

Муниципальное учреждение «Веденский районный отдел образования»  
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«НИЖНЕ-КУРЧАЛИНСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА»  
(МБОУ Нижне-Курчалинская СОШ»)

МУНИЦИПАЛНИХЪУКМАТ ВЕДАНАН К10ШТАН ДЕШАРАН ОТДЕЛ  
Муниципалнибюджетнийукъардешаранхъкрат  
«ЛАХА-КУЪРЧАЛАРА ЙУЪРТАН ЙУКЪБЕРА ЙУКЪАРДЕШАРАН ШКОЛА»  
(МБЙХЪ «ЛАХА-КУЪРЧАЛАРА ЙЙШ»)

**ПРИНЯТО**

общественным советом  
протокол № 1 от «28» 08.2024г.

**УТВЕРЖДАЮ**

директор МБОУ «Нижне-Курчалинская СОШ»

\_\_\_\_\_ Царценова Э.Ж.

(подпись)

(Ф.И.О.)

«28» август 2024 г.

**Дополнительная общеобразовательная  
(общеразвивающая) программа  
естественно-научной направленности  
«Практическая робототехника»  
(с использованием оборудования центра  
«Точка роста»)**

**Срок реализации: 1 год.**

**Возраст обучающихся: 11-16 лет (5-9 кл)**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Примерная дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Практическая робототехника» является программой технической направленности.

**Актуальность программы** заключается в том, что в настоящее время в Самарской области наблюдается повышенный интерес и необходимость в развитии новых технологий, электроники, механики и программирования. Успехи страны в XXI веке определяют не природные ресурсы, а уровень интеллектуального потенциала, который определяется уровнем самых передовых на сегодняшний день технологий. Уникальность образовательной робототехники заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования — многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

### **Отличительные особенности программы.**

Программа «Робототехника» рассчитана на 34 занятия, которые проводятся 1 раз в неделю.

Содержание программы ориентирует обучающихся на постоянное взаимодействие друг с другом и преподавателем, решение практических (конструкторских) проблем осуществляется методом проб и ошибок и требует постоянного улучшения и перестройки роботизированных моделей для оптимального решения поставленной практической задачи. Также программа ориентирует обучающихся на самостоятельное обучение, с использованием полученных знаний в рамках практической деятельности.

Программа дает возможность раскрыть любую тему нетрадиционно, с необычной точки зрения, взглянуть на решение классической практической задачи под новым углом для достижения максимального результата.

### **Адресат программы.**

Дополнительная образовательная программа «Робототехника» имеет научно-техническую направленность с элементами естественно научных элементов

Программа предназначена для детей от 11 до 16 лет.

В группы принимаются обучающиеся 5-9 классов. Группа может состоять из детей одного возраста или может быть разновозрастной.

Для вхождения в образовательный процесс в рамках данной программы необходим профильный уровень знаний по математике, физике и информатике. Так как

программа разделена на модули и предполагает большое количество

практической работы

предполагается формирование мини-групп (по 2 человека в каждой) для достижения максимального результата.

Занятия проводятся 1 раз в неделю

**Форма обучения** – очная, работа в мини-группах.

**Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий.**

Занятие длится 40 мин.

**Педагогическая целесообразность.**

Педагогическая целесообразность этой программы заключается в том, что, она является целостной и непрерывной в течении всего процесса обучения, и позволяет школьнику шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и само реализовать в современном мире. В процессе конструирования и программирования дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики. Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества в рамках практической работы.

**Практическая значимость.**

Программа «Практическая робототехника» разработана на основе модульного подхода и предусматривает два уровня сложности: стартовый (ознакомительный), базовый.

**Возрастные особенности обучающихся.**

Программа «Робототехника» рассчитана на детей одного уровня подготовки возрастом от 14 до 16 лет. Данная программа ориентирована именно на подростков, отсюда стоит учитывать их возрастные особенности.

