

Автономная некоммерческая организация дополнительного профессионального образования  
"Богородский политехнический институт"



УТВЕРЖДЕНО  
Ректор Каштанов Виктор Владимирович  
/ Каштанов Виктор Владимирович  
Приказ №1 от 23 января 2023г

**Дополнительная общеобразовательная программа - дополнительная общеразвивающая  
программа «Робототехника»**  
Направленность: техническая  
Возраст обучающихся: 18 +  
Срок реализации программы: 36 часов

Составитель программы:  
Каштанов Виктор Владимирович

г. Ногинск, 2023

# СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	3
1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ.....	3
1.1 Общая характеристика программы .....	3
1.2 Цель и задачи дополнительной общеразвивающей программы.....	4
1.3 Планируемые результаты и способы определения из результативности .....	4
2. ФОРМЫ И МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ .....	6
3. ДОКУМЕНТЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЮ ОБРАЗТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА .....	8
3.1 Учебный план дополнительной общеразвивающей образовательной программы «Робототехника» .....	8
3.2 Календарный график дополнительной общеразвивающей образовательной программы «Робототехника» .....	8
4. СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧИХ ПРОГРАММ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН.....	9
5. МЕТОДИЧЕСКОЕ И ОРГАНИЗАЦИОННО – ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ «РОБОТОТЕХНИКА» .....	10
5.1 Условия реализации основной программы дополнительного обучения .....	10
5.2 Кадровое обеспечение .....	11
5.3 Материально-техническое обеспечение программы .....	11
5.4 Учебно-методическое обеспечение .....	11
5.5 Контрольно - оценочные материалы .....	12
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 .....	13
ПРИЛОЖЕНИЕ 2.....	14
ПРИЛОЖЕНИЕ 3.....	17

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа «Робототехника» имеет техническую направленность. Нормативно-правовые основы разработки программы:

1. Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ (далее – Закон об образовании);
2. Приказа Мин. просвещения России от 09.11.2018 N 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
3. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 N 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи".

**Актуальность программы** обусловлена тем, что в настоящий момент в России развиваются нанотехнологии, электроника, механика и программирование т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники. Робототехнические устройства интенсивно проникают практически во все сферы деятельности человека.

Это новый этап в развитии общества. Очевидно, что он требует своевременного образования, обеспечивающего базу для естественного и осмысленного использования соответствующих устройств и технологий, профессиональной ориентации и обеспечения непрерывного образовательного процесса.

Программа реализуется Ректором Каштановым Виктором Владимировичем, по адресу: 142400 г. Ногинск, Аптечный пер., дом 2-а, помещение № 3, 21, 5, 6  
В образовательном учреждении имеются условия для проведения учебных занятий по художественной гимнастике.

**Педагогическая целесообразность** заключается не только в развитии технических способностей и возможностей средствами конструктивно – технологического подхода, гармонизации отношений Обучающегося и окружающего мира, но и в развитии созидательных способностей, устойчивого противостояния любым негативным социальным и социотехническим проявлениям.

Программа ежегодно корректируется с учётом изменения законодательной и нормативной базы, приоритетов деятельности учреждения и педагогов студии, интересов, способностей и особенностей обучающихся.

**Отличительной особенностью** данной программы является включение в образовательный процесс многих предметных областей. При построении модели робота вырабатывается умение решать проблемы из разных областей знаний: теория механики, математика, психология. На занятиях у обучающихся вырабатываются такие практические навыки: умение пользоваться разнообразными инструментами и приборами, умение работать с технической литературой, составлять техническую документацию на изделие.

В процессе освоения программы, обучающиеся создают действующие экспонаты с искусственным интеллектом. В программе представлена новая методика технического творчества, совмещающая новые образовательные технологии с развитием научно-технических идей и позволяющая организовать высоко мотивируемую учебную деятельность в самом современном направлении развития радиоэлектроники – конструирование роботов.

