

Муниципальное общеобразовательное учреждение Вольского
муниципального района «Средняя общеобразовательная школа с.Куриловка
Вольского района Саратовской области»

«Рассмотрено» на заседании педагогического совета Протокол №2 от 26 августа 2022 года	«Согласовано» Заместитель директора по УВР МОУ ВМР «СОШ с.Куриловка» <i>Костина</i> Н.В.Костина 30 августа 2022 года	«Утверждаю» Директор МОУ ВМР «СОШ с.Куриловка» Н.В.Касьянова Приказ № 98 от 31 августа 2022 года
---	---	---

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Юный робототехник»

Направленность: техническая

Форма реализации: очная

Программа рассчитана на детей 11-15 лет.

Срок освоения 4 года

Автор- составитель:
Филатова Екатерина Михайловна-
педагог дополнительного образования

с.Куриловка
2022г.

Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

Пояснительная записка.

Направленность и уровень программы: техническая, стартовый.

Актуальность программы: Одной из важных проблем в России являются её недостаточная обеспеченность инженерными кадрами и низкий статус инженерного образования. Сейчас необходимо вести популяризацию профессии инженера. Интенсивное использование роботов в быту, на производстве и поле боя требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные системы. Необходимо прививать интерес учащихся к области робототехники и автоматизированных систем.

Отличительные особенности программы:

Данная программа составлена на основе рабочей программы по внеурочной деятельности общеинтеллектуальное направление «Юный робототехник (Точка Роста)», но в отличие от базовой в данной программе уделяется внимание индивидуальной работе с обучающимися. В данную программу внесены изменения, соответствующие требованиям к содержанию и структуре дополнительных общеобразовательных программ.

Также данный курс даст возможность школьникам закрепить и применить на практике полученные знания по таким дисциплинам, как математика, физика, информатика, технология. На занятиях по техническому творчеству учащиеся соприкасаются со смежными образовательными областями. За счет использования запаса технических понятий и специальных терминов расширяются коммуникативные функции языка, углубляются возможности лингвистического развития обучающегося.

Педагогическая целесообразность:

Использование конструктора позволяет создать уникальную образовательную среду, которая способствует развитию инженерного, конструкторского мышления. В процессе работы ученики приобретают опыт решения как типовых, так и нестандартных задач по конструированию, программированию, сбору данных. Кроме того, работа в команде способствует формированию умения взаимодействовать с соучениками, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи.

Программирование моделей инженерных систем предлагает учащимся выполнить ряд лабораторных работ, позволяющих понять основы работы с микроконтроллерными устройствами, изучить принцип действия базовых радиокомпонентов, таких как светодиод или тактовая кнопка, разобраться со способом программирования LCD дисплеев и светодиодных лент.

Адресат программы. Дети в возрасте 11-15 лет.

Срок реализации и объем программы:

1 год обучения для детей 11-12 лет, количество часов в год – 36, в неделю - 1.

2 год обучения для детей 12-13 лет, количество часов в год – 36, в неделю - 1.

3 год обучения для детей 13-14 лет, количество часов в год – 36, в неделю - 1.

4 год обучения для детей 14-15 лет, количество часов в год – 36, в неделю - 1.

Срок реализации программы – 4 года, объем - 144 часа, по одному занятию в неделю на каждом году обучения.

Цель и задачи программы

Цель программы: саморазвитие и развитие личности ребёнка средствами конструирования с использованием информационных технологий.

Задачи программы:

Обучающие

- научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;
- формировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- знакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств.

Воспитывающие:

- формировать творческое отношение по выполняемой работе;
- создавать творческие сообщества увлеченных робототехникой обучающихся;
- воспитывать умение работать в коллективе.

Развивающие:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- формировать и развивать потребности технического творчества у обучающихся.

Планируемые результаты:

Первый год обучения (11-12 лет)

Метапредметные результаты:

- устанавливает коммуникацию с участниками образовательной деятельности;
- определяет цели и следует им в учебной деятельности;
- действует по заданному образцу или правилу, удерживает правило, инструкцию во времени.

