



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

МГД генератор - отсроченная реальность

«Техника»

Овчаров Артем Дмитриевич, Шишкин Евгений Маленович (научный руководитель, ЦДО), место выполнения работы: ЦНТТ

Возможность магнитогидродинамического способа получения электрической энергии была предсказана Майклом Фарадеем в 1831 году и подтверждена на практике лордом Кельвиным. Но, не смотря на то, что это произошло почти полтора века назад, МГД - генераторы и сей час имеют весьма ограниченное применение. Объект исследования в проекте: магнитогидродинамический метод преобразования энергии. Предмет исследования в проекте: магнитогидродинамический генератор электрической энергии первого рода с рабочим каналом фарадеевского типа. Цель проекта: создать действующую модель магнитогидродинамического генератора электрической энергии первого рода с рабочим каналом фарадеевского типа адаптированного к электролиту «морская вода». Гипотеза: морская вода может использоваться в качестве электролита при работе магнитогидродинамического генератора электрической энергии первого рода с рабочим каналом фарадеевского типа. Задачи проекта: - провести анализ учебных, научных, научно-популярных источников информации по выбранной тематике; - выявить физические законы и принципы, объясняющие магнитогидродинамический эффект; - на созданной действующей модели провести демонстрацию магнитогидродинамического эффекта и простейшие физические эксперименты.

Методы исследования, применённые в проекте: метод обобщения, научный эксперимент, синтез, анализ, метод наблюдения и сравнения. Практическая значимость проекта состоит в том, что была показана возможность создания прототипа МГД - генератора электрической энергии в качестве электролита, в котором используется морская вода.

В ходе выполнения проекта была доказана возможность построения МГД-генератора первого рода с рабочим каналом фарадеевского типа, для которого в качестве электролита можно использовать морскую воду. Разработан блокинг-генератор с милливольтовым напряжением питания вошедший в состав энергетической установки МГД-генератора первого рода с рабочим каналом фарадеевского. В ходе испытаний был обнаружен эффект, описание которого не встречается в доступной литературе.

Была разработана, изготовлена и испытана действующая модель магнитогидродинамического генератора электрической энергии первого рода с рабочим каналом фарадеевского типа. Эксплуатация действующей модели МГД-генератора выявило её не высокий КПД. Решить проблему, можно двумя способами: экстенсивно, за счёт увеличения магнитного потока в рабочем канале и интенсивно, за счёт оптимизации формы рабочего канала, но это будут темы наших следующих проектов.

Список литературы:

1. Журнал «Наука и жизнь» 2015 №8; №9
2. Жеребцов И.П. «Основы электроники» 5-е издание, переработанное и дополненное. — Ленинград: Энергоатомиздат, 1989 — 352 с.: ил. — ISBN 5-283-04448-3
3. <http://kvant.mccme.ru/1980/11/mgd-generator.htm>



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

«Экзофиз». Разработка конструкции экзоскелетов и экзокостюмов и реализация их на практике

«Техника»

*Ледюков Алексей Михайлович, Мальцев Александр Михайлович (научный руководитель, учитель информатики),
место выполнения работы: Гараж, Академия цифровых технологий СПб.*

Физические способности человека сильно ограничены. В строительстве, в грузоперевозках, в горнодобывающей промышленности, на войне люди сталкиваются с ситуациями, когда необходимо переместить тяжелые предметы на небольшие расстояния (когда применение спецтехники не целесообразно). В настоящее время для этого используются подъемные краны, домкраты, различные механизмы, рычаги и т.д. Но теперь совершить всю эту тяжелую работу стало возможно простому человеку, одевшему экзокостюм. С помощью этого устройства можно увеличить человеческую силу, быстроту и выносливость в несколько раз. Цель проекта:- реализовать собственные идеи по устройству и способам работы экзокостюма, проверить на практике мои теоретические познания;- построить универсальный экзокостюм, пригодный для переноски тяжестей, защиты носителя и др.; Задачи:- изучить анатомию человека и согласовать движения элементов костюма с анатомическими особенностями движения рук, ног и спины;- изучить принцип работы различных типов экзокостюмов;- произвести физико-математические расчеты, собрать отдельные части экзокостюма;- приобрести различные компоненты, материалы для сборки экзокостюма;- воплотить задуманное «в железе»;- проанализировать возможности дальнейшего развития проекта;

При выполнении работы использовались методы и приемы для работы с различными материалами и механизмами. Основная часть работы выполнялась в гараже. Заключительная часть - в академии цифровых технологий СПб.

Разработан и собран опытный образец экзокостюма активно-пассивного типа.

Технические решения, использованные при разработке экзокостюма, могут быть полезны в аналогичных проектах бионики и робототехники. В дальнейшем планируется выполнить улучшение конструкции и найти маркетинговую нишу продукта. Экзокостюм может использоваться в МЧС при работе в трудно доступных местах, опасных для человека, помогать при выполнении грузовых работ в условиях ограниченного рабочего пространства или применяться в военном деле.

Список литературы:

1. Сайт <https://pneumoprivod.ru/pneumocylinder/v-series.htm>;
2. Сайт https://pneumoprivod.ru/pnevmoraspredeliteli/valve_v-seria.htm;
3. Сайт <http://avs-auto.ru/product/kompressor-avtomobilnyy-avs-ks750d/#property>;
4. Сайт <https://www.delta-battery.ru/catalog/d>



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Инженерная станция D3D Cube

«Техника»

Елисеев Данила Иванович, Градобаева Инна Борисовна (научный руководитель, Учитель информатики), место выполнения работы: Дома и в школе

Совмещение нескольких устройств в одном позволит не тратить лишние средства, покупая их по отдельности. И при этом не придется занимать лишнее места на размещения устройств по отдельности. По предварительной оценке, себестоимость устройства составит 300-350\$, что также является экономически выгодным. Было принято решение реализовать этот проект на кинематике CoreXY. До этого момента с кинематикой CoreXY мне столкнуться не привелось, тем более не пытался ее самостоятельно спроектировать и настроить. Лично для меня разработка данного проекта позволит получить новые знания и умения.

Были модифицированы чертежи Ultimaker Orig+. Доработана конструкция для увеличения жесткости и прочности конструкции. Добавлена возможность удаленно управлять станцией, удаленного включения и выключения станции: это можно сделать из любой точки мира, если станция подключена к сети интернет. D3D Cube может выполнять не только 3D-печать, но и лазерную гравировку, и способен наносить изображение практически на любой плоской поверхности.

Были реализованы возможности плоттера, лазерного гравера и 3D-принтера в одном корпусе с возможностью быстрой смены рабочей головы. Минимизированы последствия от режима лазерного гравера. Реализована возможность удаленного управления и полного контроля над всеми системами станции. При этом появилась возможность удаленного включения и отключения станции. Доработана конструкция для увеличения жесткости и прочности станции для дальнейшего добавления возможности фрезерования.

В итоге создана инженерная станция, которая может закрыть многие потребности разработчиков и любителей делать самоделки своими руками с использованием новейших технологии. Возможность создать новое устройство в такие сжатые сроки мне показала, что приобретенный в предыдущие годы опыт создания 3D-принтеров никуда не пропал. Полученные ранее знания помогают мне решать новые конструктивные проблемы, чтобы устройство смогло работать точно и долго.

Список литературы:

1. Блум, Дж. Изучаем Arduino: Инструменты и методы технического волшебства;
2. Г. А. Сырецкий. Информатика. Основы информационной и вычислительной техники;
3. Хоровиц, П., Хилл, У. Искусство схемотехники;



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Разработка перспективной системы радиосвязи с использованием Луны в качестве пассивного ретранслятора радиоволн

«Техника»

Кадочников Данила Михайлович, Зубарев Виктор Николаевич (научный руководитель, учитель Физики), место выполнения работы: дома

В современном мире связь имеет огромное значение. Наша планета опутана оптоволоконными линиями связи. Для связи с удаленными регионами используют спутниковые и радиорелейные линии. Мало кто задумывается, что в околоземном пространстве практически не осталось места для новых аппаратов. Заокеанские компании OneWeb и Starlink планируют вывести на орбиты суммарно 12672 аппарата до 2022 года. Это существенно увеличит возможность столкновения спутников на орбите и образования еще большего количества мусора. Я поставил задачу - обеспечить население Земли связью без засорения космического пространства. По моему мнению, наилучшим вариантом оказалось использование Луны в качестве пассивного ретранслятора радиоволн.

Методы исследования: * наблюдение * эксперимент * анализ литературы, интернет-ресурсов * обобщение сведений Прием отраженных сигналов осуществлялся на КВ трансивер с трансвертером. Для обеспечения помехозащищенности применялся цифровой режим связи JT65. Модуляция 65-тонами и DSP обработка позволяет принимать сигналы уровнем до -22 дБ, при условии, что тренированный телеграфист может принять сигнал до -15 дБ.

В ходе своей исследовательской работы я собрал и обобщил информацию о системе радиосвязи Земля-Луна-Земля, при помощи экспериментальной модели я доказал и подтвердил возможность ее практического использования. По итогам работы, рекомендую использовать антенны с коэффициентом усиления от 12 дБд, а в случае диапазонов 3см и выше – офсетную параболу от 0.6м. Современные SDR трансиверы, а также усилители мощности на микросборках могут существенно упростить аппаратуру связи, сделав ее доступной каждому.

Использование современных технологий позволяет во много раз облегчить и упростить работу с антенно-фидерным оборудованием. С развитием технологий лунной связи появится необходимость в новых разработках в сфере космического машиностроения, так как потребуются доставка и установка на лунную поверхность пассивных и активных отражателей.

Список литературы:

1. Айсберг Е. Д. Радио?.. Это очень просто! Перевод М. В. Комаровой и Ю. Л. Смирнова под общей редакцией А. Я. Брейтбарта.
2. Борисов В. Г. Юный радиолюбитель
3. Шкуратов Ю. Г. Луна далёкая и близкая.
4. Шевченко В.В. Луна и ее наблюдение.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Умные перчатки для управления смешанной реальностью

«Техника»

Дорохин Артем Александрович, Ковалев Сергей Александрович (научный руководитель, Преподаватель информатики), место выполнения работы: Дома, ЦДТ г. Алушты

Смешанная реальность (Mixed reality), является следствием объединения реального и виртуальных миров для созданий новых окружений и визуализаций, где физический и цифровой объекты сосуществуют и взаимодействуют в реальном времени. В настоящее время управление виртуальными объектами в смешанной реальности является актуальной задачей, но существующие манипуляторы малофункциональны и достаточно дороги. Поэтому целью нашей работы является разработка недорогой и многофункциональной умной перчатки для манипулирования объектами в смешанной реальности. В концепцию заложена конструкция манипулятора, которого человек не замечал бы вовсе, как если бы он был частью его тела. Задачами нашей работы является изучение существующих устройств, манипуляторов и программного обеспечения. На основе изученного материала мы разработали конструкцию корпуса перчатки и напечатали ее на 3D принтере. Затем, разместили на корпусе перчатки электронные компоненты, обеспечивающие взаимодействие пользователя с виртуальными объектами смешанной реальности при помощи комбинации умной перчатки и очков смешанной реальности. Также было написано программное обеспечение для работы самой перчатки, и программы, позволяющие демонстрировать возможности перчатки в смешанной реальности.

3D модель перчатки была взята из данного источника - <https://www.instructables.com/id/Making-Glove-One-a-3D-printed-wearable-cell-p/> но была значительно переработана. Связка электроники перчатки является уникальной. Что касается программ - для смешанной реальности была использована библиотека Vuforia на Unity, остальное ПО и UI были разработаны собственноручно. В консоли как браузер используется заимствованная библиотека.