## 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

### 1.1 Общая характеристика программы

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника» (далее - программа) по виду образования – дополнительное образование

Подвид – дополнительное образование детей и взрослых

Направленность программы - техническая

Условия набора: 18+

Условия формирования групп. разновозрастные

Наполняемость учебной группы: до 10 человек

Форма организации деятельности обучающихся на занятии: индивидуальная, групповая

Общая трудоемкость ДОО составляет – 36 часов

Срок реализации дополнительной образовательной программы: 6 недель

Занятия проводятся по учебному расписанию, 2 раза в неделю по 3 академических часа, продолжительность 1 занятия – 45 минут, перерывы между занятиями не менее 10 минут.

Форма обучения – очная.

Язык обучения - русский

Документ – свидетельство о прохождении обучения по программе ДОО «Робототехника».

## **1.2 Цель и задачи дополнительной общеразвивающей программы**

Целью дисциплины курса «Робототехника» является формирование и развитие у обучающегося творческих, познавательных, когнитивных способностей через изучение основ алгоритмизации и программирования и, соответственно, необходимых знаний и умений, необходимых для успешного развития в направлении дальнейшей инновационной и инженерной деятельности.

### **Задачи программы:**

#### *Обучающие:*

- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств.
- ознакомить с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;
- реализовывать межпредметные связи с физикой, информатикой, математикой;
- дать первоначальные знания по устройству робототехнических устройств;
- научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;
- формировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования.

#### *Развивающие:*

- мотивировать к изучению наук информационно-технического цикла: информатики (программирование и автоматизированные системы управления) и математики;
- развивать инженерное мышление, навыки конструирования, программирования;
- продолжить развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности, изобретательности;
- развивать креативное мышление и пространственное воображение;
- развивать и поддерживать желание участвовать в соревнованиях, конкурсах и проектах с целью мотивации к обучению и закреплению изученного материала.

#### *Воспитывающие:*

- воспитывать стремление к получению качественного законченного результата;
- воспитать инновационное отношение ко всем сферам жизнедеятельности человека;
- воспитывать коммуникативную компетенцию: навыки сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре), участие в беседе, обсуждение;
- способствовать формированию культуры коллективной проектной деятельности учащихся при реализации общих технических проектов.
- воспитывать социально-трудовую компетенцию: трудолюбие, самостоятельность, умение доводить начатое дело до конца.

## **1.3 Планируемые результаты и способы определения из результативности**

Деятельность Автономной некоммерческой организации дополнительного профессионального образования "Богородский политехнический институт" в обучении по направлению «Робототехника» должна быть направлена на достижение обучающимися следующих результатов:

### **К предметным результатам относятся:**

- составлять алгоритмы для решения задач различных типов;
- выражать алгоритм решения задачи различными способами (словесным, графическим, в том числе и в виде блок-схемы, с помощью формальных языков и др.);

- определять наиболее оптимальный способ выражения алгоритма для решения конкретных задач (словесный, графический, с помощью формальных языков);
- определять результат выполнения заданного алгоритма или его фрагмента;
- использовать термины «исполнитель», «алгоритм», «программа», а также понимать разницу между употреблением этих терминов в обыденной речи и в информатике;
- использовать термины «робототехника», «автоматическое управление», «регулятор», «обратная связь»;
- выполнять без использования компьютера («вручную») несложные алгоритмы управления исполнителями и анализа числовых и текстовых данных, записанные на конкретном языке программирования с использованием основных управляющих конструкций последовательного программирования (линейная программа, ветвление, повторение, вспомогательные алгоритмы);
- составлять алгоритмы управления исполнителями и анализа числовых и текстовых данных с использованием основных управляющих конструкций последовательного программирования и записывать их в виде программ на выбранном языке программирования; выполнять эти программы на компьютере;
- собирать и конструировать мобильных роботов, манипуляционных системы и учебно-исследовательские стенды;
- вычислять физические, электротехнические параметры с помощью начальных данных;
- решать задачи навигации и управления группой робототехнических устройств;
- использовать величины (переменные) различных типов, табличные величины (массивы), а также выражения, составленные из этих величин; использовать оператор присваивания;
- анализировать предложенный алгоритм, например, определять какие результаты возможны при заданном множестве исходных значений;
- использовать логические значения, операции и выражения с ними;
- записывать на выбранном языке программирования арифметические и логические выражения и вычислять их значения.

#### **К личностным результатам относятся:**

- готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- навыки сотрудничества со сверстниками, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию;
- сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов;
- отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- понимание роли информационных процессов в современном мире;
- владение первичными навыками анализа и критичной оценки получаемой информации.