Личностные результаты:

- демонстрация обучающимися устойчивого интереса к техническому моделированию и робототехнике;
- уважительное отношение к труду.

Предметные результаты:

- умеет включить (выключить) компьютер, работать периферийными устройствами, находит на рабочем столе нужную программу;
- знает, что такое робот, правила робототехники;
- классифицирует роботов (бытовой, военный, промышленный, исследователь);
- знает историю создания конструктора КЛИК, особенности соединения деталей;
- называет детали, устройства и датчики конструктора КЛИК, знает их назначение;
- знает номера, соответствующие звукам и картинкам;
- знает виды передач;
- собирает модель робота по схеме.

Второй год обучения (12-13 лет)

Метапредметные результаты:

- устанавливает коммуникацию с участниками образовательной деятельности;
- использует умение излагать мысли в логической последовательности;
- взаимодействует со взрослыми и сверстниками в учебной деятельности;
- составляет план деятельности и действует по плану;
- контролирует свою деятельность и оценивает её результаты.

Личностные результаты:

- демонстрация обучающимися устойчивого интереса к техническому моделированию и робототехнике;

- мотивированное участие в соревнованиях, конкурсах и проектах;
- уважительное отношение к труду.

Предметные результаты:

- составляет простейший алгоритм поведения робота;
- имеет представление о среде программирования КЛИК, палитре, использует блоки программ, входы для составления простейших программ для управления роботом;
- создает при помощи блоков программ звуковое и визуальное сопровождение работы робота.

Третий год обучения (13-14 лет)

Метапредметные результаты:

- умеет выполнять отдельные задания в групповой работе;
- контролирует свою деятельность и оценивает её результаты;
- целеустремлен и настойчив в достижении целей, готов к преодолению трудностей.

Личностные результаты:

- мотивированное участие в соревнованиях, конкурсах и проектах;
- навыки сотрудничества в разных ситуациях;
- уважительное отношение к труду.

Предметные результаты:

- создает при помощи блоков программ звуковое и визуальное сопровождение работы робота;
- имеет представление об этапах проектной деятельности, презентации и защите проекта по плану в устной форме;
- имеет опыт участия в соревнованиях по робототехнике в составе группы.

Четвертый год обучения (14-15 лет)

Метапредметные результаты:

- отстаивает свою точку зрения;
- контролирует свою деятельность и оценивает её результаты;
- целеустремлен и настойчив в достижении целей, готов к преодолению трудностей;
- адекватно воспринимает оценку деятельности;
- демонстрирует волевые качества.

Личностные результаты:

- демонстрация обучающимися устойчивого интереса к техническому моделированию и робототехнике;
- мотивированное участие в соревнованиях, конкурсах и проектах,
- устойчивое следование в поведении социальным нормам и правилам межличностного общения;
- навыки сотрудничества в разных ситуациях;
- уважительное отношение к труду.

Предметные результаты:

- навыки творческой проектной деятельности (создание проекта, подготовка презентации и защита проекта) с целью участия в соревнованиях по робототехнике;
- владение алгоритмами и методами решения организационных и технических задач;
- владение методами чтения и способами графического представления технической, технологической и инструктивной информации;
- планирование технологического процесса в процессе создания роботов и робототехнических систем;
- применение общенаучных знаний по предметам естественнонаучного и математического цикла в процессе подготовки и осуществления технологических процессов.

Содержание программы.

Первый год обучения (11-12 лет)

Учебный план

№ темы(разде ла)	Наименование раздела	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Введение в образовательную программу, техника безопасности	2		2	Опрос
2	Основы робототехники, знакомство с оборудованием и его возможностями	1	3	4	Опрос/ Практические занятия.
3	Разработка моделей и систем управления на основе робототехнических конструкторов	10	16	26	Опрос/ Практические занятия.
4	Основные приемы изготовления и дизайнерского оформления моделей и прототипов систем.	1	2	3	Опрос/ Практические занятия.
5	Подведение итогов.		1	1	Практические занятия.
Итого:		14	22	36	

Содержание учебного плана

Тема 1:

Теория. Значение техники в жизни человека. Что такое техническое моделирование, робототехника, электроника.

