

2.1 Условия реализации программы

Занятия проводятся в светлом помещении с хорошей вентиляцией. Для продуктивной работы с проектором используется зональное освещение аудитории. Экран проектора затемнен, а рабочие места учеников достаточно освещены.

Наименование	Количество (из расчета на 12 учащихся), шт.
Столы для учащихся, двухместные	6
Стол педагога	1
Стулья	13
Классная доска	1
Проектор	1
Персональный компьютер для учащихся (Windows 7 SP1 и выше.)	12
Персональный компьютер учителя (Windows 7 SP1 и выше.)	1
Робототехнический конструктор LEGO Mindstorms EV3 (образовательная версия) + ресурсный набор	12
Программное обеспечение LEGO Mindstorms EV3	12

Кадровое обеспечение:

- требования к образованию и обучению – высшее или среднее профессиональное образование, или успешное прохождение обучающимися промежуточной аттестации не менее чем за два года обучения по образовательным программам, соответствующим дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам, реализуемым учреждением дополнительного образования;
- особые условия допуска к работе – успешное прохождение ежегодных курсов повышения квалификации; прохождение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров; отсутствие ограничений на занятие педагогической деятельностью;
- необходимые умения – осуществлять деятельность по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе; создавать условия для успешного освоения обучающимися программы; устанавливать и использовать на занятиях педагогически обоснованные формы, методы и технологии; готовить обучающихся к участию в конкурсах и мероприятиях технической направленности дополнительного образования; анализировать результаты образовательной деятельности; эффективно взаимодействовать с коллективом;
- необходимые знания – нормативно-правовая база в области образования; техники и приемы общения, вовлечения в деятельность; принципы и приемы представления дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

Информационное обеспечение:

LEGO Mindstorms - Википедия (http://ru.wikipedia.org/wiki/LEGO_Mindstorms)

LEGO Mindstorms - официальный сайт (<http://www.mindstorms.ru>)

2.2 Формы аттестации обучающихся

Итоговая аттестация проводится в форме защиты проекта с самостоятельной разработкой и постройкой робота, выполненного в последнем полугодии. Итоговая работа демонстрирует умения реализовывать свои замыслы, творческий подход в выборе решения, умение работать с робототехническим конструктором, средой программирования, литературой. Тему итоговой работы каждый учащийся выбирает сам, учитывая свои склонности и возможности реализовать выбранную идею.

Итоговая аттестация учащихся осуществляется по 100 бальной шкале, которая переводится в один из уровней освоения образовательной программы согласно таблице:

Набранные баллы	Уровень освоения
0-49	Низкий
50-79	Средний
80-100	Высокий

Описание критериев:

«высокий уровень» - обучающийся самостоятельно выполняет все задачи на высоком уровне, его работа отличается оригинальностью идеи, грамотным исполнением и творческим подходом.

«средний уровень» - обучающийся справляется с поставленными перед ним задачами, но прибегает к помощи преподавателя. Работа выполнена, но есть незначительные ошибки.

«низкий уровень» - обучающийся выполняет задачи, но делает грубые ошибки (по невнимательности или нерадивости). Для завершения работы необходима постоянная помощь преподавателя.

2.3 Оценочные и методические материалы

Оценка индивидуальных образовательных достижений обучающихся ведётся «методом сложения», при котором фиксируется достижение опорного уровня и его превышение. Это позволяет поощрять продвижения обучающихся, выстраивать индивидуальные траектории движения с учётом зоны ближайшего развития.

При оценивании достижений планируемых результатов используются следующие формы, методы и виды оценки:

- кейсы (проекты), практические работы (для промежуточного и итогового оценивания обучающихся);
- тесты (обобщающее занятие по завершению разделов и по итогам года);
- анализ деятельности обучающихся по критериям (для промежуточного оценивания).

Методы обучения:

В образовательном процессе используются следующие методы: кейс-методы, словесные (беседа, опрос и т. д.), метод проблемного изложения (постановка проблемы и решение её самостоятельно или группой), наглядные (демонстрация схем, таблиц, инфографики, презентаций и т. д.), практические (практические задания, анализ и решение проблемных ситуаций, показ учителем готовой модели и т. д.), метод проектов.

Форма организации учебного процесса:

Учебный процесс происходит в групповой форме, при реализации программы с применением дистанционных технологий — персональной форме, материалы курса будут размещены в виртуальной обучающей среде.

Формы организации учебного занятия:

Познавательные задачи, учебные дискуссии, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха, лекции, мастер-классы.

Образовательные технологии:

В образовательном процессе используются технологии: технология группового обучения, технология коллективного взаимообучения, технология модульного обучения, технология развивающего обучения, технология проблемного обучения, технология дистанционного обучения, технология исследовательской деятельности, технология решения изобретательских задач, технология проектной деятельности, технология коллективной творческой деятельности.

Дидактические материалы:

Дидактический материал подбирается и систематизируется в соответствии с учебным планом (по каждой теме), возрастными и психологическими особенностями обучающихся, уровнем их развития и способностями.

Для обеспечения наглядности и доступности изучаемого материала используются наглядные пособия следующих видов:

объёмный (макеты и муляжи, образцы изделий);

схематический или символический (таблицы, схемы, рисунки, чертежи, шаблоны и т.п.).

2.4 Список литературы

1. Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3. 181 удивительный механизм и устройство / Йошихито Исогава; [пер. с англ. О.В. Обручева]. – Москва: Издательство «Э», 2017. – 232 с.
2. Основы робототехники на Lego Mindstorms EV3 / Добриборщ Д.Э., Артемов К.А., Чепинский С.А., Бобцов А.А. – 2018 г.
3. LEGO Mindstorms Education EV3. Программа занятий по информатике. Учебник программирования. www.legoeducation.ru
4. Слинкин, Д.А. Образовательная робототехника: основы взаимодействия между наставником и командой / Д.А. Слинкин, В. Слинкина // Информатика в школе. – 2019 г.

Интернет-источники

1. Некоммерческий информационный сайт ПРОРОБОТ.РУ // [http:// www.prorobot.ru](http://www.prorobot.ru)
2. Официальный сайт Всероссийского Учебно-Методического Центра Робототехники // <http://фгос-игра.рф>
3. Официальный сайт компании LEGO Education // [http:// education.lego.com /ru](http://education.lego.com/ru)
4. Официальный сайт Программы «Робототехника» // <http://www.russianrobotics.ru>