

Муниципальное казённое общеобразовательное учреждение
«Шегарская средняя общеобразовательная школа №1»

Принято на
Методическом совете школы
Протокол №_1__
От « 26 » августа 2024 г.

Утверждаю

Т.А.Сазонова
Директор
Приказ №194 от « 30 » августа 2024 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа
«Клуб любознательных техников»

Направленность: научно-техническая

Возраст обучающихся: 11-15 лет

Срок реализации: 9.09.2023-26.05.2024

Составитель:
Дмитриев Кирилл Сергеевич

1.1. Направленность программы: научно-техническая.

1.2. Актуальность программы:

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.

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 с современным мире . В процессе конструирования и программирования дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники, электротехники и информатики.

Использование реального оборудования во внеурочной деятельности повышает мотивацию учащихся к обучению, при этом требуются знания практически из всех учебных дисциплин от искусств и истории до математики и естественных наук. Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных схем и устройств. Одновременно занятия с применяемыми контроллерами (CCU 422, ПР100 и АТМega328Р) как нельзя лучше подходят для изучения основ алгоритмизации и программирования/

Работа с промышленными контроллерами позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания — от теории механики до психологии, — что является вполне естественным.

Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества.

Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

1.3. Отличительные особенности программы:

Данная программа рассчитана на обучение школьников во внеурочной деятельности. Использование реального (а не модельного) оборудования позволит приблизить учеников к решению реальных технических вопросов автоматизации.

Появившийся практический опыт у учеников, позволит пробудить интерес к более глубокому освоению естественно научных предметов и получить навыки , которые будут полезны при дальнейшей трудовой деятельности.

Теоретические темы занятий оптимально подобраны, исходя и требований, предъявляемых современным обществом и из практической значимости. Главный упор делается на практические занятия в виде разработки технических решений автоматизации и практическое применение разработанных схем и программ. Изучение материала будет сразу пересекаться с практикой. Такая форма занятий, в отличие от лекций, дает больший эффект. Учащиеся имеют больше возможностей общения, отработке лидерских навыков, а также навыков делового общения, учатся смело высказывать свое мнение, не стесняясь других. Занятия начинаются с «мозгового штурма». В конце занятия обязательно проводится рефлексия.

1.4. Адресат программы:

Программа адресована обучающимся 13-17 лет, обладающим техническим складом ума.

1.5. Формы организации образовательной деятельности: программа предусматривает работу в группах. Методика подготовки актива представляет собой обучение с применением мини-лекций (теоретическая основа), , специальных упражнений для разработки и закрепления навыков и умений, групповых обсуждений и анализа конкретных ситуаций, решение возникающих в быту задач. Регулярное участие и конференциях.

1.6. Срок освоения программы: 1 год обучения.

1.7. Режим занятий:

68 часов (2 раза в неделю по 1 академическому часу)

2. Цели и задачи программы:

2.1. Цель: формирование интереса к техническим видам творчества, развитие конструктивного мышления средствами робототехники

2.2. Задачи:

Обучающие:

- ознакомление с контроллерами автоматизации и мониторинга CCU422, ПР100 и АТМega328Р;

- ознакомление с основами программирования;

- ознакомление со средой программирования CCU422, ПР100 и АТМega328Р;

- получение навыков работы с различными датчиками, устройствами электроконтактной автоматики и приводной техникой;

- получение навыков программирования;

- развитие навыков решения базовых задач автоматизации.

Развивающие:

- развитие конструкторских навыков;

- развитие логического мышления;

- развитие пространственного воображения.

Воспитательные:

- воспитание у детей интереса к техническим видам творчества;

- развитие коммуникативной компетенции: навыков сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре), участия в беседе, обсуждении;

- развитие социально-трудовой компетенции: воспитание трудолюбия, самостоятельности, умения доводить начатое дело до конца;

- формирование и развитие информационной компетенции: навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию.

3 Содержание программы

3.1 Учебно-тематический план

№	Темы	Всего часов	Теоретических	Практических
1.	Технические средства автоматизации	7	6	1
1.1.	Введение	0,5	0,5	

