

Методические рекомендации

секции 1А «Современные радио-, оптические и электронные системы в технике и медицине»

Темы научных исследований для молодых исследователей на кафедре РЛ-1:

1. Сотовые системы связи.

Основные принципы работы сотовой связи, история ее разработки и стандарты, используемые в настоящий момент. Изучить основные варианты стандартов сотовой связи в разных странах и сопоставить их достоинства и недостатки, а так же предпосылки к их развитию.

2. Исследование систем связи ближнего действия

Исследование принципов работы связи ближнего действия, принципы передачи сигнала по радиоканалу, включая физические основы работы антенных устройств; Методы модуляции сигнала: изучение принципов амплитудной модуляции, влияние параметров модулированного сигнала на характеристики систем связи; Методы приема сигнала. Моделирование работы систем связи.

3. Антенный маломощный усилитель навигационного приемника.

Ознакомление с теорией устройств приема и преобразования сигналов; изучение характеристик маломощных усилителей (МШУ); ознакомление с элементной базой МШУ L-диапазона; разработка конструкции антенного МШУ сигналов ГЛОНАСС/GPS.

4. Радиоастрономические наблюдения Солнца.

Ознакомление с устройством радиотелескопа, системой управления, приёмной аппаратурой, методиками картографирования Солнца, методами обработки радиояркостных карт; оптимизация существующих методик картографирования Солнца радиотелескопом РТ-7,5.

5. Приемные устройства радиотелескопов

Основное внимание планируется сосредоточить на принципах построения приемников радиотелескопов (радиометров) на современной элементной базе. Для этого необходимо проанализировать существующие принципиальные схемы построения усилителей высокой частоты, смесителей, детекторов и гетеродинов.

6. Радиоэлектронные системы локации

Принципы работы РЛС с синтезированной апертурой антенны, преимущества и недостатки данных РЛС. РЛС с синтезированной апертурой антенны удачно решают проблему повышения разрешающей способности. Способы уменьшения влияния помех на

качество радиолокационного изображения, получаемого с помощью РСА. Увеличение разрешающей способности возможно как путем прямого увеличения размеров самой приемо-передающей системы, так и путем укорочения длины волны.

7. Противоугонная автомобильная система радиосигнализации

Структура противоугонной системы автосигнализации, подсистемы определения координат автомобиля, передачи команд управления и предупреждения.

Темы научных исследований для молодых исследователей на кафедре РЛ-2:

1. Лазерные системы видения

Изучение вопросов, связанных с лазерными системами видения (ЛСВ). Назначения и технических характеристик ЛСВ. Классификации и основных схем построения ЛСВ. Энергетических параметров изображения и методов их расчета. Предельной дальности видения ЛСВ. Проведения расчетов энергетических параметров изображения.

2. Оптоволоконные осветители

Изучение оптико-волоконных световодов и разработка оптоволоконных осветителей с малой расходимостью. Принцип действия конденсоров и их применение в технике. Расчет характеристик осветителя и его разработка.

3. Оптические методы измерения скорости кровотока в капиллярах

Метод измерения скорости кровотока в капиллярах, основанный на эффекте Доплера, является актуальным в связи с растущей потребностью человечества в более современных и точных методах диагностирования. Целью работы является проведение сравнительного анализа различных методов измерения скорости кровотока в капиллярах и разработка лазерного устройства для ее измерения.

4. Лазер на красителях

В настоящее время лазеры на красителях используются при исследовании свойств и составов различных веществ (лазерная спектроскопия). Цель работы – изучить принцип работы и устройство лазера на красителях, разработать узел перестройки излучения. Вывести формулы и основные соотношения, поясняющие принципы работы лазера на красителях.

5. Система распознавания людей по лицевым образам

Идентификации на основе изображения лица признана наиболее приемлемой для массового применения, так как она не требует физического контакта с устройством. Методы распознавания, в которых в качестве информативных признаков используются

гармоники двумерного преобразования Фурье от исходного изображения.
Математическое моделирование системы распознавания лицевых образов.

6. Применение лазеров для резки твердых материалов

Лазерные технологии – неотъемлемая часть современной промышленности. Лазеры используются для обработки множества материалов, в том числе и стекла. Цель научно-исследовательской работы - изучить современные промышленные лазеры, их технологические характеристики, важнейшие экономические показатели оценить требуемую мощность лазера в зависимости от обрабатываемого материала и типа источника.

7. Лазерный дальномер

Лазерный дальномер – это оптико-электронный прибор, который получает широкое распространение в различных отраслях научной и технической деятельности человека. Его используют для быстрого и точного измерения расстояния до объекта. Провести обзор существующих лазерных дальномеров, выбрать схему устройства. Произвести расчет погрешностей. Найти основные параметры (дальность и фокусное расстояние). Влияние ошибок изготовления и самого процесса сборки устройства. Определить минимальные и максимальные расстояния.

