

Аннотация дисциплины Б1.Б.1 ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК

Цель дисциплины – приобретение коммуникативных навыков, необходимых для иноязычной деятельности по изучению и творческому осмыслению зарубежного опыта в профилирующей и смежных областях науки и техники, а также для делового профессионального общения.

Место дисциплины в структуре ОПОП: обязательная дисциплина базовой части блока 1 магистратуры 11.04.04 Электроника и наноэлектроника (программы Электронные приборы и устройства, Промышленная электроника и микропроцессорная техника, Теоретическая и прикладная светотехника, Твердотельная микро- и наноэлектроника, Оптико-электронные приборы и системы, Квантовая электроника). Количество зачетных единиц – 3.

Содержание разделов: Времена глагола в английском языке: группы Indefinite, Continuous, Perfect. Согласование времен. Дополнительные придаточные предложения. Определения. Определительные придаточные предложения. Модальные глаголы и их эквиваленты. Сочетания *no longer, because of, due to, thanks to...* Причастия. Герундий. Значение слова *since*. Устная тема: *My speciality* (моя специальность).

Аннотация дисциплины Б1.Б.2 ИСТОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ В ОБЛАСТИ ЭЛЕКТРОНИКИ

Цель дисциплины – изучение движущих факторов и путей развития науки и техники.

Место дисциплины в структуре ОПОП: обязательная дисциплина базовой части блока 1 магистратуры 11.04.04 Электроника и наноэлектроника (программы Электронные приборы и устройства, Промышленная электроника и микропроцессорная техника, Теоретическая и прикладная светотехника, Твердотельная микро- и наноэлектроника, Оптико-электронные приборы и системы, Квантовая электроника). Количество зачетных единиц – 4.

Содержание разделов: Особенности научного познания. Что такое наука? Какова ее цель? Когда возникла наука, в частности, естествознание? Каковы основные особенности научного познания? Когда наука стала профессией? Каковы критерии научного знания?

Структура научного знания и методы научного познания. Галилео Галилей и формирование физики как науки. Принципы экспериментального исследования. Проблема, гипотеза, достоверная истина.

Идеалы научного знания. Парадигмы научной деятельности. Открытия в научном мире. Взаимосвязь науки и техники. Характерные черты современного этапа научно-технического прогресса. Методология науки как системы. Основные положения. Метод, методика и методология. Методологические принципы конкретно-научного уровня в классической физике.

Научные традиции, открытия, революции. Методологические правила – принципы Ньютона. Методологические принципы конкретно-научного уровня в неклассической физике. Демокрит и Пифагор – ученые эпохи античности. Открытия в области естествознания в средние века. Наиболее крупные ученые эпохи Возрождения и их открытия (Н. Коперник, И. Кеплер, Леонардо да Винчи, Галилей и др.). Период становления физики как науки (Э. Торричелли, Р. Декарт, Б. Паскаль). Научные достижения Х. Гюйгенса, Р. Гука и Р. Бойля. Становление и развитие классической физики. Первый этап (конец 17 – конец 19 веков). Жизнь и открытия Ньютона. Научные открытия Ж. Д'Аламбера, М. Ломоносова и Б. Франклина.

Развитие классической физики. Научные исследования Ш. Кулона, Г. Кавендиша. Научные результаты С. Пуассона, О. Френеля и Г. Ома. Работы М. Фарадея, Э. Ленца и Д. Джоуля. Второй этап (с 60-х годов 19 века до 1895 года). Роль Г. Герца, М. Фарадея, Дж. Максвелла. Третий этап классической физики (1895–1904 годы). Научные достижения В. Рентгена, Г. Герца и Х. Лоренца. Научные достижения А. Беккереля, Пьера и Марии Кюри. Исследования Э. Резерфорда. История создания атомной бомбы.

История возникновения и формирования квантовой механики и квантово-механической теории твердого тела. Экспериментальные основы и роль М.Планка в возникновении квантовой теории. Теория волновой механики Луи де-Бройля. Вклад в развитие квантово-механической теории А. Эйнштейна, В.Гейзенберга, Э.Шредингера, П. Дирака, В.Паули Квантовые статистики Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна. Разработка квантово-механической теории твердого тела А.Зоммерфельдом, А.Вильсоном, Ф.Блохом. Вклад российских ученых в развитие квантово-механических теорий.

История создания электроники. История создания радио и телевидения. От вакуумной электроники к полупроводниковой. От микроэлектроники к нанoeлектронике. История создания вычислительной техники. Советская и российская электроника. Состояние и перспективы развития

Аннотация дисциплины

Б1.Б.3 АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ И НАНОЭЛЕКТРОНИКИ

Цель освоения дисциплины – познакомить обучающихся с возможностями современной нанотехнологии, новыми светоизлучающими устройствами, свойствами метаматериалов с отрицательным показателем преломления, достижениями в области высокотемпературной сверхпроводимости, научить применять на практике современные светотехнические и электродинамические программы типа TracePro, SimuLAMP, DIALux, Light in Night, HFSS и др.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к базовой части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) подготовки магистров по программе академической магистратуры «Оптико-электронные приборы и системы» направления 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника.