#### **К метапредметным результатам относятся:**

- владение общепредметными понятиями «объект», «система», «модель», «алгоритм», «исполнитель» и др.;
- владение информационно-логическими умениями: определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- владение основными универсальными умениями информационного характера: постановка и формулирование проблемы; поиск и выделение необходимой информации, применение методов информационного поиска; структурирование и визуализация информации; выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;

самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;

- владение информационным моделированием как основным методом приобретения знаний: умение преобразовывать объект из чувственной формы в пространственно-графическую или знаково-символическую модель; умение строить разнообразные информационные структуры для описания объектов; умение «читать» таблицы, графики, диаграммы, схемы и т. д., самостоятельно перекодировать информацию из одной знаковой системы в другую; умение выбирать форму представления информации в зависимости от стоящей задачи, проверять адекватность модели объекту и цели моделирования.

Обучающийся при завершении курса получит возможность:

- познакомиться с задачами обработки данных и алгоритмами их решения;
- познакомиться с понятием «управление», с примерами того, как компьютер управляет различными системами (роботы, летательные и космические аппараты, станки, оросительные системы, движущиеся модели и др.);
- познакомиться с обучающей средой составления программ управления автономными роботами и разобрать примеры алгоритмов управления, разработанными в этой среде.

По окончании курса обучения, обучающиеся должны **знать**:

- этапы решения задачи на компьютере;
- типы данных;
- базовые конструкции изучаемых языков программирования;
- принципы структурного и модульного программирования;
- принципы объектно-ориентированного программирования;
- основные принципы работы роботизированных устройств;
- способы автоматизации процессов и систем.

**уметь**:

- работать в среде программирования;
- реализовывать построенные алгоритмы в виде программ на конкретном языке программирования;
- прогнозировать результаты и находить способы усовершенствования их в рамках своего проекта.

**владеть**:

- навыками применения современных средств автоматизации, методов проектирования, математического, физического и компьютерного моделирования сложных устройств, способных выполнять конкретные задачи без участия человека;
- навыками конструирования и создания автоматизированных устройств;
- основными языками программирования.

## **2. ФОРМЫ И МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ**

Для оценки планируемых результатов применяется входной, текущий, промежуточный и итоговый контроль:

Входной контроль проводится в начале курса для определения уровня подготовки обучающихся на начало занятий по программе. Форма проведения – тестирование (приложение 1).

Текущий контроль проводится на каждом занятии с помощью визуального наблюдения, который позволяет проверить степень усвоения пройденного материала и выявить ошибки в исполнении элементов, связок и композиции в целом.

Промежуточный контроль проводится по окончании каждого модуля, с целью определения уровня достижения результатов освоения учебного раздела. Форма проведения – тестирование (Приложение 2)

Итоговый контроль охватывает проверку достижения всех заявленных целей изучения программы и проводится для контроля уровня понимания обучающимися связей между различными ее элементами. Итоговый контроль позволяет оценить успешность всего курса в целом. Итоговый контроль проводится в форме тестирования. (приложение 3)



### 3. ДОКУМЕНТЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЮ ОБРАЗТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

#### 3.1 Учебный план дополнительной общеразвивающей образовательной программы «Робототехника»

№	Темы	Общая трудое мкость , час.	В том числе:		Форма контроля
			ТЗ	СР	
<b>Модуль 1. Алгоритмизация и программирование робототехнических устройств</b>		16	5	11	Тестирование
1.1	Входной контроль. Техника безопасности. Цели и задачи курса. Что такое робототехника. Модель Аккермана	3	1	2	Устный опрос/ Демонстрация моделей
1.2	Стопоходящая машина Чебышева	3	1	2	Устный опрос/ Демонстрация моделей
1.3	Алгоритмизация балансирующих роботов	3	1	2	Устный опрос/ Демонстрация моделей
1.4	Моделирование, конструирование и программирование модели «Rover»	3	1	2	Устный опрос/ Демонстрация моделей
1.5	Мобильные роботы на омнибазе	3	1	2	Устный опрос/ Демонстрация моделей
	Промежуточный контроль	1	-	1	Тестирование
<b>Модуль 2. Система видеонаблюдения в проектной и научной деятельности</b>		16	5	11	
2.1	Автоматическая система видеонаблюдения и парковки автомобилей	3	1	2	Устный опрос/ Демонстрация моделей
2.2	Уборщик мусора	3	1	2	Устный опрос/ Демонстрация моделей
2.3	Голосовое управление в робототехнических системах	3	1	2	Устный опрос/ Демонстрация моделей
2.4	Моделирование складских роботов на омнибазе	3	1	2	Устный опрос/ Демонстрация моделей
2.5	Видеосистема в робофутболе	3	1	2	Устный опрос/ Демонстрация моделей
	Промежуточный контроль	1	-	1	Тестирование
	Консультация	3	-	3	-
	Итоговый контроль	1	-	1	Тестирование
<b>Итого</b>		36	10	26	