Задачи и план работы учебной группы. Демонстрация готовых изделий. Правила поведения на занятиях и во время перерыва. Инструктаж по технике безопасности.

Тема 2:

Теория. Основные подходы и принципы, лежащие в основе робототехники, системы управления. Возможности оборудования. Правила работы с инструментами и оборудованием.

Практика. Конструирование первого робота

Тема 3: Разработка моделей систем на основе робототехнических конструкторов.

Теория. Понятие о робототехнических системах, принципы 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 матрицы кейсов.

Тема 4: Основные приемы изготовления и дизайнерского оформления моделей и прототипов систем.

Теория: Названия и принципы крепления деталей. Виды механической передачи. Редуктор. Стационарные моторные механизмы. Практика: Конструирование стационарных моторных механизмов.

Тема 5: Подведение итогов.

Второй год обучения (12-13 лет)

Учебный план

	Наименование раздела	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Введение в образовательную программу, техника безопасности	2		2	Опрос
2	Разработка моделей и систем управления на основе робототехнических конструкторов	10	22	32	Опрос/ Практические занятия.
3	Итоговое занятие		2	2	Практические занятия.
Итого:		12	24	36	

Содержание учебного плана

Тема 1:

Теория. Значение техники в жизни человека. Что такое техническое моделирование, робототехника, электроника. Задачи и план работы учебной группы. Демонстрация готовых изделий. Правила поведения на занятиях и во время перерыва. Инструктаж по технике безопасности.

Тема 2: Разработка моделей и систем на основе робототехнических конструкторов.

Теория. Понятие о робототехнических системах, принципы закономерности работы систем управления, конструирования. Подходы к построению робототехнических систем, использующих различные электронные вычислитель

ные 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 3: Подведение итогов.

Практика. Анализ деятельности за год. Практическая работа.

Третий год обучения (13-14 лет)

Учебный план

	Наименование раздела	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Введение в образовательную программу, техника безопасности	2		2	Опрос
2	Разработка моделей и систем управления на основе робототехнических конструкторов	8	18	26	Опрос/ Практические занятия.
3	Стем мастерская. Исполнительные механизмы образовательного комплекса.	4	4	8	Опрос/ Практические занятия.
Итого:		14	22	36	

Содержание учебного плана

Тема 1:

Теория. Значение техники в жизни человека. Что такое техническое моделирование, робототехника, электроника. Задачи и план работы учебной группы. Демонстрация готовых изделий. Правила поведения на занятиях и во время перерыва. Инструктаж по технике безопасности.

Тема 2: Разработка моделей и систем на основе робототехнических конструкторов.

Теория. Понятие о робототехнических системах, принципы 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 матрицы кейсов.

Тема 3: STEM-мастерская. Исполнительные механизмы образовательного комплекса.

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

Практика. Подготовка к тематическим выставкам. Изготовление макетов, моделей и прототипов робототехнических систем. Изготовление электронных микропроцессорных средств управления роботами.

Четвертый год обучения (14-15 лет)

Учебный план

	Наименование раздела	Количество часов			Формы аттестации/
		Теория	Практика	Всего	

					контроля
1	Введение в образовательную программу, техника безопасности	2		2	Опрос
2	Разработка моделей и систем управления на основе робототехнических конструкторов	1	3	4	Опрос/ Практические занятия.
3	Контроллер Open CM 9.04	2	6	8	Опрос/ Практические занятия.
4	Манипулятор.	2	8	1 0	Опрос/ Практические занятия.
5	Программирование и отладка.	2	8	1 0	Опрос/ Практические занятия.
6	Итоговое занятие.		2	2	Практические занятия.
Итого:		9	17	3 6	

Содержание учебного плана

Тема 1:

Теория. Значение техники в жизни человека. Что такое техническое моделирование, робототехника, электроника.

Задачи и план работы учебной группы. Демонстрация готовых изделий. Правила поведения на занятиях и во время перерыва. Инструктаж

потехнике безопасности.

Тема2: Разработка моделей систем на основе робототехнических конструкторов.

Теория. Понятие о робототехнических системах, принципы 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.