1.2.	Классификация технических средств измерения	0,5	0,5	
1.3.	Типы входов и выходов устройств автоматизации	0,5	0,5	
1.4.	Средства контроля параметров цепей	0,5	0,5	
1.5.	Средства измерения положения тел	0,5	0,5	
1.6.	Средства измерения давления	0,5	0,5	
1.7.	Средства измерения температуры.	0,5	0,5	
1.8.	Средства измерения уровня жидких и сыпучих сред	0,5	0,5	
1.9.	Средства измерения расхода и количества вещества	0,5	0,5	
1.10.	Средства измерения свойств и химического состава вещества	0,5	0,5	
1.11	Устройства коммутации	2	1	1
2.	Основы теории автоматического регулирования	5	3	2
2.1.	Общие свойства систем регулирования	0,5	0,5	
2.2.	Объекты автоматического регулирования	1,5	0,5	1
2.3.	Законы регулирования и автоматические регуляторы.	2	1	1
2.4.	Системы автоматического регулирования	0,5	0,5	
2.5.	Регулирующие органы и исполнительные механизмы	0,5	0,5	
3.	Построение электрических схем	7	3	4
3.1.	Условные обозначения компонентов	1	1	
3.2.	Принципы действия классических схем управления	3	1	2
3.3.	Разработка схем под определённые задачи	3	1	2
4.	Автоматизация бытовых и технологических процессов	49	11	38
4.1.	Основы построения АСУ ТП	1	1	
4.2.	Функциональные и принципиальные схемы автоматизации технологических процессов.	4	1	3
4.3.	Изучение GSM контроллера CCU422	6	2	4
4.4.	Изучение программируемого реле ПР100	7	2	5
4.5.	Разработка проектов автоматизации бытового или технологического процессов	9	2	7
4.6.	Реализация проектов автоматизации бытового или технологического процессов	22	3	19
	Всего	68	23	45

3.2 Содержание учебно-тематического плана:

Раздел 1 Технические средства автоматизации (7 ч.)

Тема № 1.1 Введение

Теория. Что такое автоматизация бытовых и промышленных процессов. Где применяется автоматизация, какие функции выполняет. Основные блоки автоматизации. АСУ, датчики, приводная техника, электроконтактная автоматика, устройства сигнализации и защиты.

Тема № 1.2 Классификация технических средств измерений.

Теория. Типы датчиков, виды измеряемых величин, типы выходных сигналов, климатическое исполнение, погрешность измерения, цена деления, диапазон измерений.

Тема № 1.3 Типы входов и выходов устройств автоматизации

Теория. Цифровые, аналоговые и дискретные входы/выходы. Транзисторные, релейные, оптронные выходы. Универсальные, аналоговые и дискретные входы. Шины данных. Нагрузочная способность входов/выходов. Скорость опроса. Напряжение и ток работы.

Тема № 1.4 Средства контроля параметров цепей

Теория. Мобильные измерительные приборы (амперметры, вольтметры, омметры, термометры мультиметры). Стационарные индикаторы токовых петель и напряжений. Сигнальные лампы, зуммеры.

Тема № 1.5 Средства измерения положения тел

Теория. Принципы действия, устройство и основные эксплуатационные характеристики электроконтактных, ёмкостных, индукционных, оптических и магнитных датчиков положения. Схемы подключения, области применения, входные и выходные характеристики.

Тема № 1.6 Средства измерения давления.

Теория. Методы измерения давления. Основные понятия, определения, единицы измерения. Классификация основных средств измерения давления. Жидкостные, деформационные, дифференциальные манометры, устройство, принцип действия, область применения. Способы подключения, выходные параметры.

Тема № 1.7 Средства измерения температуры

Теория. Методы измерения температуры. Основные понятия, определения, единицы измерения температуры. Классификация основных средств измерения температуры. Термометры расширения, электрические термометры, термопреобразователи сопротивления. Термоэлектрические преобразователи, устройство, принцип действия, область применения.

Тема № 1.8 Средства измерения уровня жидких и сыпучих сред

Теория. Принципы действия, устройство и основные эксплуатационные характеристики электроконтактных, ёмкостных, индукционных, оптических, ультразвуковых и магнитных датчиков уровня. Схемы подключения, области применения, входные и выходные характеристики.

Тема № 1.9 Средства измерения расхода и количества вещества

Теория. Методы измерения расхода и количества вещества. Основные понятия, определения, единицы измерения расхода и количества вещества. Классификация основных средств измерения расхода и количества вещества. Классификация основных средств измерения расхода и количества вещества. Способы подключения, входные и выходные характеристики

Тема № 1.10 Средства измерения свойств и химического состава вещества

Теория. Принципы действия, классификация, эксплуатационные характеристики газоанализаторов и датчиков дыма. Методы измерения состава и свойств веществ, жидкости, плотности жидких веществ, концентрации веществ Области применения, схемы подключения.

Тема № 1.11 Устройства коммутации

Теория. Электромагнитные реле, электромагнитные контакторы, оптопары, транзисторы, симисторы, тиристоры, твердотельные реле. Принципы работы, характеристики, условия эксплуатации, Достоинства и недостатки.

Практика. Практическое наглядное наблюдение процессов коммутации и работы изученных аппаратов.

Раздел 2 Основы теории автоматического регулирования (5 ч.)