#### 3.2 Календарный график дополнительной общеразвивающей образовательной программы «Робототехника»

Место проведения	Темы	Общая трудоемкость, час	Реализация программы					
			1 неделя	2 неделя	3 неделя	4 неделя	5 неделя	6 неделя
Учебный кабинет	Модуль 1. Алгоритмизация и программирование робототехнических устройств	16	2/4	2/4	1/3	-	-	-
Учебный кабинет	Модуль 2. Система видеонаблюдения в проектной и научной деятельности	16	-	-	1/1	1/5	2/4	1/1
Учебный кабинет	Консультация	3	-	-	-	-	-	--3
Учебный кабинет	Итоговый контроль	1	-	-	-	-	-	-/1
<b>Итого</b>		36	6	6	6	6	6	6



## **4. СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧИХ ПРОГРАММ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН**

Программа вариативна. Педагог может вносить изменения в содержания тем, дополнять практические занятия новыми приемами практического исполнения. Образовательная организация ежегодно обновляет дополнительную общеразвивающую программу с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, технологий и социальной сферы.

### **Модуль 1. Алгоритмизация и программирование робототехнических устройств**

#### **Тема 1.1 Входной контроль. Техника безопасности. Цели и задачи курса. Что такое робототехника. Модель Аккермана**

**Теория.** Входной контроль. Тестирование. (Приложение 1) Техника безопасности. Проектирование и программирование четырехколесной тележки с рулевым управлением. Углы Аккермана. Параллельные рулевые рычаги. Наклонные рулевые рычаги. Увеличенный, уменьшенный и точный угол Аккермана в рулевом управлении. Длина рычагов рулевого управления. Как угол схождения влияет на углы Аккермана. Взаимодействие между углом схождения и углом Аккермана. Точный угол Аккермана вместе с расхождением. Увеличенный угол Аккермана вместе со схождением. Увеличенный угол Аккермана вместе с расхождением. Уменьшенный угол Аккермана вместе со схождением. Уменьшенный угол Аккермана вместе с расхождением. Ключевые слова: принцип Аккермана, плоское движение без скольжения, мгновенный центр вращения, рулевая трапеция, реечный рулевой механизм, рекуррентный алгоритм. Принцип Аккермана в рулевом управлении. Мгновенный центр поворота и углы бокового увода.

#### **Тема 1.2 Стопоходящая машина Чебышева**

**Теория.** Механизм Чебышева. Преобразования вращательного движения в приближенное к прямолинейному движению. Механизм для преобразования карательного движения во вращательное. Механизм прессы. Шестизвездный механизм с остановками в крайних положениях. Гребной механизм. Переступающий механизм.

#### **Тема 1.3 Алгоритмизация балансирующих роботов**

**Теория.** Гироскоп и акселерометр. Балансирующий робот. ПИД-регулятор. Балансирующий робот на Arduino Nano и шаговых моторах. Алгоритм стабилизации. Управление скоростью. Сложности реализации. Гирокара. Гирокар Шиловского. Гирокар Гуго-Х. Теория управления шаговыми двигателями. Различные способы управления фазами шагового двигателя. Теория микропроцессорного управления. Составление структурной схемы системы управления. Практическая реализация управления шаговыми двигателями. Особенности системы управления на микроконтроллере. Гироскоп и его подключение к микроконтроллеру. Разработка принципиальной схемы системы управления. Описание работы принципиальной схемы. Разводка печатной платы. Разработка конструкции устройства. Разработка управляющего алгоритма для робота. Разработка управляющей программы для микроконтроллера. Листинг программы.