В результате была разработан манипулятор объектами в смешанной реальности, состоящий из перчатки, на которой расположены контактные группы на каждой фаланге всех пальцев, гироскопа и контроллера ESP-12F, взаимодействующий по Wi-Fi со смартфоном. Для питания перчатки используются аккумулятор и преобразователь напряжения. Были написаны программы для демонстрации ее возможностей перчатки. Одна из них - виртуальная консоль, позволяющая пользоваться как браузером, так и использоваться в различных сферах жизни человека.

Значимость этой работы на сегодняшнем рынке дополненной и смешанной реальности заключается в том что мы разработали и воплотили в реальной конструкции недорогой и точный способ манипулирования объектами в смешанной реальности. Цена 2500 рублей без учета смартфона гораздо ниже существующих аналогов. В дальнейшем планируется обеспечить виброотклик для фиксирования факта касания тактильными ощущениями.

Список литературы:

1. Сайт https://ru.wikipedia.org/wiki/Смешанная_реальность;
2. Книга Pluralsight – Building an AR Experience in Unity and Vuforia;
3. Сайт <https://www.instructables.com/id/Making-Glove-One-a-3D-printed-wearable-cell-p/>.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Прибор для контроля степени утомляемости

«Техника»

Крижановская Наталья Николаевна, Шишкин Евгений Маленович (научный руководитель, педагог доп. образования), место выполнения работы: МБОУ ДОД Центр детского (юношеского) научно-технического творчества [ЦНТТ] г. Армавир

Цель проекта: разработать прибор для диагностики утомляемости зрительного анализатора до и после нагрузки при использовании методики «Критическая частота слияния мельканий» (КЧСМ). Критическая частота слияния мельканий — минимальная частота вспышек света, при которой возникает ощущение равномерного непрерывного свечения. В настоящее время в системе современного научного познания одним из основных объектов исследования является человек. Потребность изучения его индивидуальных особенностей во многом задается ритмом жизни и потребностями современного общества. Практическая значимость заключается в том, что был создан автономный прибор, позволяющий диагностировать утомляемость зрительного анализатора до и после нагрузки при использовании методики "КЧСМ". Новизна нашей разработки заключается в том, что создан автономный прибор, позволяющий определять, накапливать и вести математическую обработку данных о критической частоте слияния мельканий последовательно для каждого глаза и для двух глаз одновременно при монокулярном и бинокулярном исследовании в спектре трех частот соответствующих красному, зеленому и синему цветам.

Методы конструкторской деятельности в проекте: 1) метод синтеза и анализа применённый при систематизации доступной литературы; 2) научный эксперимент применённый при определении эргономических параметров конструируемого прибора; 3) метод лабораторных испытаний применен для подтверждения эргономических и функциональных показателей. Прибор изготовлен на базе Arduino Mega 2560. Проект выполнен в лаборатории радиоэлектроники Армавирского ЦНТТ.

Был создан прибор, позволяющий диагностировать утомляемость зрительного анализатора до и после нагрузки при использовании методики "КЧСМ". Новизна-создан автономный прибор, позволяющий определять, накапливать и вести математическую обработку данных о КЧСМ при монокулярном и бинокулярном исследовании в спектре трех частот соответствующих красному, зеленому и синему цветам. Была подана заявка в ФИПС на полезную модель как на "Бинокулярное устройство для измерения КЧСМ цветных световых мельканий".

В ходе выполнения проекта нами был создан и апробирован прибор для диагностики утомляемости зрительного анализатора до и после нагрузки при использовании методики КЧСМ. В результате проведённых испытаний в лаборатории радиоэлектроники Центра детского (юношеского) научно-технического творчества г. Армавира была подтверждена его надёжность в работе. Прибор отличается низкой себестоимостью, простотой в изготовлении и эксплуатации.

Список литературы:

1. Диссертация и автореферат по ВАК 05.13.05, кандидат технических наук Рожнецов, Валерий Витальевич.
2. Бодров, В. А., Орлов, В. Я. Психология и надежность: человек в системах управления техникой. М.: Изд-во «Ин-т психологии РАН», 1998, 288 с.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Программно-управляемая система нанесения графической информации на вертикальные мелко и крупномасштабные ровные поверхности

«Техника»

Лебедев Владимир Геннадьевич, Касаткин Артур Николаевич, Шестаков Александр Александрович (научный руководитель, Педагог доп. образования), место выполнения работы: Центр естественнонаучного развития города Костромы "ЭКОсфера"

Нанесение графической информации на мелко и крупномасштабные ровные поверхности, например на стены, требуется при их покраске (разметка) и декорировании (нанесении рисунков). Это трудоемкие процессы требующие больших материальных затрат, занимающие много времени. При выполнении их вручную так же присутствует человеческий фактор допуска ошибки, что неприемлемо при больших размерах поверхности. Цель работы: оптимизация нанесения графической информации на вертикальные мелко и крупномасштабные ровные поверхности через разработку и внедрение программно-управляемой системы для автоматизации данных процессов. Таким образом, человеческий фактор исключен из процесса. Человек занимается только закреплением системы на поверхности. Фактор ошибки в рисунке или разметке имеется только на этапе создания рисунка, когда исправить ошибку не составляет никакого труда, так как делается это в графическом редакторе на компьютере. Актуальность проекта заключается в его направленности на повышение эффективности рабочих процессов, сокращение трудозатрат и времени для их выполнения. Это отвечает задачам Государственной программы Российской Федерации «Экономическое развитие и инновационная экономика».

Спроектировано и собрано: аппаратный модуль системы; блок ЧПУ. Написаны: -программа для управления перемещением исполнительного элемента под контролем оператора, скомпилирована в приложении BatToExeConverter и представляется собой файл – приложение .exe; -программа автоматического нанесения графической информации на вертикальные мелко и крупномасштабные ровные поверхности, написана с использованием пакета MATLAB.

Спроектировано и собрано: -аппаратный модуль системы, который крепиться на вертикальные мелко и крупномасштабные ровные поверхности и обеспечивает непосредственно нанесение графической информации на них; -блок числового программного управления, а именно схема на основе микроконтроллерной платформы Arduino nano, которая обеспечивает управление от персонального компьютера аппаратным модулем системы. Разработано программное обеспечение для управления спроектированной и собранной системой.

Социально значимая цель повышения эффективности рабочих процессов, сокращение трудозатрат и времени для их выполнения достигнута в рамках реализации и дальнейшей эксплуатации инженерно-технического проекта. Это отвечает задачам Государственной программы Российской Федерации «Экономическое развитие и инновационная экономика» (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации № 316 от 15.04.2014 (в ред. от 31.03.2018 № 381).

Список литературы:

1. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino. -Спб.: БХВ, 2012
2. Петин В.А. Проекты с использованием контроллера Arduino, 2-е издание-Спб.: БХВ, 2015



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Биорезонансный генератор

«Техника»

*Марисова Ксения Викторовна, Красавин Эдуард Михайлович (научный руководитель, Педагог - организатор),
место выполнения работы: МБОУ "СОШ №1"*

Целью данной работы является, разработка и изготовление биорезонансного лечебного генератора с фиксированной частотной характеристикой инфразвукового диапазона. Данный метод лечения получил название активной биорезонансной терапии (АБРТ). Заинтересовавшись этим методом лечения организма человека и изучив доступные литературные, и интернет – источники нами была предпринята попытка самостоятельного изготовления биорезонансного генератора, излучающего рекомендованные частотные импульсы малой мощности, и провести определённые доступные исследования возможностей изготовленного прибора.

В процессе работы над проектом применялось техническое моделирование - непосредственная разработка и создание прибора. С изготовленным прибором проводился биологический лабораторный эксперимент и проведён анализ полученных экспериментальных данных.

На основе разработанного схмотехнического решения изготовлен опытный экземпляр биорезонансного генератора с фиксированной частотой. Конструкция генератора очень проста и доступна для повторения, но для настройки требует определённых измерительных приборов. Изготовленный опытный экземпляр прибора позволил провести предварительные исследования по воздействию сверхнизких частот на простейшие биологические объекты.

Проведённые исследования показали некоторые положительные результаты воздействия частоты 15 Герц, с точки зрения губительного воздействия на бактерии и простейшие организмы.

Список литературы:

1. <https://www.bioresonanz.at/ua/dobro-pozhalovatbioehnergetiki/chto-takoe-biorezonans/>;
2. http://www.radioradar.net/articles/technics_measurements/generator_ne555_frequency_control.html.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Беспроводная передача электроэнергии – эксперименты с передающей и приемными антеннами

«Техника»

*Кислов Константин Александрович, Красавин Эдуард Михайлович (научный руководитель, Педагог - организатор),
место выполнения работы: МБОУ "СОШ №1"*

В современное время развивается направление конструирования беспроводных зарядных устройств малой мощности для зарядки мобильной техники. Основной принцип работы индуктивной зарядки весьма прост и основывается на электромагнитной индукции. В отличие от классических зарядных устройств, их беспроводные аналоги вместо медного проводника используют дополнительный блок преобразования, аналогичный обычному трансформатору, что приводит к некоторому снижению эффективности КПД этого блока. Двухлетние разработки и исследования возможностей беспроводной передачи энергии, показали, что осуществить передачу энергии без проводов на небольшие расстояния достаточно просто. Изучив значительный объем литературы и интернет – источников, мы пришли к выводу, что существуют реальные возможности увеличения расстояния передачи энергии с помощью совершенствования приёмопередающих антенн, повышение мощности и КПД приёмопередающих устройств, при их согласовании и настройке в резонанс. Целью работы является: исследование возможностей увеличения расстояния беспроводной передачи электроэнергии за счёт резонансного согласования приёмной и передающей катушек с сохранением эффективных показателей мощности.

В ходе работы, первоначально, были проведены теоретические расчёты всей системы. На основе расчётов проведено техническое моделирование установки. Теоретические расчёты были подтверждены экспериментальными данными и их анализом.

Изготовлено экспериментальное приёмопередающее устройство высокой мощности и приемлемыми частотными характеристиками для проведения экспериментальных исследований. Определены параметры приемопередающих катушек (антенн) для увеличения дальности беспроводной передачи энергии. Проведены экспериментальные исследования по определению параметров беспроводной передачи энергии.

Предварительные расчёты всей системы показали увеличение дальности передачи энергии как минимум в 3 -4 раза по сравнению с предыдущим вариантом приёмопередатчика. Экспериментальные проверки системы дали реальные результаты, устойчивой передачи энергии на расстояние до 2 -2,5 метра.

Список литературы:

1. <http://www.russianelectronics.ru/leader-r/review/doc/70732/>;
2. Индуктивность плоских катушек [Электронный ресурс], <http://twf.mpei.ac.ru/MCS/Worksheets/ET/p-149-1.xmcd>.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Возможности использования солнечной энергии в качестве дополнительного энергетического источника для горячего водоснабжения жилых помещений Уральского региона

«Техника»

*Запашников Матвей Сергеевич, Красавин Эдуард Михайлович (научный руководитель, Педагог - организатор),
место выполнения работы: МБОУ "СОШ №1"*

Технология использования солнечной энергии сильно зависит от местных условий, поэтому в таких регионах как Урал применение ее затруднено в связи с низкой солнечной активностью. Однако даже в этих условиях, возможно, ее использование при разработке оптимальных гелиоэнергетических установок, изготовленных с применением определенных конструктивных особенностей. Рабочей гипотезой явилось предположение, если предусмотреть автоматизацию процесса работы гелионагревательной установки, то эффективность её работы повысится, и использование её будет экономически целесообразно даже для Уральского региона. Таким образом, предметом нашего исследования стало, автоматизированное гелионагревательное устройство, позволяющее обеспечить тёплой водой потребности человека. Объектом исследования являются способы и конструктивные решения гелионагрева воды. Актуальность вопроса состоит в том, что альтернативные источники энергии практически неиссякаемые, используются человечеством на 0,001%. Целью данной работы является, разработка конструктивных особенностей бытовой гелиоустановки которую возможно применять в условиях Уральского региона, в качестве дополнительного источника тепловой энергии.