8. Моделирование явлений физической оптики

Целью работы является математическое моделирование различных оптических явлений. На основе законов геометрической и физической оптики предложить модели взаимодействия параметров излучения в таких явлениях как рефракция, дифракция, интерференция и поляризация света. На основе алгоритмов разработать программу расчета, обеспечивающую не только расчет параметров излучения, но и наглядное изображение рассматриваемых физических явлений.

9. Лазерные системы контроля окружающей среды

Контроль состояния окружающей среды свидетельствует о целесообразности проведения исследовательских работ, направленных на создание комплекса, обеспечивающего обнаружение разливов нефти на водной и ледовой поверхностях. Сравнительный анализ различных методов дистанционного обнаружения нефтяных пятен на водных и ледяных поверхностях, в том числе и в период полярных ночей. Обоснование выбора метода и разработка структурной схемы аппаратного комплекса. Разработка компьютерной модели комплекса и процесса контроля. Обоснование выбора лазера и расчет полей засветки.

Темы научных исследований для молодых исследователей на кафедре РЛ-6:

1. Информационные технологии при создании новых радиоэлектронных изделий

Обзор современных подходов к систематизации накопленных инженерных знаний для автоматизации их использования при разработке новых изделий. Дать понятие информационных технологий и охарактеризовать САПР как одно из направлений реализации этих технологий. Особое внимание уделить формированию базы знаний и методике её возможного использования. Выделить последовательные этапы последующего совершенствования базы знаний для адаптации к решению конкретных инженерных задач.

2. Исследование влияния радиотелефона на организм человека

Мобильный телефон – это средство связи, которое в наше время есть практически у всех: у детей, подростков, взрослых, пожилых людей. Но мало кто знает, что новые функции далеко не всегда приносят пользу, а возможно даже наносят вред организму. Анализ технических характеристик используемых мобильных телефонов (частоты, мощности излучения). Проведение расчетов параметров излучения мобильного телефона, оказывающих вредное воздействие на здоровье человека. Дать рекомендации по выбору мобильного телефона и способу его эксплуатации.

3. Технология электромонтажа накруткой

Для повышения качества электромонтажа накруткой, а также решения проблемы по увеличению долговечности соединений, обеспечения повышения производительности при проведении данного вида электромонтажа и возможности выполнения процесса в любых условиях необходимо определить оптимальные технологические параметры процесса (число витков, работу, мощность, необходимую для герметичного контакта степень деформации, усилие накрутки и др.).

4. Автономного прибора подзарядки мобильных устройств на основе альтернативных источников энергии

В наше время весь мир пронизан информационными сетями, мы уже не можем обойтись без этих сетей долгое время. Эту проблему можно решить – имея в кармане переносное зарядное устройство, которое будет заряжать мобильное устройство, в то время, как само не будет заряжаться от сети 220В, а будет заряжаться от какого-либо механического процесса.

5. Инженерные нанотехнологии в приборостроении

Приборы, системы и элементы с использованием наноматериалов, процессов нанотехнологии и методов нанодиагностики для навигации, энергетики, медицины, научных исследований, диагностики технологических систем, экологического контроля природных ресурсов и других областей деятельности техники

Методы нанотехнологии, технологическое и диагностическое оборудование для их реализации, средства контроля качества продукции нанотехнологии

АННОТАЦИИ ВЫПОЛНЕННЫХ ПРОЕКТОВ МОЛОДЫМИ ИССЛЕДОВАТЕЛЯМИ ФАКУЛЬТЕТА.

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ РАДИОВЕЩАТЕЛЬНЫХ ПРИЕМОВ С АМ И ЧМ

Басков Фёдор Алексеевич ГОУ СОШ Лицей №1589, 11 класс

Научный руководитель: Власов Игорь Борисович, д.т.н., профессор кафедры РЛ-1.

Цель работы: ознакомиться с методами измерения основных характеристик и особенностей схемы супергетеродинного транзисторного радиовещательного ЧМ-приемника на основе лабораторного макета. Измерение чувствительности радиовещательного приёмника с помощью осциллографа. Определение полосы удержания и полосы захвата с помощью кажущихся частотных характеристик. Измерение вида резонансной характеристики усиления при введении АРУ.

Ход работы:

- 1) Рассчитываем величину напряжения.
- 2) Подключаем к антенному входу лабораторного макета источник сигнала ВЧ.
- 3) К выходу приёмника подключаем динамический громкоговоритель, а так же вольтметр в режиме измерения переменного напряжения или осциллограф.
- 4) Подать на макет напряжение питания +12в от лабораторного источника питания, строго соблюдать полярность.
- 5) Снимаем показания с вольтметра при включенном на минимальной громкости громкоговоритель.
- 6) Выключаем модуляцию в генераторе, снижая уровень сигнала генератора до уменьшения показаний вольтметра в 10 раз.
- 7) Фиксируем величину выходного сигнала генератора.

ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ЗАРУБЕЖНЫХ КОРАБЕЛЬНЫХ РАДИОЛОКАЦИОННЫХ СТАНЦИЙ

Карандеев Николай Дмитриевич ГБОУ Лицей №1580, 11 класс

Научный руководитель: Голов Николай Александрович, ассистент кафедры РЛ-1.

Цель данной работы заключается в проведении сравнительного анализа характеристик и особенностей построения зарубежных корабельных радиолокационных станций (РЛС). В

ходе работы рассматриваются основные характеристики РЛС и влияние на них условий эксплуатации, характерных для морской радиолокации. Сопоставляются основные тактико-технические характеристики – точность измерений, разрешающая способность, дальность действия, сектор и время обзора, тип используемых сигналов, помехоустойчивость и другие. Результат работы будет заключаться в формировании на основе исследованных характеристик облика перспективной корабельной РЛС, ее потенциальных параметров и применяемых в ней перспективных технических решениях.

ПРОТИВОУГОННАЯ АВТОМОБИЛЬНАЯ СИСТЕМА РАДИОСИГНАЛИЗАЦИИ

Иванюк Никита Романович Школа № 1925, 11 класс

Научный руководитель: Себекин Юрий Николаевич, к.т.н., доцент кафедры РЛ-1.

Изучена структура противоугонной системы автосигнализации, рассмотрены подсистемы определения координат автомобиля, передачи команд управления и предупреждения.

РАДИОВЫСОТОМЕРЫ МАЛЫХ ВЫСОТ

Коркотян Аркадий Самвелович ГБОУ Лицей №1581, 11 класс

Научный руководитель: Родзивилов Владимир Афанасьевич, к.т.н., доцент кафедры РЛ-1.

В проекте проведен обзор радиовысотомеров малых высот, устанавливаемых на различных типах летательных аппаратов (ЛА). Проведенный анализ показал, что, рассматривая разные режимы полета (тангаж, перевернутый полет, пикирование, вираж), радиовысотомер (РВ) показывает недостоверные данные, вызванные ошибками, связанными с неточной информацией о трассе распространения электромагнитных волн. Цель работы - исследование возможности повышения точности высотомера при изменении режимов полета. В работе дан анализ вариантов построения радиовысотомеров, в том числе и для малых летательных аппаратов, проведена оценка влияния режима полета на точность измерения высоты. Определены режимы, при которых высотомеры не обеспечивают требуемых значений точности. Для обеспечения работы высотомера в различных режимах предложена комплексная система, в состав которой, помимо радиовысотомера, входят датчики вертикали и радиогоризонта. В системе при формировании оценок высоты используются данные о пространственном положении летательного аппарата, формируемые инерциальной системой. Проведен анализ погрешностей датчиков вертикали и радиогоризонта, а также влияния этих погрешностей на точность оценивания высоты полета.

ПРИЕМНЫЕ УСТРОЙСТВА РАДИОТЕЛЕСКОПОВ

Павлов Руслан Игоревич ГБОУ Лицей №1580, 11 класс

Научный руководитель: Ахияров Владимир Влерович, к.т.н., доцент кафедры РЛ-1.

Планируется рассмотреть вопросы, связанные с радиоастрономическими наблюдениями.

Основное внимание планируется сосредоточить на принципах построения приемников радиотелескопов (радиометров) на современной элементной базе. Для этого необходимо проанализировать существующие принципиальные схемы построения усилителей высокой частоты, смесителей, детекторов и гетеродинов. На основе проведенного анализа планируется выбрать оптимальный вариант для конкретного радиотелескопа с учетом требований к антенной системе и полосе принимаемых частот.

ОПТИМИЗАЦИЯ МЕТОДИК КАРТОГРАФИРОВАНИЯ СОЛНЦА В МИЛЛИМЕТРОВОМ ДИАПАЗОНЕ ВОЛН НА РАДИОТЕЛЕСКОПЕ РТ-7,5 МГТУ ИМ. БАУМАНА

Лукаевич Анатолий Владимирович МОУ Гимназия "Тарасовка", пос. Черкизово, 11 класс

Научный руководитель: Рыжов Владимир Сергеевич, инженер НИИ РЭТ.

Целью работы является ознакомление с устройством радиотелескопа, системой управления, приёмной аппаратурой, методиками картографирования Солнца, методами обработки радиоярких карт; оптимизация существующих методик картографирования Солнца радиотелескопом РТ-7,5. В данной работе выполнена обработка файлов данных, проведена оптимизация методик картографирования Солнца радиотелескопом РТ-7,5. В работе предложена оптимизация данных методик с точки зрения уменьшения времени выполнения полного сканирования Солнца.

ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ И ЗАЩИТЫ СОТОВОЙ СВЯЗИ СТАНДАРТА GSM

Неволин Илья Сергеевич СОШ №406, 11 класс

Научный руководитель: Черкасова Галина Сергеевна, доцент кафедры РЛ-1.

В работе будут рассмотрены основные принципы работы сотовой связи, история ее разработки и стандарты, используемые в настоящий момент. Принципы защиты информации в разные периоды, их недостатки и достоинства. Планируется изучить основные варианты стандартов сотовой связи в разных странах и сопоставить их достоинства и недостатки, а так же предпосылки к их развитию.

В работе будут рассмотрены возможные методы улучшения защиты и скорости передачи данных, а также методы расширения диапазона.

СТЕНД ДЛЯ НАБЛЮДЕНИЯ ВОЛЬТ-АМПЕРНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

Логинов Михаил Андреевич МОУ Лицей №4 г.Чехов, МО, 11 класс

Научный руководитель: Хижняков Петр Михайлович, ассистент кафедры РЛ-1.

Целью данной работы является разработка стенда – приставки к осциллографу, которая позволяет наблюдать вольт-амперные характеристики диодов и транзисторов.

Используемые программы:

- Autocad (для разработки конструкции);
- Microcap (для моделирования схем);
- P-cad (для разработки схем и разводки плат);

Результатом данной работы является стенд-приставка к осциллографу. Запланировано её внедрение в курс лабораторных работ на кафедру РЛ-1. Данный стенд значительно повысит уровень знаний, получаемый при выполнении работ.

ИНФОРМАЦИОННОЕ ТАБЛО НА МИКРОКОНТРОЛЛЕРЕ

Федоров Василий Андреевич ЦО «Гамма» №1404, 11 класс

Научный руководитель: Глотов Александр Николаевич, старший преподаватель кафедры РЛ-1.

Целью работы является создание информационного табло для оперативного отображения информации. Произведен анализ существующих средств отображения информации. Удобство восприятия информации зависит от размеров информационного поля. Для представления информации в общественных местах, таких как школа, требуется табло значительных размеров. Для реализации табло требуемых размеров использован массив светодиодных графических индикаторов. В качестве управляющего элемента использован микроконтроллер Atmel At Tiny2313. Предусмотрена возможность загрузки отображаемой информации с ПК. Разработана управляющая программа в среде разработки AVRStudio. Построенный прибор может быть использован в качестве наглядного средства отображения информации в школе.

ПРОБЛЕМЫ ПРЕДЕЛЬНЫХ РАССТОЯНИЙ ДЛЯ ДАЛЬНЕЙ КОСМИЧЕСКОЙ СВЯЗИ

Кравченко Андрей Андреевич ГОУ СОШ №4 г. Реутова, МО, 11 класс

Научный руководитель: Соловьёв Николай Александрович, ассистент кафедры РЛ-1.

В данной работе рассматриваются вопросы связи с удаленными космическими объектами – автоматическими межпланетными станциями. Описываются основные технические решения при построении линии связи: как физический уровень, так и уровень помехоустойчивого кодирования. Производится анализ факторов, которые могут влиять

на дальность радиосвязи. Оценивается ресурс энергетической установки и солнечных батарей для оценки предельной дальности связи.

НАВИГАЦИОННЫЙ ПРИЕМНИК ГЛОНАСС/GPS NV08C-CSM

Заботкин Александр Александрович Школа №7, 11 класс

Научный руководитель: Мыкольников Яков Владимирович, научный сотрудник НИИ РЭТ.

Целью данной работы является:

- ознакомление с теорией спутниковых радионавигационных систем;
- изучение принципов построения и устройства навигационной аппаратуры потребителя;
- ознакомление с устройством и интерфейсом НАП NV08C-CSM.

Результатами проекта являются: ознакомление с основами спутниковых радионавигационных систем, получение знаний о принципах построения современных НАП, ознакомление с устройством и интерфейсом современного ГЛОНАСС/GPS приемника, проведение эксперимента с НАП NV08C-CSM.

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ СБЛИЖЕНИЯ УПРАВЛЯЕМОГО РЕАКТИВНОГО СНАРЯДА (УРС) С ДВИЖУЩЕЙСЯ ЦЕЛЬЮ

Одинцов Никита Сергеевич Школа №978, 11 класс

Научный руководитель: Илюхин Игорь Михайлович, к.т.н., доцент кафедры РЛ-2.

Целью данной работы является исследование методов наведения УРС, таких методов как: погони, пропорционального наведения и определение более эффективного метода наведения.

Выводы:

- 1) Только метод пропорционального наведения может обеспечить при благоприятных условиях запуска снаряда успешную атаку даже маневрирующей цели со стороны её передней полусферы.
- 2) Точностные преимущества одного метода наведения перед другим обеспечиваются за счет использования им более совершенного аппаратного средства (ОГС).