#### **Тема 1.4 Моделирование, конструирование и программирование модели «Rover»**

**Теория.** Управление с введением прогнозирующей модели. Изучение робототехнической модели «Rover». Результаты моделирования.

#### **Тема 1.5 Мобильные роботы на омнибазе**

**Теория.** Моделирование, конструирование и программирование модели на треугольной омнибазе. Моделирование, конструирование и программирование модели на четырехугольной омнибазе.

**Промежуточный контроль.** Тестирование. (Приложение 2)

### **Модуль 2. Система видеонаблюдения в проектной и научной деятельности**

#### **Тема 2.1 Автоматическая система видеонаблюдения и парковки автомобилей**

**Теория.** Постановка задачи, моделирование, конструирование и программирование стенда «Автоматическая парковка». Ведение базы клиентов автостоянки: регистрация клиентов; регистрация транспортного средства клиента; выбор тарифа для клиента. Ведение истории посещений: возможность просмотра посещений за любой период времени; учет платежей за стоянку. Контроль оплаты услуг автостоянки: автоматический расчет стоимости услуг для каждого клиента. Регистрация заездов и выездов ТС: регистрация транспортных средств на автостоянке; фиксирование даты и время заезда/выезда на автостоянку; выбор места на автостоянке. Учет мест на автостоянке: просмотр информации о занятых местах на автостоянке; просмотр информации о забронированных местах на автостоянке; просмотр информации о свободных местах на автостоянке. Учет должников: быстрое получение информации по всем должникам. Локальная задача каршеринга.

### **Тема 2.2 Уборщик мусора**

**Теория.** Постановка задачи, моделирование, конструирование и программирование стенда «Автоматический уборщик мусора». Основы сборки мусора. Преимущества. Основы работы с памятью. Виртуальная память. Выделение памяти. Освобождение памяти. Условия для сборки мусора. Управляемая куча. Поколения. Выживание и переходы. Эфемерные поколения и сегменты. Процесс сборки мусора. Неуправляемые ресурсы. Сборка мусора рабочей станции и сборка мусора сервера. Определение зоны зарядки по маркеру.

### **Тема 2.3 Голосовое управление в робототехнических системах**

**Теория.** Запись аудио с помощью микрофонов. Обработка аудио речи с помощью системы yandex-speech-kit. Написание библиотеки реакций робототехнической системы на голос.

### **Тема 2.4 Моделирование складских роботов на омнибазе**

**Теория.** Постановка задачи, моделирование, конструирование и программирование стенда «Складские роботы на омнибазе».

### **Тема 2.5 Видеосистема в робофутболе**

**Теория.** Постановка задачи, моделирование, конструирование и программирование стенда «Робототехнический футбол».

**Промежуточная аттестация.** Тестирование. (Приложение 2)

**Консультация.** Целью консультации является расширение и углубление полученных знаний и дополнительный разбор учебного материала, который либо слабо усвоен обучающимися, либо не усвоен совсем.

**Итоговый контроль.** Тестирование. (Приложение 3)

## **5. МЕТОДИЧЕСКОЕ И ОРГАНИЗАЦИОННО – ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ «РОБОТОТЕХНИКА»**

### **5.1 Условия реализации основной программы дополнительного обучения**

Курс «Робототехника» состоит из следующих занятий: практических, теоретических и самостоятельных работ.

Практические занятия позволяют более подробно освоить применение различных языков программирования, алгоритмы, операции, методы их исследования и анализа полученных результатов;

- принцип научности - знания, полученные при изучении теоретического материала, позволяют научно, обоснованно производить анализ целесообразности применения тех или иных средств при решении исследовательских задач;
- принцип доступности - курс для общего развития и является составной частью для начала обучения современного специалиста.

## 5.2 Кадровое обеспечение

Реализация дополнительной образовательной программы «Робототехника» обеспечивается педагогами дополнительного образования, имеющие высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование в области, соответствующей профилю кружка, секции, студии, клубного и иного детского объединения без предъявления требований к стажу работы, либо высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению "Образование и педагогика" без предъявления требований к стажу работы.