Тема № 2.1 Общие свойства систем регулирования

Теория. Основные понятия теории автоматического регулирования. Классификация систем автоматического регулирования по принципам регулирования. Виды САР, их основные свойства.

Тема №2.2 Объекты автоматического регулирования

Теория. Объекты автоматического регулирования, их особенности, статистические и динамические характеристики. Свойства объектов регулирования: ёмкость, самовыравнивание, запаздывание. Характеристика свойств объектов регулирования в конкретной отрасли.

Практика. Определение свойств объекта регулирования по кривой разгона. На примере нагрева жидкого и твёрдого вещества.

Тема № 2.3 Законы регулирования и автоматические регуляторы

Теория. Классификация регуляторов. Применение регуляторов с непрерывным законом регулирования или регуляторов периодического действия. Основные законы непрерывного регулирования. Влияние закона регулирования на качество автоматического регулирования. Пропорциональные, интегральные регуляторы, схемы, принцип действия, область применения.

Практика. Исследование эффективности регулирования температуры по ПИД и П закону регулирования.

Тема №2.4 Системы автоматического регулирования

Теория. Классификация систем автоматического регулирования. Основные понятия и определения. Устойчивость систем регулирования.

Тема №2.5 Регулирующие органы и исполнительные механизмы

Теория. Регулирующие органы, их назначение, классификация. Устройство, принцип действия регулирующих органов основных типов. Исполнительные механизмы, их классификация. Устройство, принцип действия электрических, пневматических, гидравлических исполнительных механизмов. Условие прочности при изгибе. Рациональные формы поперечных сечений балок. Понятие о касательных напряжениях при изгибе. Линейные и угловые перемещения при изгибе, их определение. Расчеты на жесткость.

Раздел 3 Построение электрических схем (7 ч.)

Тема №3.1 Условные обозначения компонентов

Теория. Стандарты схематического изображения электрических и электронных компонентов (контакты, реле, диоды, резисторы, симисторы, автоматы, реле защиты и т.д.). Буквенное и цифровое обозначение. Способы быстрого рисования схем.

Тема № 3.2 Принципы действия классических схем управления

Теория. Схема пускателя с самоблокировкой. Использование теплового реле. Подключение регуляторов температуры и блоков питания. Схема бесконтактной коммутации силовой нагрузки. Схема защиты от случайного включения. Применение фотореле, реле времени, токовых реле в управлении нагрузкой.

Практика. Сборка и тестирование работоспособности классических схем управления.

Тема № 3.3 Разработка схем под определённые задачи

Теория. Постановка цели. Создание алгоритма решения цели. Проектирование и теоретическое тестирование разработанной схемы автоматизации.

Практика. Сборка разработанной схемы с использованием промышленных компонентов. Проверка работоспособности отдельных блоков.

Раздел №4 Автоматизация бытовых и технологических процессов (49 ч.)

Тема №4.1 Основы построения АСУ ТП

Теория. Структура АСУ ТП. Функции АСУ ТП: информационная, управляющая. Иерархический принцип построения АСУ ТП. Виды обеспечения АСУ ТП: механическое, программное, информационное, организационное, перспективы развития АСУ ТП в пищевой промышленности.

Тема № 4.2 Функциональные и принципиальные схемы автоматизации технологических процессов

Теория. Основные принципы и правила построения функциональных схем автоматизации. Чтение и анализ функциональных схем автоматизации технологических процессов: механических, гидравлических, тепловых, массообменных.

Практика. Чтение, изучение, анализ принципиальных и электрических схем управления технологическими процессами в быту и промышленности. Поиск возможности упрощения и повышения надёжности.

Тема № 4.3 Изучение GSM контроллера CCU422

Теория. Изучение технических характеристик контроллера, количества и качества входов/выходов, цепей питания. Знакомство с системой программирования и настройки. Изучение функций контроллера, взаимосвязей входов и выходов. Изучение команд управления.

Практика. Первоначальная настройка контроллера, установка связи с телефоном. Отработка простых команд и простых функциональных схем (включения света по датчику движения, контроль задымлённости, включение выключение по таймеру или удалённой команде, мониторинг показателей температуры в помещении).

Тема №4.4 Изучение программируемого реле ПР100 и АТМega328Р

Теория. Изучение технических характеристик контроллера, количества и качества входов/выходов, цепей питания. Знакомство с системой программирования и настройки. Изучение функций контроллера, взаимосвязей входов и выходов. Изучение команд управления. Изучение функциональных блоков среды программирования.

Практика. Первоначальная настройка программируемого реле. Отработка простых команд и простых функциональных схем (включения света по датчику движения, контроль задымлённости, включение выключение по таймеру или с пульта управления). Разработка сложных логических схем управления технологическими процессами. Тестирование разработанных программ.