ОПТОВОЛОКОННЫЕ ОСВЕТИТЕЛИ

Кураев Алексей Олегович ГБОУ Лицей №1580, 11 класс

Научный руководитель: Алехнович Валентин Иванович, к.т.н., доцент кафедры РЛ-2.

Целью является изучение опτικο-волоконных световодов и разработка оптоволоконных осветителей с малой расходимостью. Проведен расчет характеристик осветителя и его разработка. При широком распространении лазерной техники не потеряно значение световых приборов. Данное устройство способно собирать свет в один стежок, тем самым концентрировать его в нужном месте. Этот метод помогает при проектировании медтехники, в особенности микроскопов. Моей целью является изучение опτικο-волоконных световодов и разработкой опто-волоконных осветителей с малой расходимостью.

ОПТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ СКОРОСТИ КРОВОТОКА В КАПИЛЛЯРАХ

Яковлева Елена Михайловна ГБОУ Лицей №1580, 11 класс

Научный руководитель: Алехнович Валентин Иванович, к.т.н., доцент кафедры РЛ-2.

Метод измерения скорости кровотока в капиллярах, основанный на эффекте Доплера, является актуальным в связи с растущей потребностью человечества в более современных и точных методах диагностирования.

Целью работы является проведение сравнительного анализа различных методов измерения скорости кровотока в капиллярах и разработка лазерного устройства для ее измерения.

В данной работе выбран метод измерения скорости кровотока в кровяном сосуде при помощи эффекта Доплера, проведен анализ существующих методов измерения разности частоты. На основе выбранного метода произведены необходимые расчеты: вычисление скорости кровотока и среднего угла между системой и сосудом. Разработан метод измерения скорости кровотока, выявлены его возможности и характеристики.

Получены следующие данные: У кровотока = 0,05-0,07 см/с; среднее значение угла между системой и сосудом $\alpha = 39^\circ$, погрешность скорости < 50%.

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЛАЗЕРОВ ДЛЯ РЕЗКИ СТЕКЛА

Лаптев Андрей Сергеевич Школа №1271, 11 класс

Научный руководитель: Седова Алла Дмитриевна, доцент кафедры РЛ-2.

Лазерные технологии – неотъемлемая часть сегодняшней промышленности. Лазеры используются для обработки множества материалов, в том числе и стекла.

Цель моей научно-исследовательской работы - изучить современные промышленные лазеры, их технологические характеристики, а также важнейшие экономические показатели в одной работе и представить, как оценить требуемую мощность лазера в зависимости от обрабатываемого материала и типа источника.

В работе решены следующие задачи:

- 1) Определение мощности лазера для резки материала;
- 2) Определение механизма резки;
- 3) Расчет зависимости скорости реза от мощности источника.

Лазерные технологии продолжают развиваться и совершенствоваться, имеют значительные перспективы, применяются в различных промышленных областях.

ЛАЗЕРНОЕ УСТРОЙСТВО, СОЗДАЮЩЕЕ В РАССЕЯННОЙ АТМОСФЕРЕ ОБЪЕМНОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ

Ковалевская Мария Владимировна ЦО №354, 10 класс

Научный руководитель: Денисов Лев Константинович, к.т.н., доцент кафедры РЛ-2.

В настоящее время проблема отображения объёмной информации одна из сложнейших и интереснейших технических задач. Ведь мир трёхмерный, а устройства отображения информации плоские. Цель моей работы - предложить вариант устройства, рисующего изображения в пространстве. Провести анализ доступной информации по исследованиям в области создания компьютерных трёхмерных устройств, сформировать описание требований к трёхмерному терминалу и предложить способ формирования трёхмерного изображения с помощью системы лазеров. В данной работе проведен анализ возможных методов и устройств отображения трёхмерных объектов, их достоинств и недостатков. Предложена схема формирования изображения в аэрозольной среде с помощью системы лазеров. Проведен анализ характеристик различных типов аэрозолей и атмосферной пыли, а так же характеристики рассеянного лазерного излучения на этих частицах для отображения рекламных картинок. В результате построена математическая модель и произведена оценка энергетических характеристик создания объёмных картинок.

ЛАЗЕРНАЯ КОРРЕКЦИЯ ЗРЕНИЯ

Мартынова Дарья Константиновна ГОУ Гимназия №1563, 10 класс

Научный руководитель: Алехнович Валентин Иванович, к.т.н., доцент каф. РЛ-2.

В последние годы наблюдается общая тенденция увеличения количества людей, нуждающихся в коррекции зрения. Это, в первую очередь, интенсивный ритм жизни, постоянные стрессы, перегрузки. Ученые заметили, что в крупных городах люди чаще обращаются к окулистам с жалобами на ухудшение зрения. Стоит добавить сюда телевизор и компьютер. Именно поэтому тема проекта «Лазерная коррекция зрения» является актуальной.