## 5.3 Материально-техническое обеспечение программы

Реализация дополнительной общеобразовательной программы предполагает наличие учебного кабинета, располагающегося по адресу: Ханты-Мансийский автономный округ, город Сургут, ул. Университетская, д. 9, встроенное помещение № 21

Автономная некоммерческая организация дополнительного профессионального образования "Богородский политехнический институт" располагает материально-технической базой, обеспечивающей реализацию образовательной программы и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам. Для занятий группы до 10 человек.

1. Стол для педагога – 1 шт.;
2. Стул офисный для педагога – 1 шт.;
3. Компьютер «ASUS» для педагога – 1 шт.;
4. Мультимедийное оборудование, и экран для демонстрации;
5. Проектор – 1 шт.;
6. Столы двухместные – 5 шт.;
7. Стулья для обучающихся – 10 шт.;
8. МФУ «HP» – 1 шт.;
9. Ноутбуки «LENOVO» - 6 шт.;
10. Ноутбук «HP» - 4 шт.;
11. Облучатель - рециркулятор бактерицидный ОБР - Мед Теко;
12. Дидактические материалы: раздаточные материалы; инструкции; схемы; образцы изделий; разработки теоретических материалов по темам программы.

## 5.4 Учебно-методическое обеспечение

Учебно-методическое обеспечение дополнительной образовательной общеразвивающей программы «Робототехника» при Автономной некоммерческой организации дополнительного профессионального образования "Богородский политехнический институт" обеспечено учебно-методической литературой и материалами по всем учебным темам программы.

Учебно-методический комплект имеет следующие разделы и включает следующие материалы:

1. Организационно-методические материалы;
2. Учебные презентации по темам:
  - «Что такое робототехника. Цели и задачи курса. Модель Аккермана»;
  - «Стопоходящая машина Чебышева»;
  - «Алгоритмизация балансирующих роботов»;
  - «Моделирование, конструирование и программирование модели «Ровер»»;
  - «Мобильные роботы на омнибазе»;
  - «Автоматическая система видеонаблюдения и парковки автомобилей»;
  - «Уборщик мусора»;
  - «Голосовое управление в робототехнических системах»;
  - «Моделирование складских роботов на омнибазе»;
  - «Видеосистема в робофутболе»
3. Учебный план работы педагога;
4. Календарный учебный график.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Богуславский А.А., Г.К.Боровин, В.А.Карташев, В.Е.Павловский, С.М.Соколов / Модели и алгоритмы для интеллектуальных систем управления / <https://disk.yandex.ru/i/gSLF659Jh-x2bA>
2. Свертилов Н. В. Аналоговая робототехника: прошлое или будущее? // Тезисы докладов XIV всероссийской научной конференции «Нейрокомпьютеры и их применение» / Москва, 2016г.;
3. Ступин А.А., Ступина Е.Е. Инженерное проектирование в образовательной робототехнике // Инновации в образовании. 2018;
4. Ступин А.А., Ступина Е.Е. Аналоговая робототехника в образовании: ВЕАМ концепция, нейросети, практическая реализация // Техническое творчество молодежи. 2018;
5. Ступин А.А., Ступина Е.Е. Педагогический конструкционизм в образовательной робототехнике // Техническое творчество молодежи. 2017;
6. Ступин А.А., Ступина Е.Е. Дистанционная коллективная деятельность - современная форма активизации обучающихся в образовательной робототехнике // Дистанционное и виртуальное обучение. 2018;
7. Тузикова И. В. Изучение робототехники - путь к инженерным специальностям // Школа и производство. 2013.

### 5.5 Контрольно - оценочные материалы

Контрольно-оценочные материалы – это методические материалы, которые нормируют процедуры оценивания результатов обучения с целью установления их соответствия требованиям дополнительной образовательной общеразвивающей программы «Робототехника».

Задачи, которые выполняют контрольно-оценочные материалы:

- установление фактического уровня предметных знаний (теоретического, терминологического, практического) и личностного развития слушателей по дополнительной общеобразовательной программе для дальнейшего проектирования индивидуального обучения и развития;
- повышение мотивации слушателей к саморазвитию, самопознанию, самоанализу, умению планировать свою дальнейшую деятельность;
- принятие педагогических решений по коррекции учебно-воспитательного процесса.
- Контрольные материалы являются элементом дополнительной общеобразовательной программы, их разработка и утверждение относится к компетенции образовательной организации Автономной некоммерческой организации дополнительного профессионального образования "Богородский политехнический институт".