Тема3: Контроллер OpenCM9.04.

Теория. Контроллер OpenCM 9.04, технические характеристики. Периферийная плата STEMBoard.

Практика. Работа с устройствами ROBOTIS Dinamixel, библиотека DxlMaster.

Тема4: Манипулятор.

Теория. Программное обеспечение RoboPlus.

Практика. Подготовка к сборке манипулятора. Программирование сервоприводов.

Тема5:

Теория. Программирование и отладка. Подготовка к программированию. Arduino IDE. Изучение оборудования. Контроллер OpenCM9.04, периферийная плата StemBoard2. Вращение сервопривода.

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

Тема 6: Итоговое занятие. Подведение итогов курса.

Практика. Рассказ, тестирование

Формы аттестации и контроля

Для управления качеством программы осуществляется контроль над достижением планируемых результатов.

Входящий контроль проводится в форме беседы в начале учебного года для определения уровня знаний и умений детей на момент начала освоения программы.

Текущий контроль проводится в течение всего учебного года для определения степени усвоения обучающимися учебного материала, определения готовности детей к восприятию нового материала, повышения мотивации к освоению программы; выявление детей, отстающих и опережающих обучение; подбора наиболее эффективных методов и средств обучения для достижения планируемых результатов. Формой контроля является педагогическое наблюдение.

Данный курс не предполагает промежуточной или итоговой аттестации учащихся. В процессе обучения учащиеся получают знания и опыт в области дополнительной дисциплины «Робототехника».

Оценивание уровня обученности обучающихся происходит по окончании курса, после выполнения и защиты индивидуальных проектов. Учащиеся получают похвальные листы за разработку индивидуальных моделей роботов. Тем самым они формируют свое портфолио, готовятся к выбору своей последующей траектории развития, формируют свою политехническую базу.

Личностные результаты определяются путём педагогического наблюдения.

Комплекс организационно-педагогических условий

Методическое обеспечение

Методы и приемы:

Познавательный метод- восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения демонстрируемых материалов;

Метод проектов - при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей

Систематизирующий метод - беседа по теме

Контрольный метод - при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий.

Формы проведения занятий:

- Урок – лекция;
- Урок – презентация;
- Практическое занятие.

Педагогические технологии:

- информационно-коммуникационные;
- здоровьесберегающие;
- проектные;
- личностно-ориентированные.

Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

- 1.учебный кабинет,
- 2 набор конструктора APPLIED ROBOTICS
- 3 компьютер
- 4 экран
- 5 проектор.

Кадровое обеспечение: педагог дополнительного образования

Программно-методическое обеспечение:

1. Программирование моделей инженерных систем/ООО Прикладная робототехника-Электронная книга2020.
2. Универсальный вычислительный контроллер DXL-IOT

3. Модуль технического зрения TrackingCam v3.
4. Программное обеспечение.

Оценочные материалы

Программа предполагает оценку не только творческого, но и личностного характера. На каждом занятии ведется наблюдение за выполнением упражнений, индивидуальная работа с обучающимися. Кроме всего проверяется теоретическая подготовка обучающихся (тестирование, опрос).

Критерии оценки уровня теоретической подготовки:

- высокий уровень – обучающийся освоил практически весь объём знаний 100-80%, предусмотренных программой за конкретный период; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием;
- средний уровень – у обучающегося объём усвоенных знаний составляет 70-50%; сочетает специальную терминологию с бытовой;
- низкий уровень – обучающийся овладел менее чем 50% объёма знаний, предусмотренных программой; как правило, избегает употреблять специальные термины.

Критерии оценки уровня практической подготовки:

- высокий уровень – обучающийся овладел на 100-80% умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период; работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества;
- средний уровень – у обучающегося объём усвоенных умений и навыков составляет 70-50%; работает с оборудованием с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца;
- низкий уровень – обучающийся овладел менее чем 50% предусмотренных умений и навыков, испытывает серьёзные

затруднения при работе с оборудованием; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

Список литературы

Для педагога:

1. Ермишин, К.В. Методические рекомендации для преподавателя / К.В. Ермишин, Д.Н. Каргин, А.А. Нагорный и др. – М.: Экзамен ТЕХНОЛАБ, 2014. – 258 с.
2. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.
3. Тарапата, В.В. Робототехника в школе / В.В. Тарапата, Н.Н. Самылкина. – М.: Лаборатория знаний, 2017.
4. Хромова Н.П. Формы проведения занятий в учреждениях ДООД деятельность // «Дополнительное образование и воспитание» №9(167) 2013. - С.10-13.