В ходе работы использовался метод технического моделирования гелионагревателя и аккумулирующей системы. Изготовленная модель прошла экспериментальную проверку на основе которой проведён анализ полученных экспериментальных данных.

Исходя из основной цели, поставленной в начале работы, была разработана модель бытовой гелиоустановки. Периодом наиболее эффективного использования пассивных гелиосистем на Южном Урале является весенне-осенний период. В этот период, исходя из расчетов коэффициента полезного действия, гелиоустановка с успехом может использоваться как альтернативный источник тепловой энергии, дополняя весной и осенью основную систему подачи тепла, а в летние месяцы полностью ее заменяя.

Экспериментальная проверка модели гелиоустановки показала эффективность ее использования. По проведенным расчетам реальная гелиосистема предполагает 50% экономию тепловой энергетики помещения, а в летний период полную замену теплоносителя. Необходимо отметить, что в регионе Урала осуществляются проекты установки гелио систем для частичной замены основных теплоносителей, не только в частных домах, но и в многоквартирных зданиях.

Список литературы:

1. Н. В. Харченко, «Индивидуальные солнечные установки», М.: Энергоатомиздат, 1991;
2. У. А. Бекман, С. Клейн, Дж. Даффи, «Расчет систем солнечного теплоснабжения», пер. с англ. М.: Энергоиздат, 1982



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Аналогово – цифровая аналитическая станция для определения качества воды с Bluetooth модулем для дистанционной передачи данных и их фиксации на мобильных устройствах

«Техника»

*Горбатов Александр Дмитриевич, Красавин Эдуард Михайлович (научный руководитель, Педагог - организатор),
место выполнения работы: МБОУ "СОШ №1"*

Цель данной работы состоит в разработке и создании простой аналитической станции имеющей автономное питание, на базе Arduino для анализа свойств воды и проведения дальнейших гидрологических исследований. Для выполнения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи: по литературным и интернет - источникам выяснить сущность необходимых для контроля свойств воды; познакомиться с методами определения этих свойств; разработать и изготовить станцию для определения свойств воды с автономным питанием; разработать программу и запрограммировать нашу плату, разработать приложение на такое ПО как: Android и Windows; провести исследования возможностей изготовленного прибора. Оттарировать показания изготовленного прибора по показаниям прошлогодней модели и профессиональным приборам. Выполнение поставленной цели и задач позволило изготовить простой и надёжный прибор для проведения дальнейших гидрологических исследований по изучению свойств водных ресурсов нашего района.

В ходе работы над проектом применялось техническое моделирование, позволившее разработать и изготовить аналитическую станцию. При изготовлении электронного блока, применялось программирование микроконтроллера. Изготовленная станция прошла экспериментальную проверку на некоторых водоёмах. Полученные экспериментальные данные проанализированы и на основании анализа, сделаны выводы о её пригодности к эксплуатации.

В результате проведённой работы изготовлена и успешно испытана в полевых условиях, измерительная станция для исследования свойств воды. Сравнение показаний, изготовленной станции, с лабораторным оборудованием показали приемлемую точность измерений и возможность использования её для дальнейших гидрологических исследований.

В дальнейшем планируется использование прибора для комплексного анализа водных источников. С технической стороны предполагается совершенствование системы анализа и передачи данных с прибора на мобильные устройства.

Список литературы:

1. В. А. Абакумова, Руководства по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем, под ред. В. А. Абакумова., СПб., Гидрометеиздат, 1992;
2. Сайт <http://arduino.ru/Reference> - Программирование Ардуино.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Исследование возможностей альтернативной энергетики при создании зарядных устройств для мобильной электроники

«Техника»

*Спиридонова Мария Николаевна, Красавин Эдуард Михайлович (научный руководитель, Педагог - организатор),
место выполнения работы: МБОУ "СОШ №1"*

Целью данной работы является, исследование возможностей альтернативной энергетики при создании зарядных устройств для мобильной электроники, которые способны обеспечить энергией небольшие мобильные устройства в автономных условиях. Цель работы, предполагала решение следующих задач: Определение возможных альтернативных источников энергии для разработки и создания зарядных устройств;Изучение литературных данных по выбранным альтернативным источникам энергии, возможностям их использования для разработки зарядных устройств;Разработка схемотехники зарядных модулей;Изготовление опытных образцов зарядных модулей;Исследование параметров и функциональных возможностей изготовленных образцов.

При разработке зарядной станции применялось компьютерное моделирование электронных схем. Изготовление станции потребовало навыков технического конструирования. Изготовленная станция прошла экспериментальную проверку в полевых условиях. В результате проверки, полученные экспериментальные данные проанализированы и сделаны выводы о функциональных возможностях зарядной станции.

В результате проделанной работы, разработаны конструкции мобильных зарядных устройств преобразующих солнечную и тепловую энергию в электрическую. На основе разработок, изготовлены рабочие экземпляры устройств. В ходе испытаний рабочих экземпляров, определены выходные характеристики по напряжению и току.

Испытания показали, возможность использования изготовленных устройств, для зарядки маломощной мобильной техники. Зарядные устройства можно использовать в походных условиях, длительных поездках и в других случаях, когда отсутствует обычный источник электрической энергии. Зарядные устройства прошли испытание в походных условиях и показали хорошие, и стабильные результаты при зарядке мобильной техники.

Список литературы:

1. Ж. И. Алферов, Фотоэлектрическая солнечная энергетика, В сб. Будущее науки, М., Знание, 1978;
2. А. С. Охотин, А. А. Ефремов, В. С. Охотин, А. С. Пушкарский. Термоэлектрические генераторы. М.: Атомиздат, 1971



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Приборный контроль сердечной деятельности человека

«Техника»

Матвеева Софья Андреевна, Красавин Эдуард Михайлович (научный руководитель, Педагог - организатор), место выполнения работы: МБОУ "СОШ №1"

Целью данной работы является, разработка и создание простого и широкодоступного для повторения кардиомонитора, для визуального контроля сердечной деятельности организма человека. Цель работы предполагала решение следующих задач: Изучение доступных литературных и интернет – источников по вопросам приборного контроля сердечной деятельности, принципам работы кардиографов, чтения кардиографической информации; На основе изученной информации разработать концепцию простого электрокардиографа, возможного для самостоятельного изготовления; Изготовить опытный экземпляр малогабаритного электрокардиографа, с возможностью визуального наблюдения графической информации; Определить возможности изготовленного прибора с точки зрения практических медиков -специалистов.

В ходе работы над проектом применялось компьютерное моделирование электронной схемы и техническое моделирование при изготовлении электрокардиографа. Изготовленный прибор прошёл экспериментальную проверку в присутствии специалиста - терапевта. Экспериментальные данные проанализированы и сделаны выводы о функциональных возможностях прибора.

В результате работы изготовлен опытный экземпляр малогабаритного электрокардиографа, с возможностью визуального наблюдения графической информации, записи информации. В перспективе предполагается снабдить прибор модулем передачи информации на мобильные устройства; Определены возможности изготовленного прибора с точки зрения практических медиков –специалистов, которые дали положительную оценку конструкции прибора.

В перспективе предполагается снабжение прибора модулем радиочастотной передачи информации и как следствие, разработка прибора - кардиографа оснащённого беспроводной связью с мобильным устройством врача, и автоматизированным измерением ЭКГ.

Список литературы:

1. Сайт <http://www.vekayar.ru/gmrs-14-1.html> - Устройство электрокардиографа;
2. Сайт <https://www.analog.com/ru/products/ad8232.html#product-overview> - AD8232



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Учебная модель - drone ship «Малый артиллерийский корабль «Радиотехник»»

«Техника»

Хантов Руслан Вячеславович, Барабанов Владислав Витальевич, Шестаков Александр Александрович (научный руководитель, Педагог доп. образования), место выполнения работы: Центр естественнонаучного развития города Костромы "ЭКОсфера"

Учебная модель - drone ship «Малый артиллерийский корабль «Радиотехник»» предназначена, как и любое учебное пособие, для отработки на ней технических и программных решений, разрабатываемых учащимися в процессе обучения по направлению технического творчества. Цель работы: разработка учебной модели - drone ship «Малый артиллерийский корабль «Радиотехник»» с возможностью отработки решений максимального количества учебно-практических задач по техническому творчеству. Актуальность проекта заключается в его направленности на информатизацию образовательного процесса и улучшение материально-технической базы образовательного учреждения за счет собственных научно-технических разработок, что отвечает задачам концепции Федеральной целевой программы развития образования на 2016-2020 годы. Поэтому количество учебных задач, которые возможно реализовать на таком учебном пособии должно быть максимально большим. При проектировании учебной модели - drone ship критерий количества учебных задач был одним из самых важных. Уже в процессе самого проектирования решались задачи по разным направлениям.

В процессе работы над проектом сделано: -3D проектирование корпуса модели; -проектирование и сборка схемы управления учебной моделью; -написание программы управления, которая фактически, является прошивкой для микроконтроллерной платформы Arduino, использованной в качестве главного элемента схемы. Прошивка написана в среде разработки Arduino IDE на одноименном языке программирования; -написание Android приложения для управления моделью.

Спроектировано и собрано: -корпус модели. Проект выполнен в программе Autodesk 123D design. -отдельные блоки модели (надстройка и орудия). П -схема управления моделью. Схема собрана на базе Arduino. Написаны: -прошивка для платформы Arduino, использованной в качестве главного элемента схемы. -Android приложение для управления учебной моделью - drone ship «Малый артиллерийский корабль «Радиотехник»».

На учебной модели - drone ship «Малый артиллерийский корабль «Радиотехник»» можно решать задачи и проверять технические и программные решения по большому спектру направлений: моделирование, схемотехника, программирование, Android приложения. Социально значимая цель улучшения материально-технической базы образовательного учреждения за счет собственных научно-технических разработок достигнута в рамках реализации и дальнейшей эксплуатации проекта.

Список литературы:

1. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino. -Спб.: БХВ, 2012
2. Петин В.А. Проекты с использованием контроллера Arduino, 2-е издание-Спб.: БХВ, 2015



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Велосипед для путешествий по железной дороге

«Техника»

Намаконов Алексей Юрьевич, Шульгин Сергей Александрович, Балыкин Артем Сергеевич, Паж Галина Леонидовна (научный руководитель, учитель физики и черчения), место выполнения работы: Частное общеобразовательное учреждение «Школа-интернат №23 среднего общего образования ОАО «РЖД»

Использование велосипеда для путешествий по железной дороге. Решить техническую проблему создания железнодорожного велосипеда Провести испытание конструкции 1. Цели и задачи проекта Цели: Целью данной работы является разработка и изготовление велосипеда для туристических путешествий по Кругобайкальской железной дороге. Это даёт возможность туристам целиком и полностью принадлежать себе и не зависеть от графика автобусов или поездов. Изделие должно отвечать следующим требованиям: • Изделие должно быть выполнено аккуратно. • Изделие должно соответствовать выбранной стилистике. • Изделие должно быть красивым. • Изделие должно быть прочным. Задачи: 1. Провести аналитику, определить потребителя 2. Составить маршрут путешествия 3. Выполнить конструкторскую и графическую части велосипеда, показать поиск эскизного решения, этапы виртуального моделирования 3D-модели 4. Выполнить дизайнерскую проработку велосипеда. 5. Рассмотреть возможные меры безопасности в ходе процесса пользования велосипедом 6. Оценить размеры и структуру затрат на изготовление конструкции данного изделия. Определить себестоимость и цену.