Тест для проведения входного контроля

1. Слово «робот» (от чеш. *robot* — «каторга») придумали чешский писатель Карел Чапек и его брат Йозеф в 1920 году. Что называется, роботом сегодня?
  - a) Машина-автомат
  - b) Машина с антропоморфным (человекоподобным) поведением
  - c) Электронно-механическое устройство
  - d) Все варианты ответов верны**
  
2. Радары, лидары, камеры и лазерные сканеры называют глазами роботов. Какой из компонентов робота является «мышцей»?
  - a) Кабель питания
  - b) Процессор управления роботом
  - c) Привод движения манипулятора**
  - d) Пульт управления робототехнического комплекса
  - e) Оси вращения робота
  
3. В робототехнике существует весьма полезный индикатор роста рынка — плотность роботизации. Он измеряется в числе роботов на 10 000 работников, занятых в производстве. Какова, по-вашему, плотность роботизации в России?
  - a) 5 роботов**
  - b) 75 роботов
  - c) 91 робот
  - d) 125 роботов
  
4. По каким параметрам коллаборативные роботы уступают классическим роботам-манипуляторам?
  - a) Скорость выполнения операций
  - b) Размер рабочей площади
  - c) Грузоподъемность
  - d) Все вышеперечисленные варианты**
  
5. Благодаря своей многозадачности промышленные роботы используются во многих сферах производства. Робота можно запрограммировать не просто для выполнения одной функции, а для выполнения цепочки действий, и за счет этого автоматизировать целые участки работ. А что НЕ может сделать коллаборативный робот?
  - a) Налить кофе в чашку
  - b) Отсортировать груз
  - c) Поднять восстание машин**
  - d) Упаковать товар
  
6. Робот воспринимает окружающий мир с помощью сенсоров. Это могут быть микрофоны (сонары), камеры, различные электромеханические сенсоры (акселерометр) и прочее. Какими функциями безопасности НЕ обладают коллаборативные роботы?
  - a) Предсказание движений человека**
  - b) Система компьютерного зрения
  - c) Способность чувствовать сопротивление на своем пути
  - d) Защитный механизм остановки

Проведение промежуточного контроля по завершению 1 модуля

1. Последовательность действий, допустимых для исполнителя, - это
  - a) **программа**
  - b) алгоритм
  - c) команда
  - d) система команд
  
2. Команда, у которой действия выполняются после проверки условия, называются ...
  - a) командой цикла
  - b) **командой ветвления**
  - c) простой командой
  - d) процедурой
  
3. Что такое робототехника?
  - a) склад роботов;
  - b) наука, изучающая поведение роботов;
  - c) **наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем, то есть роботов;**
  - d) создание роботов из мусора.
  
4. Что из перечисленного всегда входит в зубчатую механическую передачу?
  - a) **шестеренки;**
  - b) ремень (резинка); в) балки;
  - c) датчик движения.
  
5. Что из перечисленного всегда входит в ременную механическую передачу?
  - a) шестеренки;
  - b) **ремень (резинка);**
  - c) балки;
  - d) датчик движения.
  
6. Сколько положений у датчика наклона?
  - a) 3;
  - b) 4;
  - c) **5;**
  - d) 6.
  
7. Какое устройство отвечает за подключение модели к компьютеру?
  - a) **смартхаб;**
  - b) мотор;
  - c) датчик движения;
  - d) датчик наклона.
  
8. Какое устройство приводит модель в движение?
  - a) смартхаб;
  - b) **мотор;**
  - c) датчик движения;
  - d) датчик наклона
  
9. Графический способ описания алгоритма – это ...