Тема №4.5 Разработка проектов автоматизации бытового или технологического процессов

Теория. Постановка задачи автоматизации бытового (системы отопления, пожарной и охранной сигнализации, системы освещения, микроклимата теплиц и т.д.) или производственного (технологических линий, горелочных устройств, регулирование температуры, сигнализации, автоматизации школьных звонков и т.д.), с использованием различных датчиков и исполнительных механизмов. Разработка алгоритма работы, принципиальной схемы, средств блокировки и защиты, средств ручного и аварийного управления, способов дублирования элементов и повышения надёжности

Практика. Разработка принципиальной электрической схемы, подбор необходимых датчиков, коммутационных устройств и приводных механизмов.

Тема №4.6 Реализация проектов автоматизации бытового или технологического процессов

Теория. Разработка программного алгоритма исполнительного устройства. Повторный теоретический анализ работы всей системы в целом. Внесение изменений или корректировок во время практической работы

Практика. Сборка макета функциональной схемы. Программирование контроллера. Отработка всех составляющих готовой схемы. Тестирование программы и средств защиты.

Сборка реальной рабочей схемы. Подключение, пуско-наладка. Оформление отчёта проделанной работы.

4. Планируемые результаты

Личностные

- готовность и способность осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования с учетом устойчивых познавательных интересов;
- развитое моральное сознание и компетентность в решении моральных проблем на основе личностного выбора;
- формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам (способность к нравственному самосовершенствованию);
- осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению, гражданской позиции;
- готовность и способность вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания;
- освоенность социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- участие в школьном самоуправлении и общественной жизни в пределах возрастных компетенций.

Метапредметные

- умение самостоятельно определять цели, ставить и формулировать новые задачи в познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности.
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение самостоятельно определять причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха;
- умение строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям;
- умение излагать полученную информацию, интерпретируя ее в контексте решаемой задачи;
- умение самостоятельно указывать на информацию, нуждающуюся в проверке, предлагать и применять способ проверки достоверности информации;
- умение делать вывод на основе критического анализа разных точек зрения, подтверждать вывод собственной аргументацией или самостоятельно полученными данными.

Предметные

Обучающиеся должны знать/понимать:

- Правила безопасной работы;
- Основные компоненты систем автоматизации;
- Конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- Виды подвижных и неподвижных соединений, способов управления ими;
- Понимать алгоритмы работы процессов, способы защиты и дублирования.

Обучающиеся должны уметь:

- Работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- Самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования систем (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания);
- Уметь критически мыслить;
- Создавать модели при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- Уметь искать неисправности в готовых системах автоматики.
- Уметь подбирать необходимые компоненты;

5. Организационно-педагогические условия

5.1 Условия реализации программы

Помещение	Кабинет проектной деятельности
Оборудование	столы для проектной зоны – 4 шт. стулья – 10 шт. доска демонстрационная магнитная– 1 шт. фотоаппарат с объективом– 1 шт. видеокамера– 1 шт. проектор – 1 шт. ноутбук – 1 шт. Различные элементы автоматики «Амперка»
Информационные ресурсы	доступ к сети Интернет

5.2 Формы аттестации, контроля

наблюдение, тестирование, анкетирование, собеседование, конкурсы.

5.3 Формы подведения итогов: конкурсы «Ученик года», «Лидер года», участие в фестивале ДОО, участие в дискуссионной площадке. Видеть результаты также позволяет постоянная рефлексия, проходящая в группе.

5.4 Методические материалы

- Вспомогательная литература
- Папка с разработками теоретических материалов по темам программы
- Схемы электрические и гидравлические принципиальные

Большое значение в реализации образовательной программы имеют групповые формы работы:

- Коллективная разработка схемотехники, анализ и предотвращение аварийных ситуаций, способов дублирования;
- Коллективная пуско-наладка, тестирование программ и устройства в целом .

6. Список литературы:

- Основные источники:
- Автоматизация технологических процессов : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Л. И. Селевцов, А. Л. Селевцов. — 3-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2014.
- Л. И. Селевцов, А. Л. Селевцов Автоматизация технологических процессов: учебник; Рекомендовано ФГУ «ФИРО». – 2-е изд., испр. – 352с.
-
- Дополнительные источники:
- Келим, Ю. М. Типовые элементы автоматического управления: Учебник. – М.. ФОРУМ- ИНФРА-М, 2007. – 378 с.
- Шишмарёв, В. Ю. Автоматизация технологических процессов: Учебник. - Москва, издательский центр «Академия», 2008. - 351 с.