После сбора необходимой информации мы выбрали два варианта изделия: велосипед по типу картинга, готовый велосипед с устройством для упора на вторую рельсу. Первый велосипед не прошёл проверку на прочность, был неразборный, имел большие габаритные размеры. Самый оптимальный – вариант 2. Изделие является прочным, разборным, лёгким в применении. Все работы выполнялись согласно инструкции и требований в кабинете технологии.

Испытания прошли успешно: велосипед легко перестраивается для езды по рельсу и трассе, навесная конструкция в сложенном состоянии выступает на 20 см за габариты, скорость сборки не более 2 минут; скорость покидания пути с велосипедом и багажом на 1 метр составляет 12 секунд. Цель достигнута, материалы доступны, технология изготовления посильна, при соблюдении правил работы изделие безопасно, удобно, стоимость невелика.

В результате вторичного использования велосипеда, стоимость конструкции составила 10634 руб. Результатами нашей работы мы остались довольны. Есть планы по улучшению нашей модели: облегчить конструкцию, сделать колёса из капролана. Если наш проект заинтересует турфирмы, то мы хотим сотрудничать с ними.

Список литературы:

1. Сайт <http://mygeografi.ru/krugobajkalskaya-zheleznaya-doroga>;
2. Сайт <https://emax.ru/leisure/rest/48939-preimushhestva-i-nedostatki-veloturizma>;
3. Сайт <https://spark.ru/startup/wehive/blog/17192/zachem-i-kak-provodit-predproektnuyu-analitiku>.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Разработка бюджетных приборов для определения и измерения характеристик электромагнитных полей

«Техника»

Новиков Владимир Михайлович, Ломовский Артем Радиевич, Столяров Игорь Васильевич (научный руководитель, преподаватель), место выполнения работы: ГБПОУ СПТ им. Б.Г. Музрукова

Цель работы – создать малогабаритный универсальный искатель скрытой проводки и определения наличия магнитного поля и его полярности и портативный малогабаритный прибор «Гауссметр GM-01» для измерения индукции магнитного поля на поверхностях или в зазорах магнитных систем.

Универсальный прибор-индикатор сочетает в себе три индикатора, позволяя не только определить скрытую проводку, но и определить наличие или отсутствие внешнего магнитного поля и его полярность. Портативный прибор «Гауссметр GM-01» может производить измерения магнитной индукции: максимальное значение в двух направлениях ~ 6000 Гаусс, обладает высокой чувствительностью - 0,4 мВ/Гаусс и обеспечивает погрешность измерений не более 2%.

При разработке данного проекта были: - проанализированы существующие схемы подобных устройств; - применены интересные технические решения при составлении программы для микроконтроллера; - созданы работающие образцы действующего малогабаритного универсального искателя электромагнитных полей и прибора для измерения магнитной индукции магнитного поля.

Портативные приборы, созданные в рамках данной работы могут послужить основой для создания на их основе достаточно простых с точки зрения реализации, и в тоже время дешевых и надежных приборов такого типа, которые могут пригодиться в работе при измерении магнитной индукции магнитного поля для определения уровня остаточной намагниченности изделия в машиностроении, авиастроении, энергетической, нефтегазовой и других отраслях промышленности. .

Список литературы:



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Автоматический диспенсер таблеток

«Техника»

*Васильев Михаил Михайлович, Жунина Светлана Джуманазаровна (научный руководитель, учитель физики),
место выполнения работы: дома*

Создание умного устройства, для поддержания здоровья людей по средствам выдачи таблеток на стол и уведомления пользователя о необходимости выпить таблетку.

В ходе выполнения работы использовались следующие методы и приемы: изучение литературных источников, проведение опроса, метод изучения и написания программы для микроконтроллера и для 3D – моделирования, создание 3D – модели диспенсера таблеток.

Создан модульный диспенсер таблеток на базе микроконтроллера Arduino (АДТ) , который имеет встроенный таймер. АДТ с помощью звукового сигнала напомним о том, что настало время очередного приема лекарств. Пользователю останется только установить правильное время и номера ячеек, в которой лежат лекарства.

1. Совместная работа с системами «умный дом». 2. Работа с дисплеями «Nextion», которые могут не только выводить изображение, но и считывать нажатия, а также с можно писать графические оболочки для него. 3. Многопрофильная система — это возможность создания нескольких профилей для каждого члена семьи.

Список литературы:



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Безотвальный плуг с автоматической подачей зерна

«Техника»

*Пономарев Евгений Алексеевич, Иванов Виктор Александрович (научный руководитель, Учитель технологии),
место выполнения работы: в школе*

Проблема традиционных методов вспашки земли (пахота плугом с последующем боронованием) и посадки зерновых заключается в следующем: семена могут не взойти из-за недостатка влаги; семена могут сгнить из-за резких перепадов температур; плодородность почв резко снижается из-за недостатка полезных микроорганизмов, которые погибают при традиционных методах вспашки земли. Цель: Разработать механизм автоматической подачи зерна на вращающийся диск, который будет находится под лемехом и распределять семена по всей площади. Задачи: 1) Изучить существующие модели плугов и выявить их недостатки. 2) Создать прототип безотвального плуга с автоматической подачей зерна под него. Мой механизм позволит поднять плодородность почв и процент возвращенных семян.

Метод мозгового штурма позволил выявить недостатки стандартных способ вспашки земли и посадки зерновых культур; метод фокальных объектов. позволил совместить вспашку и посев зерновых культур, изменив для этого форму плуга. Консультация с научным руководителем позволила систематизировать полученные результаты. Инструменты: конструктор Lego Mindstorms EV3 и аддитивные технологии. Программы: "COMPAS 3D" и "Lego Mindstorms EV3".

Удалось создать рабочую модель, имитирующую пахоту и заброс зерна под плуг. Основные положения гипотезы подтвердились.

Удалось конструктивно решить проблему отвала земли во время пахоты. Пласт земли, не переворачиваясь, накрывает зерно, сохраняя температуру и влажность, а также защищает зерно от вредных атмосферных явлений. По моим подсчётам, это должно увеличить урожайность на 15-20%. Это потери зерна от поправки птицами или неблагоприятными погодными условиями.

Список литературы:

1. Сайт <https://vikent.ru/enc/3792/>;
2. Сайт <http://kedr.primorye.ru/biblio/farming/ploskorez4/>;
3. Сайт <https://www.pk-agromaster.ru/chizel/>;
4. Сайт <https://www.agroinvestor.ru/technologies/article/14690-kombinatsii-mashin/>.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Создание устройства помощи чтения людям с ограниченными возможностями зрения

«Техника»

Айналиев Нурислам Зайнуллаевич, Ажмуратова Надия Руслановна, Ракин Григорий Валерьевич (научный руководитель, Учитель физики), место выполнения работы: в школе

На сегодняшний день создано большое количество различных устройств, предназначенных для облегчения жизни слепых людей. Однако практически все они по своей цене являются весьма дорогостоящими, что делает их недоступными для большинства людей. Помощь таким людям всегда являлась актуальной задачей. Из всех созданных устройств помощи слепым и слабовидящим людям на данный момент наиболее доступными и наиболее распространёнными являются два устройства – белая трость и шрифт Брайля. Согласно Федеральному закону № 14 «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам социальной защиты инвалидов в связи с ратификацией Конвенции о правах инвалидов», в различных госучреждениях, а также в общественном транспорте должна быть установлены таблички со шрифтом Брайля, причём не только на вывески у входа в учреждение, но и у каждого кабинета. Однако очень часто можно заметить то, что, таблички со шрифтом Брайля отсутствуют перед кабинетами учреждений. Это очень затрудняет поиск нужного кабинета людям с ограниченными возможностями зрения. Поэтому целью данной работы является создание устройства помощи чтению для людей с ограниченными возможностями зрения, которое могло бы стать аналогом табличек со шрифтом Брайля.

Основным методом, используемым в ходе выполнения работы, является конструирование. Основой предполагаемого разрабатываемого устройства является программно-аппаратный комплекс (ПАК). Программным обеспечением, которое использует ПАК является программа Phonopaper, разработанная А. Золотовым.

Авторами проекта был разработан прототип устройства помощи чтения для людей с ограниченными возможностями зрения. Данный прототип позволяющий отказаться от табличек со шрифтом Брайля. Прототип прошёл успешную апробацию в Специальной Коррекционной Общеобразовательной Школе-Интернате для слепых и слабовидящих детей г. Астрахань.

В результате выполнения работы был разработан прототип устройства чтения для людей с ограниченными возможностями зрения. Данный прототип имеет ряд преимуществ перед аналогами, одним из которых является простота использования. Кроме того, использование прототипа является целесообразным с экономической точки зрения. Дальнейшая работа будет направлена на улучшение технических характеристик устройства.

Список литературы:

1. Сайт http://warmplace.ru/soft/phonopaper/index_ru.php.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Устройство анализа атмосферного давления «Предсказатель погоды» «Техника»

*Дударь Максим Андреевич, Фахрутдинова Наталья Борисовна (научный руководитель, Учитель информатики),
место выполнения работы: дома*

1. изучить устройство и принцип работы систем «Умного дома». 2. провести анализ предсказания погоды, основанном на атмосферном давлении. 3. осуществить подбор необходимого материала и оборудования для создания системы. 4. разработать принципиальную схему установки. 5. разработать программное обеспечение для микроконтроллера. 6. собрать рабочий вариант установки. 7. провести контрольные испытания. 8. осуществить анализ проблем и пути их решения. 9. на основе полученных результатов собрать систему анализа атмосферного давления для примерного предсказания погоды «Предсказатель погоды». 10. проанализировать возможные пути дальнейшего развития установки.

1. изучение материала по теме; 2. анализ и сравнение систем предсказания погоды в домашних условиях; 3. разработка авторской идеи системы предсказания погоды на основе использования микроконтроллера; 4. подбор деталей и сборка системы; 5. программирование в среде Arduino; 6. моделирование в программе Autodesk Inventor Professional 2019; 7. экспериментальный - испытание установки.

1. Разработана принципиальная схема и программное обеспечение для предсказания погоды на основе атмосферного давления. 2. Изготовлена действующая установка. 3. Произведены испытания системы предсказания погоды и мониторинга климата. 4. Проанализированы возможные пути развития системы в различных направлениях.

Несколько таких устройств может быть объединено в одну систему для анализа погоды целого города. Также устройство можно использовать в промышленности для контроля показаний температуры, влажности, давления. Для роста растений требуется соблюдение условий климата. Данную систему можно применить с целью контроля климата. Можно связать систему с отоплением и испарителями для управления температурой и влажностью в теплицах.