Для обучающихся:

1. Ермишин, К.В. Методические рекомендации для ученика / К.В. Ермишин, Д.Н. Каргин, А.А. Нагорный и др. – М.: Экзамен ТЕХНОЛАБ, 2014. – 178 с.
2. Джереми Блум. Изучаем Arduino- инструменты и методы технического волшебства. М., 2015

Интернет-источники:

1. <https://multiurok.ru/id36857241/>
2. https://appliedrobotics.ru/?page_id=670

Приложение

Календарный учебный график.

Первый год обучения (11-12 лет)

№урока	Темаурока	Датапроведения	
		план	факт

Тема 1 Введение в образовательную программу, техника безопасности. 2 часа.			
1	Правила поведения на занятиях и во время перерыва. Инструктаж по технике безопасности. Обзор образовательного комплекса СТЕМ Мастерская. Демонстрация готовых изделий.	7.09	
2	Значение техники в жизни человека. Что такое техническое моделирование, робототехника, электроника. Задачи и план работы учебной группы.	14.09	
Тема 2 Основы робототехники, знакомство с оборудованием и его возможностями. 4 часа.			
3	Знакомство с Trackingcam.	21.09	
4	Что такое техническое зрение.	28.09	
5	Цветовые модели.	5.10	
6	Принципы получения изображения СТЗ.	12.10	
Тема 3 Разработка моделей и систем управления на основе робототехнических конструкторов. 30 часов.			
7	Программное обеспечение Trackingcam.	19.10	
8	Настройка модуля в приложении TrackingCamApp.	26.10	
9	Окно ObjectDetector приложения TrackingCamApp.	09.11	
10	Окно Objectsetup приложения TrackingCamApp.	16.11	
11	Окно терминала приложения TrackingCamApp.	23.11	
12	Настройка модуля TrackingCam. Распознавание однотонных областей.	30.11	
13	Распознавание разноцветных объектов.	07.12	
14	Работа модуля TrackingCam контроллером СМ-530.	14.12	
15	Вид функции TrackingCamParseBlobs.	21.12	

16	Программа R+Task. Размещение двух однотонных Объектов перед камерой.	28.12	
17	Получение данных о распознанных объектах. Использование протокола Dinamixel.	11.01	
18	Вывод данных о распознанных объектах в окне Debugging.	18.01	
19	Работа модуля TrackingCam контроллером OpenCM	25.01	
20	Среда разработки Robotis IDE.	1.02	
21	Подключение TrackingCam к OpenCM	8.02	
22	Получение данных, с модуля используя функцию Dxl.readByte.	15.02	
23	Работа модуля TrackingCam Arduino- совместимым контроллером.	22.02	
24	Соединение TrackingCam с различными и платами и через интерфейс UART.	1.03	
25	Библиотека TrackingCamDxlUart для Arduino IDE.	15.03	
26	Обмен данными с модулем и получение информации о распознанных объектах.	22.03	
27	Следящая платформа.	5.04	
28	Сборка следящей платформы.	12.04	
29	Окно утилиты RoboPlusManager.	19.04	
30	Реализация алгоритма управления платформой.	26.04	

31	Схемаразметкивидимости TrackingCam.	10.05	
32	Основныефункцииуправляющейпрограммы.	17.05	
33	Итоговая работа	24.05	

Второй год обучения (12-13 лет)