Основная цель моей работы, ознакомиться с методом лазерной коррекции зрения, а также провести расчет толщины удаляемого слоя роговицы. В работе приведены строение и характеристики глаза с разных точек зрения (биологической, геометрической и оптической), обзор методов коррекции зрения, а именно лазерной коррекции.

Мной рассчитана толщина аблируемого слоя роговицы. Также в работе разработан алгоритм траектории сканирования лазерного пятна в плоскости роговицы. В результате проведенной проектно-исследовательской деятельности, я ознакомилась с методами исправления нарушений зрения человека. Изучила принцип работы эксимерного лазера и его техникой характеристики. Рассчитала значение толщины удаляемого слоя роговицы, оно составило 0.07 мм для коррекции зрения в 2 диоптрии.

ЛАЗЕРНЫЙ ДАЛЬНОМЕР

Фетисов Дмитрий Сергеевич ГБОУ СОШ №1371, 11 класс

Научный руководитель: Алехнович Валентин Иванович, к.т.н., доцент, кафедры РЛ-2.

Лазерный дальномер – это оптико-электронный прибор, который получает широкое распространение в различных отраслях научной и технической деятельности человека, в том числе строительной. В настоящее время появляются принципиально новые лазерные дальномеры, более удобные с эксплуатационной точки зрения, более точные и более компактные.

Целью моей работы является изучение и разработка лазерного дальномера. Его используют для быстрого и точного измерения расстояния до объекта. Проведён обзор лазерного дальномера, в результате которого была выбрана схема устройства. Произведён расчет погрешностей. Найдены основные параметры (дальность и фокусное расстояние). Учтено влияние ошибок изготовления и самого процесса сборки устройства. Определены минимальные и максимальные расстояния. В работе показано, при средних требованиях к точности изготовления и сборки лазерный дальномер обеспечивает точность измерений, порядка 50мм при дальности 1 Ом.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЯВЛЕНИЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ОПТИКИ

Щадько Александр Олегович ГБОУ Лицей № 1580, 11 класс

Научный руководитель: Хорохоров Алексей Михайлович, к.т.н., с.н.с., кафедры РЛ-2.

Целью работы является математическое моделирование различных оптических явлений. На основе законов геометрической и физической оптики предложены модели взаимодействия параметров излучения в таких явлениях как рефракция, дифракция, интерференция и поляризация света. На основе предложенных алгоритмов разработаны и

отлажены программы расчета, обеспечивающие не только расчет параметров излучения, но и наглядное изображение рассматриваемых физических явлений. Программы выполнены на языке программирования C++.

ОПТИКО–ЭЛЕКТРОННЫЙ ПРИБОР ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО НАБЛЮДЕНИЯ

Гогия Владислав Отариевич МОУ СОШ №8, г. Пушкино, МО, 11 класс

Научный руководитель: Вязовых Максим Вячеславович, к.т.н., доцент кафедры РЛ-2.

В настоящее время разработка простых и надежных приборов для измерения дальности актуальна во многих областях деятельности человека. В том числе обнаружение и измерение расстояния до бликующего прицела снайпера является довольно важной задачей по борьбе с терроризмом. Цель работы – изучение лазерных дальномеров и разработка элементов конструкции военного дальномера. В работе приведен обзор лазерного дальномера, на основе анализа которого выбрана схема устройства разрабатываемого дальномера. Проведен оптический, энергетический и точностный расчет дальномера. В результате работы разработан лазерный дальномер со следующими характеристиками:

- дальность - 150м;
- погрешность измерения - ± 10 м;
- угловая точность наведения на цель - $\Gamma 30''$;
- время измерения - 10 сек;
- масса - 400г.

ГОЛОГРАФИЧЕСКАЯ ПАМЯТЬ

Красин Георгий Константинович ГБОУ Лицей №1580, 11 класс

Научный руководитель: Вереникина Нина Михайловна, к.т.н., доцент, РЛ-2.

В настоящее время наряду с традиционными оптическими запоминающими устройствами – оптическими дисками развиваются системы хранения данных высокой плотности записи – голографические архивные устройства. На данный момент уже существуют такие устройства. Их основные недостатки состоят в низкой дифракционной эффективности записываемых голограмм, малой чувствительности оптических регистрирующих сред, недостаточно большом объеме памяти и в сложности процесса тиражирования голографической записи для массового производства.

В работе проводится анализ существующих оптических схем аппаратуры записи голографических накопителей информации и считывания массива голограмм; исследуются основные характеристики систем оптико-голографической памяти; проводится эксперимент по измерению основных параметров голографической записи на различных чувствительных средах.