Список литературы:

1. Alex Gyver «Электронный предсказатель погоды» - Электронный ресурс: <https://cuu.su/jAP/> (Дата обращения 03.11.2018);
2. Открытый интернет сервис Интернет Вещей – Электронный ресурс: <https://cuu.su/ja> (Дата обращения 24.11.2018)



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Метеостанция "MicroMeteo"

«Техника»

Захарченко Игорь Алексеевич, Тюканько Светлана Васильевна (научный руководитель, Учитель информатики и ИКТ), место выполнения работы: Дома

Метеорологические наблюдения – это измерения числовых значений метеорологических элементов и их колебаний, а также оценки качественных характеристик атмосферных явлений. В связи с тем, что потребность в метеорологических станциях очень велика, возникла необходимость сконструировать модель корпуса метеостанции и разработать информационную систему, которая отвечала бы всем современным требованиям, была удобной и понятной в обращении. В основе портативной метеостанции лежат цифровые датчики, с помощью которых они производят измерения погодных показателей с большой точностью. Проект представляет собой портативную метеостанцию, измеряющую температуру, влажность, давление, направление и скорость ветра, а также производит передачу этих показателей на расстояние. Данная метеостанция состоит из готовых электронных модулей: отладочной платы для микроконтроллера ESP8266; датчика температуры, влажности и давления воздуха ВМЕ-280; трехосевого магнитного сенсора НМС5883L, используемого в роли датчика угла поворота флюгера; оптопары открытого типа, используемая для подсчета импульсов анемометра. Метеостанция работает в паре с дисплеем, отображающем полученные данные.

Для реализации поставленных задач в исследовании использовались следующие методы: изучение литературы по данному вопросу, практическая работа (создание модели и создание программного кода), анализ полученных результатов. Основные технические требования: информационная система предназначена для сбора, хранения и выдачи необходимой информации.

Метеостанция может быть установлена на открытых пространствах, таких как крыши высотных зданий и частных строений. Её возможно использовать в походных условиях. Данные, собираемые датчиками, позволяют анализировать показатели, характерные для определенной местности, изменения климата и создавать прогнозы. Результаты, получаемые метеостанцией достаточно точны, но требуются калибровка измерительных датчиков. Показание метеостанции отклоняются от стандартного погодного прогноза, и-за частоты снятия показаний с датчиков.

Метеостанция на микроконтроллере может быть модернизирована и оснащена дополнительными датчиками, такими как - установка часов реального времени, аналогового датчика пара для определения образования пара, росы или начала дождя, платы расширения SD Card Shield v.4 для записи показаний датчиков на флеш-карту, установка платы расширения GPRS Shield для передачи показаний датчиков посредством каналов передачи данных стандарта GPRS.

Список литературы:

1. Фольгированные материалы для изготовления ПП / Под ред. Борисова Л.Н.-Электронные компоненты, 2001, №5, стр.-51-54;
2. Методические указания по конструированию радиоэлектронного модуля второго уровня: Схема-деталь-модуль, Бородин С.М., Ульяновск, 2004г.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Инфракрасный термометр бесконтактный

«Техника»

Байрачный Егор Иванович, Ступка Виктор Александрович (научный руководитель, Руководитель кружка операторы), место выполнения работы: Донецкий республиканский центр технического творчества

Инфракрасный термометр. Устройство позволяет измерять температуру объектов на расстоянии до 20 см. Бесконтактное измерение температуры. Возможность измерять температуру жидкостей в химической промышленности. Имеет высокую точность измерений, и быстродействие. Мобильность. Инфракрасный датчик, микроконтроллер Atmega328, зарядное устройство TP4056, аккумулятор. Технические характеристики: 1. Измерение температуры от -70°C . до $+380^{\circ}\text{C}$. 2. Точность - 0.5°C ., в широком температурном диапазоне ($0...50^{\circ}\text{C}$). 3. Разрешение измерений - 0.02°C . 4. Напряжение питания 3.6 – 5В. 5. Ток потребления – 50 мА. 6. Время работы от полностью заряженного аккумулятора – 10 часов.

Инфракрасный термометр состоит из инфракрасного датчика температуры MLX90614. Датчик передает информацию о температуре микроконтроллеру по шине I2C. Микроконтроллер используется из семейства AVR Atmega328. Микроконтроллер обрабатывает полученные данные и выводит показания температуры на графический OLTD дисплей.

Устройство позволяет измерять температуру объектов на расстоянии до 20 см. Бесконтактное измерение температуры. Возможность измерять температуру жидкостей в химической промышленности. Имеет высокую точность измерений, и быстродействие. Мобильность.

Актуальность: В современном производстве и медицине возникают задачи, когда необходимо измерить температуру двигающихся и крутящихся объектов. Контактные датчики в этом случае применять нельзя. Ввиду актуальности данной проблемы, был разработан бесконтактный инфракрасный термометр. Новизна: Бесконтактное измерение температуры. Большое быстродействие.

Список литературы:

1. А. В. Евстифеев Микроконтроллеры AVR семейства Classic фирмы ATMEL 6-е издание, стереотипное Москва 2008;
2. Г. Виглеб ДАТЧИКИ, устройство и применение Москва «Мир», 1989



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Электронное устройство для слепых людей, облегчающее ориентирование в пространстве

«Техника»

Нестерук Данил Андреевич, Кузнецов Дмитрий Николаевич (научный руководитель, Доцент кафедры), место выполнения работы: ДОНМАН, секция "Электроника, приборостроение и робототехника"

Зрячие люди получают 90 % информации благодаря своим глазам. Зрение для человека – главный орган чувств. Для слепого эти 90% или, по некоторым версиям 80%, приходится на слух. Люди с нормальным зрением ориентируются в пространстве именно благодаря зрительному восприятию окружающего мира. Для слепого человека сориентироваться в пространстве – непростая задача. Одним из способов ориентирования в пространстве у слепых является способность к эхолокации подобно дельфинам и летучим мышам. Эту способность могут развить слепые люди. Однако значительно лучшего результата можно достичь благодаря использованию больших возможностей современных электронных средств.

Работа основана на методе эхолокации, устройство сканирует пространство, посылая ультразвуковые импульсы и обнаруживает отраженный от препятствия сигнал. При обнаружении препятствия устройство вырабатывает звуковые сигналы с частотой следования, зависящей от расстояния до препятствия. Таким образом, с использованием предложенного устройства, слепым будет значительно проще ориентироваться в пространстве и обходить препятствия на пути их следования.

В результате получилось простое и доступное электронное устройство для слепых, собранное по модульному принципу с использованием широкодоступной и дешевой элементной базы. Основным элементом является ультразвуковой датчик HC-SR04, который способен обнаруживать препятствия на расстоянии до 4 метров. Для управления датчиком, обработки измерительного сигнала и преобразования результата измерения расстояния до препятствия в звуковые импульсы используется микроконтроллер Arduino. Заряда хватает на 6-10 часов использования.

В заключении можно сказать что устройство полностью реализовано, однако имеет множество способов усовершенствования в будущем, оно дешевое и простое в использовании, надежное, легкое в производстве, есть способ адаптировать устройство под пользователя, заменяя те или иные элементы. Устройство может помочь слепому человеку почувствовать себя вновь живее и полноценней.

Список литературы:

1. Петин В.А. Проекты с использованием контроллера Arduino. –СПб. БВХ-Петербург, 2015 – 464 с.
2. Гадре Д. Занимательные проекты на базе микроконтроллеров tinyAVR- СПб. БХВ-Петербург, 2012 – 352 с.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Двухколесный плоттер

«Техника»

Веретенников Илья Андреевич, Тюканько Светлана Васильевна (научный руководитель, Учитель информатики и ИКТ), место выполнения работы: дома

Проект «Двухколесный плоттер» представляет собой робота, выполняющего функции плоттера. Его преимуществом можно назвать отсутствие ограничений в размерах рабочей плоскости, присущей полноразмерным плоттерам, автономность, портативность. К недостаткам можно отнести низкую скорость работы. Корпус устройства выполнен на 3D принтере из пластика, что позволило компактно разместить детали внутри. Использование колес, приводимых в движение шаговыми двигателями, аккумулятора и Wi-Fi для передачи данных позволяет автономно работать на горизонтальной поверхности большой площади. Плоттер способен работать на гладких ровных поверхностях, таких как бумага, различные металлы, пластик, стекло, а в качестве инструмента для черчения использует шариковые ручки, карандаши, маркеры и им подобные. Он применим для воспроизведения чертежей, векторных картинок и текста на различных поверхностях. Управление устройством производится с помощью программы, которая подключается к устройству и передает ему команды, формируемые из векторных картинок, чертежей или текста.

Для реализации системы управления механикой используется готовая математическая модель движения двухколесного робота в двухмерной прямоугольной системе координат. Данная математическая модель зачастую применяется для управления роботами-пылесосами, которые передвигаются между точками на плоскости в прямоугольной системе координат. Все математические расчеты производятся микроконтроллером внутри устройства, что упрощает процесс обмена данных.

В следствии тестирования устройства было выявлено соответствие требуемым параметрам. Плоттер может чертить прямые линии, окружности, прямоугольники и другие геометрические фигуры; воспроизводить контуры рисунков, векторные картинки и текст, векторизованные картинки. С помощью специальных команд можно легко заменить инструмент для черчения. Предварительно необходимо зафиксировать инструмент в специальном держателе и заменить им ранее установленный. Данный механизм позволяет, не нарушая процесса черчения, заменить цвет линии.

В заключении можно сказать, что качество конечного рисунка зависит от количества шагов на один оборот шагового двигателя и гладкости используемой поверхности. Время воспроизведения рисунка зависит от сложности и размера рисунка. Областью применения можно назвать возможность воспроизведения чертежа на обрабатываемых заготовках. Другой областью применения можно назвать создание трафаретов при помощи лезвия для плоттера или эскиза при помощи лазера.

Список литературы:



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Теоретическая модель системы рулевых двигателей для ориентации в пространстве спутников формата «CubeSat»

«Техника»

*Забелина Евгения Павловна, Павленко Артем Владимирович (научный руководитель, Руководитель "РобоОмск"),
место выполнения работы: Дома*

За последние 20 лет технологии изготовления спутников существенно поменялись: вместо больших и тяжелых аппаратов все больше современных компаний начало использовать сверхмалые космические аппараты формата «CubeSat». CubeSat - это формат спутников в форме куба, который имеет массу до 1 кг и размеры 100x100x100 мм. Ввиду того, что данные аппараты имеют малый размер, неоткуда брать достаточное количество мощности и энергии, которые нужны для стабилизации аппарата. Поэтому я решила создать свою систему рулевых двигателей, которые будут потреблять небольшое количество энергии и не будут нуждаться в дополнительных запасах топлива.

Данная система двигателей основана на законах механики, благодаря которым и происходит регулирование положения аппарата в пространстве. В качестве основного правила выступает закон сохранения импульса. Рабочим телом являются медные шары, расположенные около ребер куба, благодаря которым и происходит вращение аппарата.

Для плавности и корректности работы системы стабилизации используется PID-регулятор. Система способна задать импульс вращения и плавно затормозить аппарат при заданном угле. Для этого используется математическое предсказание положения аппарата в следующий момент времени. Теоретическое токопотребление составляет примерно 2,6 ватта, что является очень малой величиной.

В результате выполнения научного проекта, была разработана теоретическая модель системы рулевых двигателей для ориентации в пространстве спутников формата «CubeSat». Данная модель создает возможность ориентации и маневрирования аппарата в пространстве. По моим расчетам, точность данной установки составит $\pm 0,2$ градуса.