Подростка отличает стремление к самостоятельности, независимости, к самопознанию, формируются познавательные интересы. Задача педагога доверять подростку решение посильных для него вопросов, уважать его мнение. Общение предпочтительнее строить не в форме прямых распоряжений и назиданий, а в форме проблемных вопросов. У подростка появляется умение ставить перед собой и решать задачи, самостоятельно мыслить и трудиться. Подросток проявляет инициативу, желание реализовать и утвердить себя. В этот период происходит окончательное формирование интеллекта, совершенствуется способность к абстрактному мышлению. Для старшего подростка становится потребностью быть взрослым. Проявляется стремление к самоутверждению себя в роли взрослого. Задача педагога побуждать обучающегося к открытию себя как личности и индивидуальности в контексте художественного творчества, к самопознанию, самоопределению и самореализации. Совместная деятельность для подростков этого возраста привлекательна как пространство для общения.

Учет возрастных особенностей детей, занимающихся по образовательной программе «Робототехника», является одним из главных педагогических принципов.

**Цель программы:** формирование представлений о технологической культуре производства, развитие культуры труда подрастающих поколений, освоение технических и технологических знаний и умений, ознакомление обучающихся с конструированием, программированием, использованием роботизированных устройств, основными технологическими процессами современного производства, подготовка обучающихся к участию в конференциях и робототехнических соревнованиях.

### **Задачи дополнительной общеразвивающей программы:**

#### **Образовательные:**

- формирование навыков конструирования моделей роботов.
- знакомство с принципом работы и конструированием робототехнических устройств;
- формирование навыков составления алгоритмов и методов решения организационных и технико-технологических задач;
- осуществление умение написания и чтения кода, умение использовать способы графического представления технической, технологической и инструктивной информации;
- формирование навыков использования общенаучных знаний по предметам естественно-математического цикла в процессе подготовки и осуществления технологических процессов для обоснования и аргументации рациональности деятельности в рамках проектной деятельности;

#### **Развивающие:**

- способствовать развитию творческих способностей каждого ребенка на основе личностно-ориентированного подхода;
- развить интерес к робототехнике и мехатронике;
- развитие творческого потенциала и самостоятельности в рамках мини-группы;
- развитие психофизических качеств, обучающихся: память, внимание, аналитические способности, концентрацию и т.д.

#### **Воспитательные:**

- формирование ответственного подхода к решению задач различной сложности;
- формирование навыков коммуникации среди участников программы;
- формирование навыков командной работы.

### **Принципы отбора содержания.**

Образовательный процесс строится с учетом следующих принципов:

1. Культуросообразности и природосообразности. В программе учитываются возрастные и индивидуальные особенности детей.
2. Системности. Полученные знания, умения и навыки, обучающиеся системно применяют на практике, создавая проектную работу. Это позволяет использовать знания и умения в единстве, целостности, реализуя собственный

замысел, что способствует самовыражению ребенка, развитию его творческого потенциала.

3. Комплексности и последовательности. Реализация этого принципа предполагает постепенное введение обучающихся в мир робототехники и автоматизации устройств.

4. Наглядности. Использование наглядности повышает внимание обучающихся, углубляет их интерес к изучаемому материалу, способствует развитию внимания, воображения, наблюдательности, мышления.

### **Основные формы и методы.**

В ходе реализации программы используются следующие **формы обучения**:

По охвату детей: групповые, коллективные.

По характеру учебной деятельности:

– беседы (вопросно-ответный метод активного взаимодействия педагога и обучающихся на занятиях, используется в теоретической части занятия);

– практические занятия (проводятся после изучения теоретических основ с целью отработки практических умений и изготовления роботов);

– наблюдение (применяется при изучении какого-либо объекта, предметов, явлений).

На занятиях создается атмосфера доброжелательности, доверия, что во многом помогает развитию творчества и инициативы ребенка. Выполнение творческих заданий помогает ребенку в приобретении устойчивых навыков работы с различными материалами и инструментами.

### **Методы обучения.**

В процессе реализации программы используются различные методы обучения.