№урока	Темаурока	Датапроведения	
		план	факт
Тема 1 Введение в образовательную программу, техникабезопасности. 2 часа.			
1	Правила поведения на занятиях и во время перерыва.Инструктажпотехникебезопасности.ОбзоробразовательногокомплексаСТЕММастерская. Демонстрацияготовыхизделий.	6.09	
Тема 2 Разработка моделей и систем управления на основеробототехническихконструкторов.32часа.			
2	Программируемый контроллер образовательногокомплексаКПМИС.	13.09	
3	Лабораторнаяработа№1.Светодиод.	20.09	
4	Светодиод.Разработкарабочейпрограммы.	27.09	
5	Лабораторнаяработа№2.Управляемый«программно»светодиод.	4.10	
6	Управляемый«программно»светодиод.Разработкарабочейпрограммы.	11.10	
7	Лабораторнаяработа№3.Управляемый«вручную»светодиод.	18.10	
8	Управляемый«вручную»светодиод.Разработкарабочейпрограммы.	25.10	

9	Лабораторная работа №4. Пьезодинамик.	8.11	
10	Пьезодинамик. Разработка рабочей программы.	15.11	
11	Лабораторная работа №5. Фоторезистор.	22.11	
12	Фоторезистор. Разработка рабочей программы.	29.11	
13	Лабораторная работа №6. Светодиодная сборка.	06.12	
14	Светодиодная сборка. Разработка рабочей программы.	13.12	
15	Лабораторная работа №7. Тактовая кнопка.	20.12	
16	Тактовая кнопка. Разработка рабочей программы.	27.12	
17	Лабораторная работа №8. Синтезатор.	10.01	
18	Синтезатор. Разработка рабочей программы.	17.01	
19	Лабораторная работа №9. Дребезг контактов.	24.01	
20	Дребезг контактов. Разработка рабочей программы.	31.01	
21	Лабораторная работа №10. Семисегментный индикатор.	7.02	
22	Семисегментный индикатор. Разработка рабочей программы.	14.02	
23	Лабораторная работа №11. Термометр.	21.02	
24	Термометр. Разработка рабочей программы.	28.02	
25	Лабораторная работа №12. Передача данных на ПК.	7.03	
26	Передача данных на ПК. Разработка рабочей программы.	14.03	
27	Лабораторная работа №13. Передача данных с ПК.	21.03	
28	Передача данных с ПК. Разработка рабочей программы.	4.04	
29	Лабораторная работа №14. LCD Дисплей	11.04	
30	LCD Дисплей. Разработка рабочей программы.	18.04	
31	Лабораторная работа №15. Сервопривод MG966. Схема подключения Сервопривода MG966.	25.04	

32	СервоприводMG966.Разработкарабочейпрограмм ы.	16.05	
Тема3. Итоговоезанятие 2часа			
33	Подведениеитогов.	23.05	

Третий год обучения (13-14 лет)

№урока	Темаурока	Датапроведения	
		план	факт
Тема 1 Введение в образовательную программу, техникабезопасности. 2 часа.			
1	Правила поведения на занятиях и во время перерыва. Инструктаж по технике безопасности. Обзор образовательного комплекса СТЕМ Мастерская. Демонстрация готовых изделий.	08.09	
Тема 2 Разработка моделей и систем управления на основе робото технических конструкторов. 24часа.			
2	Лабораторнаяработа№16. Шаговыйдвигатель.	15.09	
3	СхемаподключенияШаговогодвигателя.	22.09	
4	Шаговыйдвигатель.Разработкарабочейпрограммы	29.09	
5	Лабораторнаяработа№17.Двигателипостоянноготока.	6.10	
6	Подключениемоторов контроллеру КПМИС.	13.10	
7	Двигатели постоянного тока. Разработка рабочейпрограммы.	20.10	
8	Лабораторнаяработа№18.Датчиклинии.	27.10	
9	Схемаподключениядатчикалинии.	10.11	
10	Датчиклинии.Разработкарабочейпрограммы.	17.11	