ИССЛЕДОВАНИЕ ОПТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЭНДОСКОПА

Гула Иван Сергеевич Гимназия №1563, 11 класс

Научный руководитель: Кузичев Владимир Иванович, к.т.н., доцент кафедры РЛ-3.

Целью работы является изучение оптической системы эндоскопа и исследование его характеристик. Объектом исследования является жёсткий технический эндоскоп не бокового обзора, со встроенной системой подсветки. Эндоскоп имеет длину 50 см, диаметр 5 мм и может использоваться как в промышленных, так и в медицинских целях. Оптическая система эндоскопа состоит из объектива, создающего изображение исследуемого предмета в передней фокальной плоскости линзы. Каждая оборачивающая система создаёт обратное изображение в натуральную величину, чтобы иметь в эндоскопе прямое изображение нужно использовать нечетное число оборачивающих систем; окуляр эндоскопа действует как лупа. В данной работе исследуются 4 основные характеристики эндоскопа: линейное поле в пространстве предметов, диаметр выходного зрачка, увеличение и линейный предел разрешения в пространстве предметов.

Экспериментальная часть работы будет выполняться в лаборатории кафедры РЛ-3. В качестве основного оборудования для экспериментов исследования планируется использование оптической скамьи, диоптрийной трубки, миры и других оптических элементов.

КОМПЛЕКСНЫЕ РАДИОЛОКАЦИОННО–ОПТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ОХРАНЫ

Пономарев Андрей Павлович МОУ Лицей №26 г. Подольск, 11 класс

Научный руководитель: Бодров Сергей Васильевич, к.т.н., доцент кафедры РЛ-3.

В настоящее время наблюдается бурное развитие медицинских, информационных, космических технологий. Одной из актуальных научно-технических задач является разработка эффективных систем охраны. Цель данной работы состоит в анализе преимуществ комплексных охранных систем. В таких системах радиолокационный и лазерный каналы совмещены. Подобные комплексные системы охраны многофункциональны, они работают как в объёмных помещениях, так и на открытом пространстве в суровых погодных условиях. Электрическое питание данных систем обеспечивается общей сетью, но при чрезвычайных ситуациях предусмотрен переход на

автономное питание от аккумулятора. В работе проведен анализ выпускаемых промышленностью полупроводниковых лазеров и радиолокационных датчиков (РЛД), и их характеристик. На основе проведенного анализа осуществлен выбор лазера, удовлетворяющего требованиям к подобным системам. Выполнен габаритный расчет оптической системы для уменьшения расходимости лазерного излучения. Выбор всех элементов системы охраны выполнен с учетом обеспечения безопасного уровня электромагнитного излучения.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАДИОТЕЛЕФОНА НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Старикова Мария Андреевна ГОУ Гимназия № 1563, 10 класс

Научный руководитель: Федоркова Нина Валентиновна, к.т.н., доцент РЛ-6.

Мобильный телефон – это средство связи, которое в наше время есть практически у всех: у детей, подростков, взрослых, пожилых людей. Но мало кто знает, что новые функции далеко не всегда приносят пользу, а возможно даже наносят вред организму. Поэтому каждому человеку необходимо знать положительное и отрицательное воздействие сотового телефона на здоровье и жизнь, знать, как правильно пользоваться телефоном. Цели проведенного исследования заключались в анализе технических характеристик используемых мобильных телефонов (частоты, мощности излучения) и проведении расчетов параметров излучения мобильного телефона, оказывающих вредное воздействие на здоровье человека. Полученные данные сопоставлены с допустимыми нормами РФ на плотность потока мощности и с международными нормами на удельную мощность поглощения SAR. Расчет произведен путем применения эмпирических формул и результатов аналогичных расчетов в программе HFSS. В результате исследования даны рекомендации по выбору мобильного телефона и способу его эксплуатации.

ЗАЧЕМ НУЖНЫ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ СОЗДАНИИ НОВЫХ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

Сивак Евгений Игоревич ГБОУ Лицей №1581, 11 класс

Научный руководитель: Чижов Александр Семёнович, д.т.н., профессор кафедры РЛ-6.

Реферат посвящен обзору современных подходов к систематизации накопленных инженерных знаний для автоматизации их использования при разработке новых изделий. Дано понятие информационных технологий и кратко охарактеризована САПР как одно из направлений реализации этих технологий. Разделены функции компьютера и человека, при этом человеку отведена творческая роль при проектировании. Особое внимание уделено формированию базы знаний и методике её возможного использования.

Выделены последовательные этапы последующего совершенствования базы знаний для адаптации к решению конкретных инженерных задач. Подчёркнуто, что эффективность компьютеризации зависит от инициативы каждого участника процесса проектирования. Рассмотрены вопросы, связанные с вовлечением в творческие процессы плохо пока изученных возможностей биополя человеческого мозга. Приведены основные диапазоны используемые в настоящее время методики и приборы таких исследований ещё далеки от совершенства. В конце работы подведён краткий итог обзора представленной информации и приведены два использованных источника.