Список литературы:

1. Черток Б.Е. Ракеты и люди (в 4-х тт.) — М.: Машиностроение, 1999;
2. Сайт <https://microtechnics.ru/pid-regulyator-princip-raboty>.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Гаусс- мотор. Исследование КПД модели двигателя и оценка перспективы его применения

«Техника»

Тупыгина Анастасия Станиславовна, Чернецова Татьяна Ивановна, Зиновьев Дмитрий Александрович (научный руководитель, учитель физики и информатики), место выполнения работы: в школе

В основной своей массе инженеры- любители мастерят пушку Гаусса и проводят с ней различные эксперименты. В нашем исследовательском проекте была поставлена цель разработки модели Гаусс-двигателя, работающего по принципу пушки- Гаусса, и расчета его КПД. Для достижения поставленной цели поставлены и решены следующие задачи: 1. Разработка компьютерной модели двигателя и ее распечатка на 3D- принтере. 2. Разработка электронной части Гаусс- мотора. 3. Определение методики расчета КПД модели двигателя. 4. Анализ полученных результатов. 5. Оценка перспективы использования Гаусс- моторов.

Реализация исследовательского проекта производилась на базе школьной лаборатории. Корпус Гаусс- мотора и шестерни распечатаны на 3D- принтере. Для управления электрической частью модели двигателя использована плата Arduino. Для расчета КПД модели двигателя использовались заданные характеристики конденсаторов и законы динамики вращательного движения твердого тела.

В рамках реализации проекта была построена действующая модель Гаусс- мотора и рассчитан ее КПД. В модели используется конденсатор известной емкости, подключенный к источнику напряжения. Принципиально, за счет энергии конденсатора производится вращение маховика массой m и радиуса R . С помощью видеокамеры и программы видео-редактирования, определяется количество совершенных n оборотов за время t . Полученные данные вместе с применением законов физики, позволяют вычислить КПД модели Гаусс- двигателя.

Расчеты показали невысокий КПД модели двигателя. Однако, данный результат натолкнул на мысль расширения исследования в направлении добавления второй катушки и проведения расчетов с учетом их различных режимов работы. Стоит признать и отметить, что используя традиционные материалы для изготовления Гаусс- моторов, их применение нерационально по сравнению с различными электродвигателями.

Список литературы:

1. Мякишев Геннадий Яковлевич, Буховцев Борис Борисович, Сотский Николай Николаевич. Физика. Классический курс. Издательство: Просвещение, 2018 г.;
2. Динамика вращательного движения.- <https://studfiles.net/preview/4215490/page:4/>



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Прибор для реабилитации и диагностики больных после инсульта

«Техника»

Богданова Елизавета Сергеевна, Богданов Сергей Витальевич (научный руководитель, к.ф.-м.н), место выполнения работы: Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования городского округа Королёв Московской области "Дом юных техников" ул. Сакко и Ванцетти,

Инсульт – одна из главных причин преждевременной смерти и потери трудоспособности. Каждые полторы минуты у одного из жителей нашей страны происходит инсульт - 450 тысяч случаев в год. Сейчас классификация пареза верхних конечностей (после инсульта) ведется на глаз (больной сжимает резиновый мячик), а средства для диагностики и реабилитации больных после инсульта чрезвычайно дороги и недоступны для многих клиник. Как пример можно привести приборы Tu-goMotion “Amadeo” или механотронные комплексы Artromot. В связи с этим огромное значение имеет создание максимально бюджетных импортозамещающих приборов. Особое внимание было обращено на доступность применяемых комплектующих и открытость платформы программирования. Задачи проекта были сформулированы совместно с учеными-медиками Первого МГМУ им. И.М. Сеченова (к.м.н. Д.С. Бобров), группы реабилитации МЕДСИ академика РАН К.В. Лядова и клинической больницы г. Вышнего Волочка (гл.врач, к.м.н. Ягудин Г.Т) - разработать электронно-механический прибор для реабилитации и инструментальной диагностики больных после инсульта, травм и нейрохирургических операций и передать прибор врачам для проведения доклинических испытаний.

Для реабилитации и диагностики был разработан 5-звенный механизм с неподвижной базой, связанный с тензомостом (сенсором силы). Всего механизмов 6 (правая и левая рука – два варианта большого пальца). 5-звенные механизмы двигают кончики пальцев по разработанной с учеными-медиками траектории. Тензомост считывает величину приложенной на него силы пациентом. При нажатии датчик деформируется и дает сигнал, пропорциональный силе воздействия.

Разработан прибор для реабилитации и диагностики больных после инсульта, травм и нейрохирургических операций. Прибор выводит данные и управляется с помощью ПК или смартфона с ОС Android. Устройство получило высокую оценку ученых – медиков, проводятся доклинические исследования. Прибор сделан на основе недорогих комплектующих из эко-ниши Arduino и с использованием открытого исходного кода, что делает прибор недорогим и несложным в производстве. Прибор – хороший задел для импортозамещения.

С помощью данного прибора возможно успешное импортозамещение дорогих существующих. Это даст возможность многим пациентам пройти успешный курс реабилитации и снизить процент риска рецидива в несколько раз. Была подана заявка на изобретение на сконструированный прибор. Заявка рассмотрена по существу, получено предварительное одобрение. По полученным результатам опубликовано две печатные работы в реферируемых изданиях.

Список литературы:

1. Stein, Joel; Bishop, Lauri; Gillen, Glen; Helbok, Raimund. Robot-Assisted Exercise for Hand Weakness After Stroke: A Pilot Study. American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation. 90(11):887-894, November 2011



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Разработка и создание эффективного реактивного двигателя для ракетомоделирования

«Техника»

Сокко Александр Александрович, Мартемьянова Татьяна Юрьевна (научный руководитель, кандидат педагогических наук), место выполнения работы: Спортивно-конструкторское бюро ракетного моделизма СКБРМ «Заря»

При запусках моделей в ракетомоделировании, как правило, используются заводские двигатели, приобретаемые в магазине. Данные двигатели имеют такие недостатки как маленькое время работы, не позволяющее достигать больших высот, труднодоступность и высокая стоимость. Я считаю, что они могут быть заменены новыми моделями двигателей, работающих на протяжении большей части времени подъема модели ракеты и не имеющих подобных недостатков. Целью моей работы явилось создание эффективного и простого в изготовлении и применении двигателя для ракетомоделирования, который мог бы использоваться наравне с заводскими двигателями и расширять возможности ракетомоделистов.

В каждом последующем эксперименте изменялось не более одного параметра, результаты образцов заносились в журнал полетов для анализа, производилась видеозапись всех испытаний. Разработана математическая модель полета, описывающая зависимость его характеристик от параметров двигателя. Она использовалась для оценки тестируемого образца, сравнения с предыдущими вариантами. Параметры каждого следующего двигателя выбирались на основе полученных данных.

Я разработал и протестировал технологию регулирования давления в корпусе твердотопливного реактивного двигателя. На ее основе создан двигатель с широким диапазоном мощностей для моделей ракет различных габаритов. Он стабильно поднимает модель ракеты на высоты больше 300 метров. Двигатели стабильно работают, недороги и просты в изготовлении и применении. Создана математическая модель полета модели ракеты, с хорошей точностью описывающая его. Они значительно расширяют возможности ракетомоделистов.

Разработанная методика расчета зависимости параметров конструкции двигателя от применяемых материалов и габаритов двигателя позволяет правильно выбирать параметры конструктивных частей двигателя для улучшения его характеристик. Данные реактивные двигатели могут использоваться для ракето- и авиа- моделирования. Я планирую создать испытательный стенд для реактивных двигателей для измерения их мощности, установить на модель ракеты датчики высоты.

Список литературы:

1. Мещерский И. В. «Работы по механике тел переменной массы»;
2. Космодемьянский А. А., «Механика тел переменной массы Теория реактивного движения»;
3. Гурин А. И. «Основы механики тел переменной массы и ракетодинамики».



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Стенд для определения коэффициента поверхностного натяжения жидкости

«Техника»

Либерзон Глеб Александрович, Порошин Олег Владимирович (научный руководитель, Учитель физики), место выполнения работы: В школе

В школьном курсе физики изучаются различные виды сил. Одной из них является сила поверхностного натяжения жидкости. В настоящее время можно купить различные лабораторные установки для измерения сил поверхностного натяжения жидкости, минимальные цены на данные приборы начинаются с 500 долларов и заканчиваются несколькими тысячами долларов. Для многих образовательных учреждений эта сумма является неподъемной, а точность и сложность установки избыточной. Предлагается установка для измерения сил поверхностного натяжения жидкости, разработанную и изготовленную в условиях школьной лаборатории, стоимость данной установки около 13000 рублей - Тензодатчик 3500 рублей; - Преобразователь сигнала 7000 рублей; - Микроконтроллер «Arduino» 1000 рублей; - Электронные компоненты 700 рублей; - Технологические материалы 800 рублей.

В основе работы установки лежит метод - «Метод отрыва кольца». Кольцо поднимают из жидкости, смачивающей его. Усилие отрыва и есть сила поверхностного натяжения. Данный метод хорош своей наглядностью, что очень важно для учебного процесса, так как его можно использовать как в качестве демонстрации, так и в качестве лабораторной установки.

В результате работы сконструирована и изготовлена установка, которая наглядно демонстрирует явление силы поверхностного натяжения различных жидкостей. Назначение установки – учебно-наглядное пособие для кабинета физики. При практическом использовании установки коэффициент поверхностного натяжения дистиллированной воды был равен 59 мН/м, погрешность около 18% относительно эталонных показателей, а водопроводной воды 51,5 мН/м, погрешность около 10% относительно эталонных показателей.

В дальнейшем на 2019-2020 год я планирую переработать данную установку в универсальный измерительный стенд, который позволит в школьной лаборатории физики наглядно изучать множество различных физических явлений (все виды трения, силу Архимеда, вес тел, электромагнетизм, силы упругости и т.д.). Планируется подключение ПЛК с выводом на экран и дружественным интерфейсом.

Список литературы:

1. Сайт <https://vunivere.ru/work3017>;
2. Сайт https://tirit.org/articles/surface_theory_ring_and_plate.php;
3. Сайт https://ru.wikipedia.org/wiki/Поверхностное_натяжение;
4. Г.С. Ландсберг Элементарный учебник физики.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Модульная система грузозахватных механизмов

«Техника»

*Шелопаев Лев Леонидович, Петренко Анна Андреевна, Макаров Вадим Олегович, Петров Антон Игоревич
(научный руководитель, учитель технологии), место выполнения работы: в школе*

Беспилотный летательный аппарат (БПЛА) – летательный аппарат без экипажа на борту. БПЛА могут обладать разной степенью автономности — от управляемых дистанционно до полностью автоматических, а также различаться по конструкции, назначению и множеству других параметров. В настоящее время беспилотники становятся неотъемлемой частью современных высокотехнологичных отраслей. С увеличением задач, которые выполняют беспилотники, очень остро стоит вопрос в переносе грузов по воздуху. Специально разработанное устройство по захвату и сбросу груза расширяет возможности квадрокоптера. Возможность применения на одной модели квадрокоптера нескольких видов захватов при оперативной смене их и без необходимости вносить изменения в конструкцию беспилотного аппарата может стать решением многих ключевых вопросов по эффективной доставке груза без посадки. Следовательно акцент в нашей работе мы делаем именно на разработку грузозахватного механизма, а не на разработку БПЛА.

В данной работе мы использовали большое количество методов исследования, а именно: 1. анализ и синтез официальных документов; 2. методы моделирования и проектирования объектов. Основные инструменты исследования: проектная лаборатория ЯНОС-класса, программное обеспечение для 3D-моделирования и прототипирования, а именно: AutoCAD и Cura.