11	Лабораторная работа №19. Управление по ИК-Каналу.	24.11	
12	Схема подключения Ик - приемника.	1.12	
13	Ик - приемник. Разработка рабочей программы.	8.12	
14	Лабораторная работа №20. Управление по Bluetooth.	15.12	
15	Схема подключения Bluetooth.	22.12	
16	Управление по Bluetooth. Разработка рабочей программы.	12.01	
17	Лабораторная работа №21. Мобильная платформа.	19.01	
18	Схема подключения мобильной платформы.	26.01	
19	Мобильная платформа. Разработка рабочей программы.	2.02	
20	Сетевой функционал контроллера КПМИС. Модуль беспроводной передачи данных.	9.02	
21	Менеджер плат. ESPDevModule.	16.02	
22	Использование модуля в качестве ВТ-устройства.	2.03	
23	Отправка данных на BLE устройства. Использование модуля в качестве WI-FI устройства.	9.03	
24	Работа модуля в качестве WI-FI клиента.	16.03	
25	Работа модуля в качестве WI-FI точки доступа.	23.03	
26	Модуль проводной передачи данных WizNet-W5100.	6.04	
Тема 3. С тем мастерская. Исполнительные механизмы образовательного комплекса. 8 часов.			
27	Двигатель постоянного тока.	13.04	
28	Сервопривод.	20.04	
29	Регуляторы.	27.04	
30	Сервоприводы Dynamixel.	11.05	
31	Внутреннее устройство памяти	18.05	

	сервоприводов Dynamixel, протокол общения.		
Итоговое занятие 2 часа			
32	Подведение итогов.	25.05	

Четвертый год обучения (14-15 лет)

№урока	Темаурока	Дата проведения	
		план	факт
Тема 1. Введение в образовательную программу, техника безопасности. 2 часа.			
1	Правила поведения на занятиях и во время перерыва. Инструктаж по технике безопасности. Обзор образовательного комплекса STEM Мастерская. Демонстрация готовых изделий.	9.09	
Тема 2 Разработка моделей и систем управления на основе робототехнических конструкторов. 4 часа.			
2	Использование Dynamixel Wizard 2.0. Базовая Манипуляция с сервоприводом.	16.09	
3	Построение графиков.	23.09	
4	Отправка пакета данных.	30.09	
5	Обновление и восстановление прошивки сервопривода.	7.10	
Тема 3. Контроллер OpenCM9.04. 8 часов.			
6	Контроллер OpenCM9.04, технические характеристики.	14.10	
7	Расположение GPIO выходов на плате OpenCM9.04, Питание контроллера OpenCM9.04.	21.10	

8	Встраиваемый одноплатный микрокомпьютер.	28.10	
9	Периферийная плата STEMBoard.	11.11	
10	Универсальный контроллер AR-DXL-LoT.	18.11	
11	Силовая плата расширения контроллера AR-DXL-LoT	25.11	
12	Работа с устройствами ROBOTIS Dinamixel, библиотека DxlMaster.	2.12	
13	Работа контроллера в качестве Dinamixel-совместимого устройства, библиотеки DxlSlave и DxlSlave2.	9.12	
Тема 4. Манипулятор. 10 часов.			
14	Подготовка к сборке манипулятора.	16.12	
15	Программное обеспечение RoboPlus.	23.12	
16	Программирование сервоприводов.	13.01	
17	Сборка манипулятора. 1	20.01	
18	Сборка манипулятора. 2	27.01	
19	Сборка манипулятора. 3	03.02	
20	Сборка манипулятора. 4	10.02	
21	Расчет максимальной массы груза.	17.02	
22	Прямая задача кинематики.	24.02	
23	Обратная задача кинематики.	03.03	
Тема 5. Программирование и отладка. 10 часов.			
24	Подготовка к программированию. Arduino IDE.	10.03	
25	Изучение оборудования. Контроллер OpenCM9.04, Периферийная плата StemBoard2.	17.03	
26	Начало программирования: Мигание диодом.	07.04	
27	Вращение сервопривода.	14.04	

28	Вращение всех сервоприводов.	21.04	
29	Использование циклов.	28.04	
30	Чтение позиций сервоприводов.	05.05	
31	Воспроизведение записанной позиции.	12.05	
32	Программирование решения обратной задачи кинематики.	19.05	
Тема Итоговое занятие. 2 часа.			
33	Подведение итогов курса.	26.05	

Пролито, проиум
гов
Директор
лезанова

