

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Департамент образования и науки Чукотского автономного округа

Управление социальной политики Администрации Анадырского муниципального района

**МБОУ «Центр образования с. Мейныпильгыно»**

**ЦЕНТР ОБРАЗОВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ  
НАПРАВЛЕННОСТИ «ТОЧКА РОСТА»**

**Рассмотрено**

На заседании  
педагогического совета  
Протокол от 25.08.2022 г. №  
1

**Согласовано**

Руководитель центра  
образования естественно-  
научной и технологической  
направленностей «Точка  
роста»

**Утверждено**

Приказом руководителя  
от 31.08.2022 г. № 03-03/179

И.о. директора

А.В. Гусева

М.А. Абулгалиева

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
кружка дополнительного образования  
технологической направленности  
«РОБОТОТЕХНИКА»**

**2 года обучения**

**для 5 – 9 классов**

**на 2022-2023 учебный год**

Программу составил:  
педагог дополнительного образования  
Сарсынбаев А. Ж.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**Направленность программы:** технологическая

**Возраст обучающихся:** от 11 лет до 16 лет.

**Срок реализации программы:** 1 год, 68 часов.

**Реализация программы обеспечивается нормативными документами:**

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020);
2. Паспорт национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16);
3. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» (утв. Постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» (в действующей редакции);
4. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утверждённого приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года № 629.
5. Методические рекомендации по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей («Точка роста») (Утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. № Р-6).

Реализация программы дополнительного образования технологической направленности осуществляется на базе центра образования естественно – научной и технологической направленностей «Точка Роста», являющегося частью национального проекта «Образование». Обучение ведётся на основе современного оснащения центра «Точка роста», что позволяет качественно изменить и разнообразить процесс обучения в рамках робототехнического кружка. Использование оборудования центра «Точка роста» при реализации данной программы позволяет создать условия:

- для расширения содержания школьного технологического образования;
- для повышения познавательной активности обучающихся в технологической области;
- для развития личности ребенка в процессе обучения робототехнике, его способностей, формирования и удовлетворения социально значимых интересов и потребностей;

### **Новизна и отличительные особенности**

Реализация программного материала способствует ознакомлению обучающихся с организацией коллективного и индивидуального исследования, побуждает к наблюдениям и экспериментированию, позволяет чередовать коллективную и индивидуальную деятельность.

### **Актуальность программы**

Дидактический смысл деятельности помогает обучающимся связать обучение с жизнью. Знания и умения, необходимые для организации исследовательской деятельности, в будущем станут основой для организации и планирования жизнедеятельности.

**Педагогическая целесообразность** программы заключается в том, что обучающиеся получают возможность посмотреть на различные проблемы с позиции инженеров-техников, ощутить весь спектр требований к научному исследованию. Так же существенную роль играет овладение детьми навыков работы с научной литературой: поиск и подбор необходимых литературных источников, их анализ, сопоставление с результатами, полученными самостоятельно. У обучающихся формируется логическое

мышление, память, навыки публичного выступления перед аудиторией, ораторское мастерство, мелкая моторика рук.

### **Цель и задачи образовательной программы:**

Настоящая программа позволяет обучающимся ознакомиться с методикой организации и проведения экспериментально-конструкторской деятельности в современном учебном процессе по робототехнике, ознакомиться со многими интересными вопросами робототехники на данном этапе обучения, выходящими за рамки школьной программы, расширить целостное представление о проблеме данной прикладной науки. Экспериментальная деятельность будет способствовать развитию мыслительных операций и общему интеллектуальному развитию.

**Цель курса** - развить у обучающихся стремление к дальнейшему самоопределению, интеллектуальной, научной и практической самостоятельности, познавательной активности.

### **Методы обучения и формы организации деятельности обучающихся**

Реализация программы предполагает индивидуальную и групповую работу обучающихся, планирование и проведение различного рода разработки моделей и систем управления на основе робототехнических конструкторов, самостоятельный сбор данных для решения практических задач, анализ и оценку полученных результатов, изготовление пособий и моделей. Программа предусматривает не только обучающие и развивающие цели, её реализация способствует воспитанию творческой личности с активной жизненной позицией. Высоких результатов могут достичь в данном случае не только ученики с хорошей школьной успеваемостью, но и все целеустремлённые активные ребята, уже сделавшие свой профессиональный выбор.