- a) программа;
- b) алгоритм;
- c) **блок-схема;**
- d) словесно-пошаговая запись

10. Команда, у которой действия выполняются после проверки условия, называется ...
- a) командой цикла;
  - b) **командой ветвления;**
  - c) простой командой;
  - d) процедурой

### Проведение промежуточного контроля по завершению 2 модуля

1. Последовательность действий, допустимых для исполнителя, – это ...
- a) программа;
  - b) команда;
  - c) **алгоритм;**
  - d) система команд
2. Запись алгоритма на языке конкретного исполнителя – это ...
- a) алгоритм;
  - b) **программа;**
  - c) команда;
  - d) исполнитель
3. Выявление ошибок и их устранение называется ...
- a) отладкой задачи;
  - b) отладкой алгоритма;
  - c) отладкой исполнителя;
  - d) **отладкой программы**
4. Отдельное указание исполнителю – это ...
- a) программа;
  - b) алгоритм;
  - c) **команда;**
  - d) приказ
5. Человек, робот, автомат, устройство, компьютер, который выполняет чьи-то команды, – это ...
- a) помощник;
  - b) программа;
  - c) **исполнитель;**
  - d) раб
6. Программы, которые содержат команду повторения, называются ...
- a) линейными;
  - b) **циклическими;**
  - c) разветвляющимися;
  - d) вспомогательными
7. Программы, в которых команды выполняются последовательно друг за другом, называются ...
- a) **линейными;**
  - b) циклическими;
  - c) разветвляющимися;
  - d) вспомогательными

8. Форма организации действий, при которой один и тот же блок выполняется несколько раз, называется ...
- a) следованием;
  - b) ветвлением;
  - c) циклом;**
  - d) алгоритмом
9. Повторяющийся блок действий (команд) называется ...
- a) повтором;
  - b) телом цикла;**
  - c) циклом;
  - d) командой повторения
10. Составная команда, в которой одни и те же действия (команды) повторяются несколько раз, называется ...
- a) командой присваивания;
  - b) командой повторения;**
  - c) вспомогательной программой;
  - d) командой ветвления
11. Совокупность всех команд, которые может выполнить конкретный исполнитель, – это...
- a) система программ;
  - b) система команд;**
  - c) система алгоритмов;
  - d) система задач
12. Вспомогательная команда – это ...
- a) цикл;
  - b) процедура;**
  - c) ветвление;
  - d) следование



## Тест для проведения итогового контроля

1. Каким кабелем проводится прокладка соединения между камерами и регистратором?
  - a) ПБПП
  - b) ПНСВ
  - c) ШВВП
  - d) КВК**
  - e) NYM
  
2. Что такое Yoosee?
  - a) Новая марка смартфона
  - b) P2P сервис видеотрансляции**
  - c) Программа для видеосвязи
  - d) Система для умного дома
  - e) Видеокамера
  
3. Чем отличается IP камера от аналоговой?
  - a) Цифровая камера не снимает ночью
  - b) У аналоговой камеры более четкое изображение**
  - c) Размером, обычно IP меньше
  - d) Названием
  - e) Принципом кодирования сигнала
  
4. На какой порту по умолчанию работает сервер RTSP?
  - a) 8080
  - b) 010
  - c) 544**
  - d) 901
  - e) 622
  
5. Какой из стандартов используется для подведения питания в PoE?
  - a) 802.3z
  - b) 802.3ba
  - c) 802.3ah
  - d) 802.3af**
  - e) 802.3bz
  
6. Какой стандарт кодирования сигнала не существует?
  - a) HD-DTD**
  - b) AHD 2.0
  - c) AHD
  - d) HD-CVI
  - e) HD-TVI
  
7. С помощью какой программы можно узнать IP-адрес видеокамер Hikvision?
  - a) iVMS-4200**
  - b) EyeCu
  - c) IPmyCam
  - d) FlashPlayer
  - e) Movavi
  
8. Сколько секунд записывает ролик камера Xiaomi Hualai Xiaofang после обнаружения движения?
  - a) 5 секунд

- b) 1 минута
- c) 1 час
- d) 30 минут
- e) **10 секунд**

9. Какая из моделей видео глазка iHome считается лучшей по качеству и цене среди пользователей?

- a) iHome5 gold
- b) iHome4 silver
- c) iHome2.5
- d) iHome1
- e) **iHome3**

10. Сколько ИК-ламп у Xiaomi Mijia 360 Home Camera?

- a) 10
- b) 1
- c) **2**
- d) 20