1. Методы организации и осуществления учебно-познавательной деятельности:

– словесные (рассказ; лекция; семинар; беседа; речевая инструкция; устное изложение; объяснение нового материала и способов выполнения задания; объяснение последовательности действий и содержания; обсуждение; педагогическая оценка процесса деятельности и ее результата);

– наглядные (показ видеоматериалов и иллюстраций, показ педагогом приёмов исполнения, показ по образцу, демонстрация, наблюдения за предметами и явлениями окружающего мира, рассматривание фотографий, слайдов);

– практически-действенные (упражнения на развитие моторики пальцев рук (пальчиковая гимнастика, физкультминутки; воспитывающие и игровые ситуации; ручной труд, изобразительная и художественная деятельность; тренинги);

– проблемно-поисковые (создание проблемной ситуации, коллективное обсуждение, выводы);

– методы самостоятельной работы и работы под руководством

педагога (создание творческих проектов);

– информационные (беседа, рассказ, сообщение, объяснение, инструктаж, консультирование, использование средств массовой информации литературы и искусства, анализ различных носителей информации, в том числе Интернет-сети, демонстрация, экспертиза, обзор, отчет, иллюстрация, кинопоказ, встреча с мастерами народных промыслов, выпускниками).

– побудительно-оценочные (педагогическое требование и поощрение порицание и создание ситуации успеха; самостоятельная работа).

2. Методы контроля и самоконтроля за эффективностью учебно-познавательной деятельности:

– устный контроль и самоконтроль (беседа, рассказ ученика, объяснение, устный опрос);

– практический контроль и самоконтроль (анализ умения работать с различными художественными материалами);

– наблюдения (изучение обучающихся в процессе обучения).

Выбор метода обучения зависит от содержания занятий, уровня подготовленности и опыта обучающихся. Информационно-рецептивный метод применяется на теоретических занятиях. Репродуктивный метод обучения используется на практических занятиях по отработке приёмов и навыков определённого вида работ. Исследовательский метод применяется в работе над тематическими творческими проектами.

Для создания комфортного психологического климата на занятиях применяются следующие педагогические приёмы: создание ситуации успеха, моральная поддержка, одобрение, похвала, поощрение, доверие, доброжелательно-требовательная манера.

В ходе реализации программы используются следующие **типы занятий**:

– комбинированное (совмещение теоретической и практической частей занятия; проверка знаний ранее изученного материала; изложение нового материала, закрепление новых знаний, формирование умений переноса и применения знаний в новой ситуации, на практике; отработка навыков и умений, необходимых при изготовлении продуктов творческого труда);

– теоретическое (сообщение и усвоение новых знаний при объяснении новой темы, изложение нового материала, основных понятий, определение терминов, совершенствование и закрепление знаний);

– диагностическое (проводится для определения возможностей и способностей ребенка, уровня полученных знаний, умений, навыков с использованием тестирования, анкетирования, собеседования, выполнения конкурсных и творческих заданий);

– контрольное (проводится в целях контроля и проверки знаний, умений и навыков обучающегося через самостоятельную и контрольную работу, индивидуальное собеседование, зачет, анализ полученных результатов. Контрольные занятия проводятся, как правило, в рамках аттестации обучающихся (по пройденной теме, в начале учебного года, по окончании первого полугодия и в конце учебного года);

– практическое (является основным типом занятий, используемых в

программе, как правило, содержит повторение, обобщение и усвоение полученных знаний, формирование умений и навыков, их осмысление и закрепление на практике при выполнении изделий и моделей, инструктаж при выполнении практических работ, использование всех видов практик);

- вводное занятие (проводится в начале учебного года с целью знакомства с образовательной программой, составление индивидуальной траектории обучения; а также при введении в новую тему программы);

- итоговое занятие (проводится после изучения большой темы или раздела, по окончании полугодия, каждого учебного года и полного курса обучения).

### **Планируемые результаты.**

По итогам обучения по программе ребенок демонстрирует следующие результаты:

- знает принципы построения конструкции робототехнических устройств на программном управлении микроконтроллером Arduino;
- знает базовые основы алгоритмизации;
- правила техники безопасности при работе с электронными и металлическими элементами;
- умеет разрабатывать уникальные конструкции для робототехнических задач;
- обладает навыками программирования и чтения чужого кода.

### **Механизм оценивания образовательных результатов.**

Уровень теоретических знаний.

- Низкий уровень. Обучающийся знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами.