В контексте данной работы мы разработали грузозахватные механизмы: 1. Для переносов пищевых продуктов; 2. Для переноса бутылок и объектов цилиндрической формы; 3. Многофункциональный фиксатор с комплектом специальных вкладышей. На последнем стоит остановиться поподробнее. Многофункциональный механизм включает в себя определенный вкладыш. Данный вкладыш подбирается по запросу заказчика. Мы уже подготовили вкладыш для бумажных документов, для художников, для проведения «полевых» химических опытов, для медицинской помощи.

Созданные грузозахватные механизмы позволят применять коптеры в различных областях: в строительстве, при поиске пропавших, а так же при переносе приоритетных легковесных грузов. Тем самым экономя время и средства потребителя по сравнению с классическими технологиями. Следует отметить, что мы не ставим точку в нашем проекте. В планах у нас изготовление вкладышей для многофункционального захвата.

Список литературы:

1. Беспилотные летательные аппараты/Справочное пособие. Воронеж. Издательство Полиграфический центр «Научная книга»,2015 616 с. С. 43-56.;
2. Василин Н.Я. Беспилотные летательные аппараты//Н.Я. Василин. Минск. «Попурри»,2017 272 с. С. 5-7 С. 98-105



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Плавающий генератор

«Техника»

Макаренко Никита Владиславович, Кунин Сергей Анатольевич (научный руководитель, Педагог Дополнительного О.), место выполнения работы: В школе

Исследования и конструкторские разработки в области альтернативной энергетики у нас ведутся с 2005 года. За это время подготовлено и защищено около двух десятков проектов, использующих возобновляемые источники энергии (в основном силу ветра и движение воды в реке и море). Все эти проекты основывались на запатентованной в 2006 году схеме ветровой установки[2], которую можно было использовать и в водной среде. Вместе с многими преимуществами этой конструкции, в ней бы один немаловажный недостаток – это ее громоздкость. Поэтому в этой проектной работе была поставлена задача разработки малогабаритного генерирующего объекта.

При выполнении проекта использовались следующие методы исследования и проектирования: анализ технических и технологических возможностей реализации объекта, расчет конструктивных параметров и экономических показателей, моделирование и конструкторская проработка уникальных узлов и деталей генератора, экспериментальное изготовление, сборка и испытания плавающего устройства.

В результате удалось спроектировать и изготовить малогабаритный легко-транспортный макет плавающего генератора для непрерывно кочующих оленеводов. Успешные испытания макета плавающего генератора дают возможность надеяться на разработку реального промышленного образца.

Предварительные экономические расчеты показали, что стоимость на изготовление и эксплуатацию собственного экспериментального плавающего генератора (7614руб.) оказывается предпочтительнее, чем покупка бензинового генератора с дополнительными расходами на покупку и доставку дорогостоящего бензина. Естественно бензиновый генератор имеет значительную мощность, но в нашем случае важна не эта величина, а общая доступность к подзарядке приборов.

Список литературы:

1. Патент на полезную модель «Ветроустановка»RU №59747;
2. Мощеников А.И. Плавающий гидроэлекрокомплекс для развития северных территорий. Всероссийский детско-юношеский конкурс РГО "Арктика - притягательная загадка", М. Северные просторы 2013 г.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Водный Лифт

«Техника»

Семенов Владислав Дмитриевич, Шлапоберский Анатолий Андреевич (научный руководитель, Педагог доп. образования), место выполнения работы: ГБУ ДО ЦДЮТТ "Охта"

Задача проекта расширить доступную среду для лиц с ограниченными возможностями, обеспечить комфортный вход в воду, передвижения в воде и транспортирования на берег путем реализации в жизнь «Водного лифта» и создания для него рабочего макета. Актуальность проекта заключается в том, что число приспособлений и потребность в них для людей с ограниченными возможностями с каждым годом увеличивается, что делает их пребывание в обществе комфортным. Новизна данного проекта, состоит в разработке устройства для спуска и подъема в воду маломобильных групп населения, аналогов которых не существует в мире.

Для создания проекта были применены такие программы, как Solidworks, Polygon, и другие. Было использовано различное оборудование, например, 3D-принтер, лазерный станок, пульверизатор, а также слесарные инструменты. Процесс создания макета происходил в специально оборудованной лаборатории ЦДЮТТ "Охта". Лако-красочные работы также проводились в специальном помещении.

Основные результаты, достигнутые в проекте: 1. Проведен анализ существующих прототипов; 2. Освоена на практическом примере работа в САПР Solidworks; 3. Спроектирована модель устройства для спуска в воду маломобильных групп населения «Водный лифт», выполнен набор чертежей; 4. Изготовлены составляющие макета устройства, используя различные типы оборудования, освоены на практике работы по электромонтажу, водоснабжению и водоотведению и собран действующий образец; 5. Выполнены технический и экономический расчеты.

В итоге был создан опытный образец установки «Водный лифт» в масштабе 1:50. Расчетная себестоимость реальной установки примерно 150 тысяч рублей. На перспективу планируется усовершенствовать макет датчиком движения для автоматической подачи воды и работы ленты-каната, а также перевести работу двигателя на солнечную энергию. Добавить траволатор на пирс для перемещения колясок с исходного места, для увеличения пропускной способности «Водного лифта».

Список литературы:

1. Анфимов М. И. Редукторы. Конструкции и расчет;
2. Расчет и выбор электрического привода: методические указания. «Электрический привод»;
3. Кацевич Л.С. «Электронасосы и водоснабжение»;



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Разработка устройства для автоматической маркировки цинковых слитков в разливочном цехе Комплекса Электролиза Цинка ПАО «Челябинский Цинковый Завод»

«Техника»

Анисимов Сергей Алексеевич, Джинджихадзе Андрей Гелаевич, Тищенко Данил Николаевич, Мищенко Андрей Николаевич (научный руководитель, Заместитель директора), место выполнения работы: Челябинский Областной Многопрофильный Лицей-Интернат для одарённых детей

В связи с отсутствием на предприятии системы автоматической маркировки, маркировка слитков на лицевой стороне осуществляется вручную только на верхних слитках пакета. Установка автоматической системы маркировки позволит маркировать каждый слиток на лицевой стороне, что облегчит идентификацию партии отдельно взятого слитка, повышая привлекательность продукции для потребителей.

Нашей командой были использованы методы:- Исследование различных методов маркировки;- Расчёты оптимальных характеристик оборудования;- Экспериментальная проверка ударного метода маркировки на практике;- Трёхмерное моделирование недостающих элементов устройства;- Эскизирование полученных устройств.

Нами был выбран наиболее удовлетворяющий наши условия метод маркировки - ударная маркировка пневматическим цилиндром. Были рассчитаны характеристики искомого пневматического цилиндра, создан чертёж системы крепления, интегрированной в уже имеющийся в цеху конвейер, разработана собственная система крепления доработанных маркировочных клейм. Была собрана действующая модель для демонстрации работы конечного механизма.

Результат проекта может быть установлен на любом промышленном предприятии, где используется непрерывный цикл переработки материала или изготовления продукции.

Список литературы:

1. Сайт <http://zinc.test.ugmk.com/ru/about/o-nas/>
2. ГОСТ 19424-97 Сплавы цинковые литейные в чушках. Технические условия. – М.: Издательство стандартов, - 1993
3. Сайт <http://mp-cnc.cn/html/About.asp>
4. Сайт https://youtu.be/LyRFHr_1UPk



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Филаструдер "3Dex GRINDER"

«Техника»

Буйнов Денис Евгенийевич, Кадикин Рушан Ринадович (научный руководитель, Педагог доп. образования), место выполнения работы: ГБОУ РМ "Республиканский лицей"

В настоящее время на земле плохо обстоит дело с утилизацией пластмассового мусора, ежегодно выбрасывается около 40 тысяч тонн. Такая же проблема есть и у ЦМИТ'ов и FABLAB'ов которые не только выбрасывают пластик, который они использовали, но и огромное кол-во денег на его закупку. Исходя из этих проблем моя задача состоит в том, чтобы сделать продукт, который будет не просто утилизировать, а перерабатывать пластмассовый мусор в продукт, который можно использовать еще раз - это филаструдер.

В данном проекте используется метод экструзии - это процесс получения изделий из полимерных материалов путем продавливания расплава материала через формующее отверстие в экструдере. Также метод контроля диаметра филамента, путем контроля подачи пластмассы. Все исследования проводились в школьной мастерской.

Все поставленные задачи были выполнены - филаструдер перерабатывает любой пласт. мусор в филамент для 3D принтеров, также в нем присутствует возможность не только переработки пластика, а еще и обычное производство филамента из уже готовых гранул, что удешевляет пластик. Также данный продукт получился более удобным для использования и более бюджетным, чем его конкуренты.

Я считаю что данный проект достоин выйти на мировой рынок и спокойно конкурировать, только после того как у него появится автоматическая намотка филамента на катушку, ведь у большинства его конкурентов ее нет. С моей догадкой также согласны жюри множества различных олимпиад, в которых мой филаструдер не раз занимал первое место. Первое - потому что данный проект полезен и для экономики, и для общества, и для экологии нашей планеты.

Список литературы:

1. В. Б. Бродин, А. В. Калинин. Системы на микроконтроллерах и БИС программируемой логики. М.: ЭКОМ, 2002
2. А. И. Аксенов, А. В. Нефедов. Элементы схем бытовой радиоаппаратуры. Конденсаторы. Резисторы: Справочник. М.: Радио и связь, 1995



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Разработка комплексного прибора для оценки шумового загрязнения индустриального центра

«Техника»

Васильченко Руслан Аркадьевич, Серов Семён Алексеевич, Суслов Михаил Владимирович (научный руководитель, преподаватель физики), место выполнения работы: СПб ГБПОУ «Техникум «Автосервис» (МЦПК)

Основными причинами возникновения шума в Санкт-Петербурге являются строительство и автотранспортный поток. В октябре 2017 г. авторами проекта было проведено исследование по оценке акустического воздействия автотранспорта на жителей мегаполиса с использованием специализированного шумомера, который был взят напрокат, так как фирменные шумомеры стоят достаточно дорого (от 8-200 тыс. руб.). Поскольку проблема шума в больших городах становится все более острой, тема оценки шумового воздействия городской среды на человека набирает популярность в исследовательских работах учащихся. Кроме того, может быть рассмотрена на лабораторных и практических работах по физике, биологии и экологии в теме «антропогенное загрязнение», а также в работе студенческого научного общества. Цель работы: создание шумомера, который можно было бы изготовить самостоятельно и использовать для ориентировочной оценки уровней шума, потратив на него минимум времени и денежных средств.

В данной работе использовались следующие методы: эксперимент (замер шума эталонным и самодельным шумомерами); статистические расчетные методы (обработка результатов измерения); анализ результатов. Сборка и отладка прибора осуществлялась в СПб ГБПОУ Техникум "Автосервис" (МЦПК).

В результате проведенных измерений можно сделать следующие выводы: полученные показания экспериментального и эталонного шумомеров расходятся примерно на 10%. Таким образом, сконструированный нами прибор имеет достаточную для оценки шума точность измерений. Кроме того, он прост в изготовлении: конструкция его не требует дорогих радиоэлементов и имеет возможность подключения дополнительных модулей в зависимости от поставленных задач.

Тестирование шумомера в городе показало, что данный шумомер измеряет уровни звукового давления с относительной погрешностью до 10% по сравнению с эталонным. Для большинства исследовательских работ этой точности вполне достаточно. В зависимости от задач, к шумомеру можно подключить огромное число датчиков, например датчик вибрации и т.д. Прибор может найти применение на лабораторных занятиях по экологии и биологии, а также в проектах СНО.