ТЕХНОЛОГИЯ ЭЛЕКТРОМОНТАЖА НАКРУТКОЙ

Суриков Антон Александрович ЦО № 354, 11 класс

Научный руководитель: Ковалёв Виктор Григорьевич, д.т.н., профессор кафедры РЛ-6.

Один из разнообразных видов соединений электромонтажа – электромонтаж накруткой. Это единственный экологически безопасный метод электромонтажа. Применение этого метода приводит к созданию сборок более надежных, чем, в частности, печатные платы, соединения получаются более крепкими. Длина соединения может быть точно проконтролирована, и в этом уникальность этого метода среди методов автоматического прототипирования схем соединений. Недостатком монтажа накруткой является большой объем электрического соединения. Для достижения цели повышения качества электромонтажа накруткой, а также решения проблемы по увеличению долговечности соединений, обеспечения повышения производительности при проведении данного вида электромонтажа и возможности выполнения процесса в любых условиях необходимо определить оптимальные технологические параметры процесса (число витков, работу, мощность, необходимую для герметичного контакта степень деформации, усилие накрутки и др.). Цель работы – построение графической модели с различными наборами исходных данных и подбор параметров по результатам исследования для достижения прогнозируемого результата.

КОНСТРУИРОВАНИЕ ЧЕТЫРЕХКАНАЛЬНОГО УСИЛИТЕЛЯ МОЩНОСТИ ЗВУКОВЫХ ЧАСТОТ

Зенков Демьян Сергеевич ГОУ Гимназия №1520, 11 класс

Научный руководитель: Данилов Игорь Иванович, к.т.н., доцент кафедры РЛ-6.

Разработка и конструирование усилителя мощности звуковых частот возможны в домашних условиях и описываются в различных информационных источниках. В процессе работы были получены базовые знания и навыки в радиоэлектронике и

схемотехнике. Сконструированный усилитель предназначен для работы в составе звукового комплекса домашнего кинотеатра. Задача устройства – усилить линейный звуковой сигнал передних и задних каналов с ресивера до уровня, достаточного для прослушивания музыки, кино и других звуковых программ на четырех акустических системах мощностью 80 Вт.

Усилитель имеет следующие преимущества и особенности:

- Высокие качественные показатели.
- Наличие блока защиты и блока индикации.
- Стоимость самодельного устройства в два – три раза меньше дешевых промышленных образцов.

В настоящее время многие профессиональные усилители являются высокотехнологичными достижениями тысяч инженеров по всему миру, и способны обеспечить мощностью акустические системы до 10 кВт.

РАЗРАБОТКА АВТОНОМНОГО ПРИБОРА ПОДЗАРЯДКИ МОБИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ НА ОСНОВЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

Прохоров Максим Дмитриевич ГБОУ Лицей №1581, 10 класс

Научный руководитель: Башков Валерий Михайлович, д.т.н., директор нано-лаборатории МГТУ им. Н.Э. Баумана.

В наше время весь мир пронизан информационными сетями, мы уже не можем обойтись без этих сетей долгое время. Эти сети контролируют автобусы на улицы, светофоры, поезда метро, они помогают людям читать свежие новости, смотреть видео, слушать новости, общаться в социальных сетях, но все это невозможно, если на мобильном устройстве разрядилась батарейка.

Эту проблему можно решить – имея в сумке или кармане переносное зарядное устройство, которое будет заряжать мобильное устройство, в то время, как само не будет заряжаться от сети 220В, а будет заряжать от какого-либо механического процесса. Перспективой данного проекта является его актуальность в нынешнее время, ведь многим людям из-за плотного рабочего графика некогда заряжать свое мобильное устройство, да и негде, например, если вы курьер или едите на важную встречу, а у вас садится и т.п.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кафедра РЛ-1 «Радиоэлектронные системы и устройства». И.Б. Власов, В.В. Калмыков, О.А. Смирнова, В.Л. Хандамиров / Под редакцией И.Б. Федорова. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. – 31 с.
2. Кафедра РЛ-2 «Лазерные и оптико-электронные системы». В.И Козинцев, В.Е. Карасик, Г.М. Мосягин, В.Я. Колючкин, А.Ф. Ширанков, С.Б. Одинокоев, Н.В. Барышников, Л.К. Денисов, А.Е. Волков, Н.В. Суетина / Под редакцией В.И. Козинцева. – М.: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2011. – 29 с.
3. Кафедра РЛ-6 «Технологии приборостроения». А.А. Ковалев, Л.А. Тищенко / Под редакцией В.Д. Шашурина. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. – 14 с.
4. <http://rl1.bmstu.ru/>
5. <http://www.bmstu.ru/departments/rl6>
6. <http://rl2.bmstu.ru/>