- Средний уровень. Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуются дополнительные вопросы.

- Высокий уровень. Обучающийся знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом.

Уровень практических навыков и умений. Владение технологиями проектирования, конструирования и программирования робота.

- Низкий уровень. Требуется помощь педагога при сборке и программировании.

- Средний уровень. Требуется периодическое напоминание о том, какие технологии и методы при проектировании и сборки необходимо применять.

- Высокий уровень. Самостоятельный выбор технологии, конструкции, языка и типа программы.

Способность создания изделий из составных частей набора.

- Низкий уровень. Не может создать изделие без помощи педагога.

- Средний уровень. Может создать изделие при подсказке педагога.

– Высокий уровень. Способен самостоятельно создать изделие, проявляя творческие способности.

**Формы подведения итогов реализации программы.**

Отслеживание результатов образовательного процесса осуществляется по результатам выполнения проекта.

При подведении итогов освоения программы используются:

- опрос;
- наблюдение;
- анализ, самоанализ,
- собеседование;
- выполнение творческих заданий;
- презентации;
- участие детей в выставках, конкурсах и фестивалях различного уровня, согласно учебному плану и учебно-тематическому плану.

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН

### Программа обучения (34 часа, 1 раз в неделю)

Данная программа предполагает постепенное знакомство обучающихся с элементной базой конструктора, способами программирования и конструирования роботов.

N п/п	Название раздела , темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение Материалы и инструменты, используемые для работы.	1	1	-	Опрос
2	Сборка мобильной платформы	1	-	1	Осмотр
3	Программируемый контроллер образовательного комплекта	21	4	17	Опрос
5	Обзор аппаратной составляющей	2	2	-	Опрос
6	Обзор программной составляющей	3	3	-	Опрос
7	Практическая часть работы с Arduino IDE	7	2	5	Опрос
	Всего	35	12	23	

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### Раздел «Основные принципы построения робототехнических систем».

**Тема 1.** Вводное занятие: Материалы и инструменты, используемые для работы.

Теория: Принципы и варианты построения робототехнических систем. Рассматриваются разновидности существующих робототехнических конструкторов, основанных на микроконтроллерах семейства ARM. Рассматриваются инструменты для работы, правила и способы соединения электрических проводов, сервисы для построения подобных схем, электронные симуляторы конструктора.

Формы занятий: лекция, беседа.

**Тема 2.** Сборка мобильной платформы

Теория: Основные приводные механизмы. Механизмы захвата.

Степень свободы. Манипуляторы.

Практика: сборка базовых электрических схем, расчет физических характеристик устройства.

Формы занятий: беседа, практическое занятие.

### Раздел «Микроконтроллер. Периферия. Программирование».

**Тема 1.** Программируемый контроллер образовательного комплекта.

Теория: Микроконтроллер. Установка и настройка ПО. Запуск первых программ.

Практика: Настройка микроконтроллера для работы, установка и настройка ПО, загрузка и установка драйверов, библиотек.

Формы занятий: практическая работа.

**Тема 2.** Обзор аппаратной составляющей.

Теория: Переменные, типы данных, функции.

Практика: сборка базовых мини-конструкций с программным управлением».

Формы занятий: практическая работа.

**Тема 3.** Обзор программной составляющей.

Теория: Датчики и модуль дополнения. Способы подключения.

Практика: Подключение всех датчиков, входящих в комплект набора, программирование. Выполнение мини-заданий.

Формы занятий: практическое занятие.

**Тема .** Практическая часть работы с Arduino IDE

Практика: «написание программы, отладка и улучшение показателей работы робота.

Формы занятий: практическое занятие.