Список литературы:

1. Вялышев А. Шум вокруг нас – Электронный журнал «Наука и жизнь». – 2006, № 4
2. Литвиненко С.А. Метод и средства контроля уровня шумового загрязнения индустриального центра (на примере города Барнаула)



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Установка для автоматической притирки щеток тяговых двигателей ЛОКОМОТИВОВ

«Техника»

Минеев Николай Владимирович, Ливерко Виктория Александровна, Алескерова Алёна Дмитриевна, Ливерко Александр Андреевич (научный руководитель, Учитель технологии), место выполнения работы: в школе

Цель проекта: автоматизация процесса притирки щеток щеточного аппарата тяговых двигателей локомотивов, предотвращение их выхода из строя и защита окружающей среды от угольной пыли. Проблема, которую решает проект: В настоящее время во всех ремонтных локомотивных депо ОАО «РЖД» при ремонте тяговых электрических двигателей локомотивов производится замена щеток, которые должны иметь зеркальную поверхность прилегания к коллектору двигателя. Но с заводов приходят щетки, требующие притирки (то есть имеющие шершавую поверхность прилегания) и прилегающие коллектору только одной точкой, а не всей рабочей площадью. Данная причина способствует преждевременному выходу из строя тягового двигателя локомотива (частичный или полный поджег ламелей и обмоток двигателя). Для этого в настоящее время во всех ремонтных локомотивных депо ОАО «РЖД» притирка щеток тяговых электрических двигателей локомотивов производится вручную на самодельных примитивных приспособлениях, позволяющих притирать только 2 щетки одновременно. На их притирку требуется 20-30мин, а на весь комплект 1,5-2 часа.

Методы исследования, использованные в работе: 1. Теоретический анализ технических пособий по ремонту и обслуживанию электровозов; 2. Интервью, социологический опрос-анкетирование слесарей ремонтников электромашинного цеха ремонтного депо Россошь-Пассажи́рская; 3. Проверка степени загрязнения воздуха в электромашинном цеху ремонтного депо; 4. Сборка и проверка угольной пыли, получаемая при притирке новых щеток, с целью ее повторного использования д

Использование разработки в ремонтных депо имеет большой экономически эффект (100-150 тыс.руб.), так как исключает преждевременный выход из строя тяговых двигателей локомотивов из-за щеточного аппарата (траверса, щеткодержатели, щетки, коллектор) по причине частичного или полного поджога ламелей или обмоток двигателя, также значительно снижается вероятность возможного внепланового ремонта электровозов. Благодаря использованию установки, исключено попадание угольной пыли в окружающую среду.

Будет получен патент, подтверждающий авторские права на данную разработку и по согласованию с руководством Юго-Восточной железной дороги и руководством Компании ОАО «РЖД», предлагаемая установка будет выпускаться заводом г. Новохоперск серийно во все ремонтные локомотивные депо ОАО «РЖД». Также планируется ее применение на заводах, производящих щетки для двигателей постоянного тока.

Список литературы:

1. ПКБ ЦТ.06.0001 «Руководство по техническому обслуживанию и текущему ремонту тяговых электродвигателей локомотивов»
2. ПКБ ЦТ.25.0007 «Техническое обслуживание и ремонт тягового электродвигателя НВ-520В электровоза ЭП1»



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Автоматическая установка для подачи контактного провода и несущего троса

«Техника»

Сероусов Никита Юрьевич, Калибачук Артём Олегович, Карзин Виталий Валерьевич (научный руководитель, Педагог дополнительного образования), место выполнения работы: в школе

Цель проекта: автоматизация процесса раскатки контактного провода и несущего троса при оснащении новых контактных сетей и при ее плановом ремонте. В настоящее время при оснащении новых контактных сетей и при плановой замене износившегося контактного провода на новый, все работы по оснащению контактной сети осуществляются вручную. В настоящее время при оснащении новых контактных сетей и при плановой замене износившегося контактного провода на новый, работы по раскатке проводов контактной подвески, расположенной в зоне электромагнитного влияния действующих линий переменного тока согласно инструкции ЦЭ-761 (Москва Издательство НЦ ЭНАС 2003 год), выполняется вручную. При оснащении новых контактных сетей на консолях опор сначала монтируется несущий трос, а затем контактный провод. Так как обычно оснащается анкерный участок, длиной 1200-1400 метров (длина провода на барабане – 1400 м), (вес 1 метра – 890 гр), на выполнение данных работ привлекается смена монтеров - контактников в количестве 12 человек (на замену отводится «окно», продолжительностью восемь часов).

Методы исследования, использованные в проекте:- изучение и анализ литературы по ремонту и обслуживанию контактной сети;- опрос контактников, непосредственно задействованных в обслуживании и ремонте контактной сети;- обсуждение автоматизации процесса с руководством энергоучастка;- визуальное наблюдение процесса раскатки контактного провода и несущего троса; - анализ полученных данных.

При использовании установки можно значительно сократить время, требуемое для оснащения контактной сети, а так же сократить число рабочих для выполнения этой операции. Благодаря использованию установки, все работы по замене контактного провода могут выполнять 5-6 контактниками. Также от использования разработки имеется и экономический эффект, который получается по причине того, что для выполнения работ отводится меньшее «окно» в графике движения поездов.

Использование разработки позволит уменьшить время, требуемое на раскатку контактного провода и несущего троса с барабана, сократить количество контактников, привлекаемых для данной операции, а также автоматизирует её процесс. Освободившихся рабочих можно направить на выполнение других технологических процессов. Установка может применяться и в других отраслях народного хозяйства: для прокладки кабелей связи, проводов, кабелей воздушных электрических линий

Список литературы:

1. «Общий курс и правила технических эксплуатаций железных дорог» Москва «Транспорт» - 2010
2. «Инструкция по безопасности для электромонтеров контактной сети ЦЭ» – 761 Москва. Издательство НЦ ЭНАС 2003



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Беспилотный летательный аппарат (БПЛА)

«Техника»

Шинкаренко Артем Артурович, Донской Дмитрий Юрьевич (научный руководитель, ПДО ОЦТТУ, Аспирант ЮФУ), место выполнения работы: ГБУ ДО РО ОЦТТУ

В настоящее время беспилотные летательные аппараты (БПЛА) используются для решения разнообразных военных и мирных задач, которые прежде решались с использованием пилотируемых самолётов и вертолётов. Эксплуатация БПЛА в большинстве случаев сравнительно дешева, а их невысокая в сравнении с пилотируемыми ЛА собственная стоимость и отсутствие людей на борту позволяют отправлять их на выполнение заданий, в которых существует значительная опасность потери летательного аппарата. Первоначально БПЛА управлялись удалённо с земли, но современные беспилотные системы всё чаще оснащаются автопилотом и бортовым компьютером, которые позволяют им решать в автономном режиме весьма сложные задачи. Необходимость в автономном функционировании может возникать в тех случаях, когда управление БПЛА с земли затруднено, – например, в силу большого удаления, особенностей местности, необходимостью радиомолчания или даже сложностью лицензирования радиочастот. Использование автономных БПЛА позволяет также избежать необходимости многочасового ручного пилотирования человеком по заранее заданному маршруту. Существующие на сегодняшний день БПЛА значительно разнятся по своим размерам, лётным характеристикам и многим иным параметрам.

Размах крыла БПЛА 1.2 м, вес 4 кг, длительность полета до 3 часов, с системой отцепки консолей крыла при жесткой посадке, что позволит ему самостоятельно отделяться в случае жесткой посадки, снижая энергию удара, сохраняя самолет и оборудование на нем. Корпус БПЛА должен быть выполнен из стеклоткани, обладающего высокой прочностью и упругостью и иметь малый вес для плавного спуска и габариты БПЛА должны сокращать время разворачивания до 10 минут.

Для создания БПЛА были изготовлены нервюры на лазерном станке для постройки скелета, который был обклеен бальзой и стеклотканью с эпоксидной смолой LARIT. Вертикальные стабилизаторы были изготовлены из пластика на 3D-принтере. Консоли сделаны из пенопласта с фанерными вставками для упрочнения и обклеены стеклотканью, установлены четыре рулевые машинки, полетный контроллер PIXHAWK, фотоаппарат с подвесом, бк электромотор с ESC, аккумулятор 3s 10Ah, плата питания, gps модуль и произведена калибровка контроллера.

Был создан БПЛА, с полностью автономным полетом. Дальность – 130км. Скорость полёта - 34 кмч, удалось собрать БПЛА с автономным полетом с отцепными консолями. Создать систему управления с земли по заданным координатам. Увеличить дальность полёта и сделать БПЛА лёгким и выдержать бюджет на его изготовление. Откалибровать регулировки БПЛА и создать систему на основе элеронов, для незначительной корректировки движения в вихревых потоках.

Список литературы:

1. Костенко И.К. Летающие крылья. Изд.2, переработанное и дополненное М,1988
2. Gunston, Bill. "The Osprey Encyclopaedia of Russian Aircraft 1875-1995"
3. Maksel, Rebecca . "Need to Know - The Luftwaffe's Flying Wing"
4. "The A.W. Flying Wing" Flight



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Использование светодиодной матрицы Arduino в качестве дисплея для видеоигр

«Техника»

Гришаев Никита Григорьевич, Плетнёв Александр Эдуардович (научный руководитель, Учитель физики), место выполнения работы: в лице

Однажды на уроке физики, когда мы изучали полупроводники, учитель показал классу программируемый электронный конструктор Arduino. В комплекте конструктора я обнаружил множество всяческих датчиков, резисторов, светодиодов и то, что привлекло моё внимание больше всего — светодиодную матрицу размеров 8 на 8. Актуальность: Сейчас светодиодные экраны получают всё большее распространение. Согласно прогнозам ведущих исследовательских агентств игровая индустрия продолжит стремительный и устойчивый рост как в кратко-, так и долгосрочный период. Была выдвинута гипотеза: при помощи Arduino возможно создание простейших видеоигр. Цель: разработать видеоигру. Задачи: 1) ознакомиться с историей компьютерных игр; 2) ознакомиться с конструктором Arduino; 3) подключить светодиодную матрицу 8x8 из комплекта Arduino, разработать программное обеспечение для её эксплуатации; 4) вывести статическое изображение; 5) вывести динамическое изображение; 6) написать небольшую видеоигру для такого дисплея.

При изучении литературы были использованы методы анализа и синтеза. Для исследования светодиодной матрицы был применён метод эксперимента. При создании программы были использованы методы абстрагирования и алгоритмизации. Инструментом исследования послужило программное обеспечение Arduino IDE.

В ходе работы я ознакомился с историей развития видеоигр. Благодаря изученной литературе я получил основы, необходимые для использования конструктора Arduino. Изученная литература по теме светодиодных матриц и экспериментальные исследования позволили изучить дисплей. С постепенным достижением возможности вывода динамического изображения программного обеспечения можно было считать готовым к эксплуатации. Имеющиеся у меня навыки программирования позволили реализовать небольшую видеоигру «Snake» для подключённого дисплея.

Поставленная цель была достигнута. Гипотеза была подтверждена. Для дальнейших исследований я планирую: а) подключить несколько светодиодных матриц с помощью специальных модулей, получив большее разрешение изображения; б) приобрести, изучить и использовать полноценный модуль цветного жидкокристаллического дисплея с намного большим разрешением экрана.

Список литературы:

1. Программирование [Электронный ресурс] / eschool.by – Образовательный портал – Режим доступа: <http://eschool.by/course-category/программирование/> Дата доступа: 12.05.2018