### **Способы оценки уровня достижения обучающихся**

Качество подготовленности учащихся определяется качеством выполненных ими работ. Критерием оценки в данном случае является степень овладения навыками работы, самостоятельность и законченность работы, тщательность эксперимента, научность предлагаемого решения проблемы, внешний вид и качество работы прибора или модели, соответствиелследовательской работы требуемым нормам и правилам оформления.

Поощрительной формой оценки труда учащихся является демонстрация работ, выполненных учащимися и выступление с результатами исследований перед различными аудиториями (в классе, в старших и младших классах, учителями, педагогами дополнительного образования) внутри школы.

Работа с учебным материалом разнообразных форм дает возможность каждому из учащихся проявить свои способности (в области систематизации теоретических знаний, в области решения стандартных задач, в области решения нестандартных задач, в области исследовательской работы и т.д.). Ситуации успеха, создающие положительную мотивацию к деятельности, являются важным фактором развития творческих и познавательных способностей учащихся.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

---

Изучение настоящей программы направлено на достижение обучающимися личностных, метапредметных и предметных результатов освоения учебного предмета.

### **Личностные результаты**

*Обучающийся получит возможность для формирования следующих личностных результатов:*

— готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;

- готовность и способность осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учётом устойчивых познавательных интересов;
- сформированность ответственного отношения к учению; уважительного отношения к труду, наличие опыта участия в социально значимом труде;
- сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира;
- готовность и способность вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания (идентификация себя как полноправного субъекта общения, готовность к конструированию образа партнёра по диалогу, готовность к конструированию образа допустимых способов диалога, готовность к конструированию процесса диалога как конвенционирования интересов, процедур, готовность и способность к ведению переговоров);
- готовность и способность к осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учётом устойчивых познавательных интересов.

## **Метапредметные результаты**

***Обучающийся получит возможность для формирования следующих регулятивных УУД:***

- анализировать существующие и планировать будущие образовательные результаты;
- ставить цель и формулировать задачи собственной образовательной деятельности с учётом выявленных затруднений и существующих возможностей;
- выстраивать жизненные планы на краткосрочное будущее (определять целевые ориентиры, формулировать адекватные им задачи и предлагать действия, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов);
- выбирать из предложенных вариантов и самостоятельно искать средства/ресурсы для решения задачи/достижения цели;
- составлять план решения проблемы (описывать жизненный цикл выполнения проекта, алгоритм проведения исследования);
- определять потенциальные затруднения при решении учебной и познавательной задачи и находить средства для их устранения;
- описывать свой опыт, оформляя его для передачи другим людям в виде алгоритма решения практических задач;
- планировать и корректировать свою индивидуальную образовательную траекторию;
- оценивать свою деятельность, анализируя и аргументируя причины достижения или отсутствия планируемого результата;
- фиксировать и анализировать динамику собственных образовательных результатов;
- соотносить реальные и планируемые результаты индивидуальной образовательной деятельности и делать выводы о причинах её успешности/эффективности или неуспешности/неэффективности, находить способы выхода из критической ситуации.

***Обучающийся получит возможность для формирования следующих познавательных УУД:***

- излагать полученную информацию, интерпретируя её в контексте решаемой задачи;
- создавать абстрактный или реальный образ предмета и/или явления;
- строить модель/схему на основе условий задачи и/или способа её решения;

- переводить сложную по составу (многоаспектную) информацию из графического или формализованного (символьного) представления в текстовое и наоборот;
- строить схему, алгоритм действия, исправлять или восстанавливать неизвестный ранее алгоритм на основе имеющегося знания об объекте, к которому применяется алгоритм;
- анализировать/рефлексировать опыт разработки и реализации учебного проекта, исследования (теоретического, эмпирического) с точки зрения решения проблемной ситуации, достижения поставленной цели и/или на основе заданных критериев оценки продукта/результата;
- определять необходимые ключевые поисковые слова и формировать корректные поисковые запросы;
- осуществлять взаимодействие с электронными поисковыми системами, базами знаний, справочниками;
- формировать множественную выборку из различных источников информации для объективизации результатов поиска.

### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

- умение использовать термины технической области;
- умение конструировать и программировать различные системы, в том числе, использующие интерфейс «Мозг-компьютер»;
- умение использовать готовые прикладные компьютерные программы и сервисы в области робототехники, электроники и программирования, умение работать с описаниями программ и сервисами;
- умение разрабатывать простые программы систем управления техническими объектами с применением робототехнических систем;
- навыки выбора способа представления данных в зависимости от поставленной задачи;
- рациональное использование учебной и дополнительной технической и технологической информации для проектирования и создания технических объектов;
- владение методами решения организационных и технических задач;
- владение формами учебно-исследовательской, проектной, игровой деятельности

### **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

#### **Тема 1: Разработка моделей и систем на основе робототехнических конструкторов.**

Теория. Понятие о робототехнических системах, принципы и закономерности работы систем управления, конструирования. Подходы к построению робототехнических систем, использующих различные электронные вычислительные и исполнительные элементы.

Практика. Разработка собственных или применение готовых модулей для построения систем на основе робототехнических конструкторов, построение и

исследование электронных схем, программного обеспечения. Выполнение задач из матрицы кейсов.

**Тема 2: Стен мастерская. Исполнительные механизмы образовательного комплекса.**

**Тема 3: Контроллер OpenCM 9.04.**

Контроллер OpenCM 9.04, технические характеристики. Периферийная плата STEM Board. Работа с устройствами ROBOTIS Dynamixel, библиотека DxlMaster.

**Тема 4: Манипулятор.**

Подготовка к сборке манипулятора. Программное обеспечение RoboPlus.

Программирование сервоприводов.

**Тема 5: Программирование и отладка**

Подготовка к программированию Arduino IDE. Изучение оборудования. Контроллер OpenCM9.04, периферийная плата Stem Board 2. Вращение сервопривода.

**Тема 6: Защита проектов**

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов			Формы аттестации/контроля	Использование оборудования центра естественнонаучной и технологической направленностей «Точка роста»	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Теория	Практика			
<b>Тема 1. Разработка моделей и систем управления на основе робототехнических конструкторов</b>							
1.	Лабораторная работа № 14. LCD Дисплей	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
2.	LCD Дисплей. Разработка рабочей программы.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
3.	Лабораторная работа № 15. Сервопривод MG966.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
4.	Схема подключения Сервопривода MG966.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация



5.	Сервопривод MG966. Разработка рабочей программы.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
6.	Лабораторная работа № 16 Шаговый двигатель.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
7.	Схема подключения Шагового двигателя.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
8.	Шаговый двигатель. Разработка рабочей программы.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
9.	Лабораторная работа № 17. Двигатели постоянного тока.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
10.	Подключение моторов к контроллеру КПМИС.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация



11.	Двигатели постоянного тока. Разработка рабочей программы.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
12.	Лабораторная работа № 18. Датчик линии.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
13.	Схема подключения датчика линии.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
14.	Датчик линии. Разработка рабочей программы.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
15.	Лабораторная работа № 19. Управление по ИК-Каналу.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
16.	Схема подключения Ик приемника.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация

17.	Ик приемник. Разработка рабочей программы.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
18.	Лабораторная работа № 20. Управление по Bluetooth.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
19.	Схема подключения Bluetooth.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
20.	Управление по Bluetooth. Разработка рабочей программы.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
21.	Лабораторная работа № 21. Мобильная платформа.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
22.	Схема подключения мобильной платформы.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация

23.	Мобильная платформа. Разработка рабочей программы.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
24.	Сетевой функционал контроллера КПМИС. Модуль беспроводной передачи данных.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
25.	Менеджер плат. ESP Dev Module.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
26.	Использование модуля в качестве BT- устройства.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
27.	Отправка данных на BLE устройства. Использование модуля в качестве WI-FI устройства.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
28.	Работа модуля в качестве WI-FI клиента.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация

29.	Работа модуля в качестве WI-FI точки доступа.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
30.	Модуль проводной передачи данных WizNet-W5100.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
<b>Тема 2. Стем мастерская. Исполнительные механизмы образовательного комплекса. 8 часов.</b>							
31.	Двигатель постоянного тока.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
32.	Сервопривод.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
33.	Регуляторы.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
34.	Сервоприводы Dynamixel.	1		1	Беседа, практическая	Набор для конструирования	Презентация

					работа	программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	
35.	Внутреннее устройство памяти сервоприводов Dynamixel, протокол общения.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
36.	Устройство системы управления. Регуляторы используемые в сервоприводах Dynamixel AX-12A	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
37.	Инструментарий Dynamixel Workbench.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
38.	Пакет поддержки платы OpenCM 9.04 в менеджере плат.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
<b>Тема 4. Разработка моделей и систем управления на основе робототехнических конструкторов.</b>							
39.	Использование Dynamixel Wizard2.0. Базовая манипуляция с сервоприводом	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01	Презентация

						от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	
40.	Построение графиков.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
41.	Отправка пакета данных.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
42.	Обновление и восстановление прошивки сервопривода.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
<b>Тема 5. Контроллер OpenCM 9.04.</b>		<b>8</b>		<b>8</b>			
43.	Контроллер OpenCM 9.04, технические характеристики.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
44.	Расположение GPIO выходов на плате OpenCM 9.04, питание контроллера OpenCM 9.04.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
45.	Встраиваемый одноплатный микрокомпьютер.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей	Презентация

						инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	
46.	Периферийная плата STEM Board.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
47.	Универсальный контроллер AR-DXL-LoT.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
48.	Силовая плата расширения контроллера AR-DXL-LoT	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
49.	Работа с устройствами ROBOTIS Dynamixel, библиотека DxlMaster	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
50.	Работа контроллера в качестве Dynamixel-совместимого устройства, библиотеки DxlSlave и DxlSlave2.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
<b>Тема 6. Манипулятор. 10 часов.</b>							
51.	Подготовка к сборке	1		1	Беседа,	Набор для конструирования	Презентация



	манипулятора.				практическая работа	программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	
52.	Программное обеспечение RoboPlus.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
53.	Программирование сервоприводов.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
54.	Сборка манипулятора.1	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
55.	Сборка манипулятора.2	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
56.	Сборка манипулятора.4	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
57.	Расчет максимальной массы	1		1	Беседа,	Набор для конструирования	Презентация

	груза.				практическая работа	программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	
58.	Прямая задача кинематики.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
59.	Обратная задача кинематики.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
<b>Тема 7. Программирование и отладка.</b>							
60.	Подготовка к программированию. Arduino IDE.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
61.	Изучение оборудования. Контроллер OpenCM9.04, периферийная плата Stem Board 2.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
62.	Начало программирования: Мигание диодом.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника».	Презентация

						Среда разработки Ардуино.	
63.	Вращение сервопривода.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
64.	Вращение всех сервоприводов.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
65.	Использование циклов. Чтение позиций сервоприводов Воспроизведение записанной позиции.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
66.	Программирование решения обратной задачи кинематики.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
<b>Тема 8. Защита проектов</b>		<b>2</b>	<b>2</b>				
67.	Оформление работы.	1			1		
68.	Защита проектов	1	1				

### **УЧЕБНО – МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

- Д.Г. Копосов. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. БИНОМ. Лаборатория знаний. 2012 г.
- Д.Г. Копосов. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов». БИНОМ. Лаборатория знаний. 2012 г.
- Злаказов А.С., Горшков Г.А. Уроки Лего – конструирования в школе. БИНОМ. Лаборатория знаний. 2011 г.
- Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. Наука. 2013 г.

### **Цифровые образовательные ресурсы**

- <http://russos.livejournal.com/817254.html>
- Каталог сайтов по робототехнике - полезный, качественный и наиболее полный сборник информации о робототехнике. [Электронный ресурс] — Режим доступа: , свободный <http://robotics.ru/>.
- Комарова Л. Г. «Строим из LEGO» (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO). — М.; «ЛИНКА — ПРЕСС», 2001.
- ПервоРобот LEGO® WeDo™ - книга для учителя (Электронный ресурс).