## КАЛЕНДАРНО УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Количество часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	Сентябрь	5	16:00-16:40	Устная	1	Введение. Техника безопасности. Роботы вокруг нас	«ТОЧКА РОСТА» технологии	Контроль/самоконтроль
2	Сентябрь	12	16:00-16:40	Практика	1	Сборка мобильной платформы	«ТОЧКА РОСТА» технологии	Контроль/Самоконтроль
3	Сентябрь	19	16:00-16:40	Практика	1	Светодиод	«ТОЧКА РОСТА» технологии	Контроль/Самоконтроль
4	Сентябрь	26	16:00-16:40	Практика	1	Управляемый «программно» светодиод	«ТОЧКА РОСТА» технологии	Контроль/Самоконтроль
5	Октябрь	3	16:00-16:40	Устная	1	Управляемый «вручную» светодиод	«ТОЧКА РОСТА» технологии	Контроль/Самоконтроль
6	Октябрь	10	16:00-16:40	Практика	1	Пьезодинамик	«ТОЧКА РОСТА» технологии	Контроль/Самоконтроль
7	Октябрь	17	16:00-16:40	Практика	1	Фоторезистор	«ТОЧКА РОСТА» технологии	Контроль/Самоконтроль
8	Октябрь	24	16:00-16:40	Практика	1	Световая сборка	«ТОЧКА РОСТА» технологии	Контроль/Самоконтроль
9	Октябрь	31	16:00-16:40	Практика	1	Тактовая кнопка	«ТОЧКА РОСТА» технологии	Контроль/Самоконтроль
10	Ноябрь	7	16:00-16:40	Практика	1	Синтезатор	«ТОЧКА РОСТА»	Контроль/Самоконтроль

							технологии	ь
11	Ноябрь	14	16:00-16:40	Практика	1	Дребезг контактов	«ТОЧКА РОСТА» технологии	Контроль/Самоконтроль
12	Ноябрь	21	16:00-16:40	Практика	1	Семисегментный индикатор	«ТОЧКА РОСТА» технологии	Контроль/Самоконтроль
13	Ноябрь	28	16:00-16:40	Практика	1	Термометр	«ТОЧКА РОСТА» технологии	Контроль/Самоконтроль
14	Декабрь	5	16:00-16:40	Устная	1	Передача данных на ПК	«ТОЧКА РОСТА» технологии	Контроль/Самоконтроль
15	Декабрь	12	16:00-16:40	Устная	1	Передача данных с ПК	«ТОЧКА РОСТА» технологии	Контроль/Самоконтроль
16	Декабрь	19	16:00-16:40	Практика	1	LCD дисплей	«ТОЧКА РОСТА» технологии	Контроль/Самоконтроль
17	Январь	9	16:00-16:40	Устная	1	Сервопривод	«ТОЧКА РОСТА» технологии	Контроль/Самоконтроль
18	Январь	16	16:00-16:40	Практика	1	Шаговый двигатель	«ТОЧКА РОСТА» технологии	Контроль/Самоконтроль
19	Январь	23	16:00-16:40	Устная	1	Двигатели постоянного тока	«ТОЧКА РОСТА» технологии	Контроль/Самоконтроль
20	Январь	30	16:00-16:40	Устная	1	Датчик линии	«ТОЧКА РОСТА» технологии	Контроль/Самоконтроль
21	Февраль	6	16:00-	Практика	1	Управление по	«ТОЧКА	Контроль/

			16:40	а		ИК каналу	РОСТА» технологии	Самоконтроль
22	Февраль	13	16:00-16:40	Практика	1	Управление по Bluetooth	«ТОЧКА РОСТА» технологии	Контроль/ Самоконтроль
23	Февраль	20	16:00-16:40	Практика	1	Мобильная платформа	«ТОЧКА РОСТА» технологии	Контроль/ Самоконтроль
24	Февраль	27	16:00-16:40	Практика	1	Сетевой функционал контроллера КИМИС	«ТОЧКА РОСТА» технологии	Контроль/ Самоконтроль
25	Март	6	16:00-16:40	Устная	1	Вычислительный контроллер DXL-IoT	«ТОЧКА РОСТА» технологии	Контроль/ Самоконтроль
26	Март	13	16:00-16:40	Устная	1	Силовая плата расширения DXL-IoT	«ТОЧКА РОСТА» технологии	Контроль/ Самоконтроль
27	Март	20	16:00-16:40	Устная	1	Подготовка среды разработки	«ТОЧКА РОСТА» технологии	Контроль/ Самоконтроль
28	Апрель	3	16:00-16:40	Устная	1	Работа с Dynamixel	«ТОЧКА РОСТА» технологии	Контроль/ Самоконтроль
29	Апрель	10	16:00-16:40	Устная	1	Работа модуля в качестве Dynamixel	«ТОЧКА РОСТА» технологии	Контроль/ Самоконтроль
30	Апрель	17	16:00-16:40	Практика	1	Управление встроенным светодиодом	«ТОЧКА РОСТА» технологии	Контроль/ Самоконтроль
31	Апрель	24	16:00-16:40	Практика	1	Подключение УЗ-дальномера	«ТОЧКА РОСТА» технологии	Контроль/ Самоконтроль

32	Май	8	16:00-16:40	Практика	1	Использование модуля беспроводной связи Bluetooth	«ТОЧКА РОСТА» технологии	Контроль/ Самоконтроль
34	Май	15	16:00-16:40	Практика	1	Работа в качестве WiFi клиента	«ТОЧКА РОСТА» технологии	Контроль/ Самоконтроль
35	Май	22	16:00-16:40	Практика	1	Использование платы расширения с адаптером Ethernet	«ТОЧКА РОСТА» технологии	Контроль/ самоконтроль

### **Организационно-педагогические условия реализации программы.**

Педагог дополнительного образования, реализующий данную программу, должен иметь высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование в области, соответствующей профилю кружка, 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.

### **Материально-техническое обеспечение.**

Оборудование - образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике, компьютер с предустановленным ПО: операционная система, Arduino IDE.

Организация рабочего пространства ребенка осуществляется с использованием здоровьесберегающих технологий. В ходе занятия в обязательном порядке проводится физкультпаузы, направленные на снятие общего и локального мышечного напряжения. В содержание физкультурных минуток включаются упражнения на снятие зрительного и слухового напряжения, напряжения мышц туловища и мелких мышц кистей, на восстановление умственной работоспособности.

### **Мотивационные условия.**

На учебных занятиях и массовых мероприятиях особое место уделяется формированию мотивации обучающихся к занятию дополнительным образованием. Для этого:

- удовлетворяются разнообразные потребности обучающихся: в создании комфортного психологического климата, в отдыхе, общении и защите, принадлежности к детскому объединению, в самовыражении, творческой самореализации, в признании и успехе;
- дети включаются в практический вид деятельности при групповой работе, с учетом возрастных особенностей и уровнем сохранности здоровья;
- на занятиях решаются задачи проблемного характера посредством включения в проектную деятельность;
- проводятся профессиональные пробы и другие мероприятия, способствующие профессиональному самоопределению обучающихся.

### **Методические материалы.**

Методическое обеспечение программы включает приёмы и методы организации образовательного процесса, дидактические материалы, техническое оснащение занятий.

Для обеспечения наглядности и доступности изучаемого материала педагог использует различные методические и дидактические материалы.

Наглядные пособия:

- схематические (готовые изделия, образцы, схемы, технологические и инструкционные карты, выкройки, чертежи, схемы, шаблоны);
- естественные и натуральные (образцы материалов);
- объемные (макеты, образцы изделий);

- иллюстрации, слайды, фотографии и рисунки готовых изделий;
- звуковые (аудиозаписи).

**Оборудование :** инструменты и комплекты «ТОЧКА РОСТА»

**Дидактические материалы.**

Методическая продукция:

- Методические разработки, рекомендации, пособия, описания, инструкции, аннотации.
- Учебное пособие «Программирование моделей инженерных систем» – М.: ООО «Прикладная робототехника», 2020 г.
- Учебное пособие «Основы программирования моделей инженерных систем» – М.: ООО «Прикладная робототехника», 2020 г.

**Информационное обеспечение программы.**

**Интернет-ресурсы:**

Учебные пособия и инструкции. // URL:  
[https://appliedrobotics.ru/?page\\_id=670](https://appliedrobotics.ru/?page_id=670)

**Список литературы:**

Для педагога дополнительного образования:

- Саймон Монк. Програмируем Arduino. Питер, 2017
- Петин В. Arduino и Raspberry Pi в проектах Internet of Things. М., 2019.
- Улли Соммер. Программирование микроконтроллерных п