Количество зачетных единиц – 2.

Содержание разделов: Молекулярно-лучевая эпитаксия, особенности нанотехнологии. Устройство установки молекулярно-пучковой эпитаксии. Дифракция быстрых электронов на отражение. Оже-спектроскопия. Светоизлучающие разряды. Катодолюминесцентный источник света. Лазеры. Светоизлучающие полупроводниковые диоды. Принцип работы. История создания. Производство. Применение. Технические характеристики. Перспективы развития технологий. Органические светодиоды. Физические принцип работы. Области применения. Технические характеристики. Перспективы развития технологий. Светодиоды и лазеры на основе наноразмерных электродинамических систем с квантовыми «ямами», «нитеями» и «точками». Проблема локализованных фотонов. Проблема локализованных фотонов. Квантовые точки. Структуры с GaN квантовыми точками в матрице AlN. Квантовые точки InGaN в матрице GaN. Лазер на квантовых точках. Жидкокристаллические структуры и их применение. Жидкие кристаллы, история открытия жидких кристаллов, структура, типы и их применение. Особенности светотехнических программ TracePro, SimuLAMP, DIALux, Light in Night. Сверхпроводимость. Проблема высокотемпературной сверхпроводимости. Материалы с отрицательным показателем преломления. Отрицательное преломление. Создание материалов. Общие свойства материалов с отрицательным показателем преломления.

Фазовая и групповая скорости в средах с отрицательным показателем преломления. Законы геометрической оптики. Другие свойства метаматериалов с отрицательным показателем преломления.

Аннотация дисциплины

Б1.Б.4 КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Цель освоения дисциплины – изучение методов решения светотехнических задач в современных пакетах высокоуровневого языка с интерактивной средой для программирования, численных расчетов и визуализации результатов.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к базовой части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) подготовки магистров по программе академической магистратуры «Теоретическая и прикладная светотехника» направления 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника.

Количество зачетных единиц – 3.

Содержание разделов: Операционная среда MATLAB и SIMULINK. Создание простейших моделей в SIMULINK. Разработка простейших моделей в SIMULINK. Непрерывные и дискретные модели. Маскирование подсистем. Создание собственных блоков. Отладка сложных моделей. Создание и верификация сложных моделей. Моделирование трехмерных сцен в Simulink 3D Animation. Отладка программ в Matlab. Эффективность программ. Профайлер. Графический интерфейс пользователя GUI. Symbolic Toolbox. Image Processing Toolbox. Повышение четкости и размытие изображения. Геометрические преобразования: поворот, масштабирование, кадрирование изображения. Разработка S-функций. Отладка S-функций. Распараллеливание циклов - parfor. Параллельные вычисления на графических процессорах видеокарты nVIDIA.

Аннотация дисциплины

Б1.Б.5 ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ ЭЛЕКТРОННОЙ КОМПОНЕНТНОЙ БАЗЫ

Цель освоения дисциплины – изучение современной компонентной базы, микроконтроллеров, стандартов передачи информации и управления; изучение средств программирования микроконтроллеров и языка программирования, интегрирование микроконтроллеров в цифровые опико-электронные приборы и системы.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к базовой части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) подготовки магистров по программе академической магистратуры «Опико-электронные приборы и системы» направления 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника.

Количество зачетных единиц – 3.

Содержание разделов: Среда разработки Eclipse . Применение датчика освещённости. Микросхемы датчика цвета и их применение. Микросхемы для управления светодиодной матрицей и их применение. Микросхемы для определения местоположения GPS и Глонас. Их применение. Микросхемы для определения направления в пространстве акселерометры и датчики магнитного поля. Их применение. Протоколы передачи данных TCP и UDP. Их применение. Применение LwIP для управления опико-электронными системами.

Аннотация дисциплины

Б1.В.ДВ.1.1 АВТОМАТИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ В СВЕТОТЕХНИКЕ

Цель освоения дисциплины:

- заложить основы методологии разработки и использования автоматизированных систем научно-технических исследований (АСНИ) в светотехнике,
- привить навыки разработки составных частей и элементов автоматизированных систем исследований, а также создания виртуальных приборов на основе LabVIEW.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к вариативной части блока дисциплин по выбору профессиональной образовательной программы (ОПОП) подготовки магистров по программе академической магистратуры «Оптико-электронные приборы и системы» направления 11.04.04 Электроника и наноэлектроника. Количество зачетных единиц – 4.

Содержание разделов: Основные особенности научных исследований как объекта автоматизации. Классификация экспериментальных исследований по виду, назначению, способу организации, области приложения. Предпосылки типизации инженерных решений при создании АСНИ. Типовая схема экспериментальных исследований ее составные части. Типовые задачи исследования. Типовые сигналы в АСНИ. Преобразование исходной информации в АСНИ. Основные принципы создания АСНИ. Типовые методы, применяемые при обработке и при интерпретации результатов экспериментальных исследований. Задачи и основные понятия математической теории планирования эксперимента. Экспериментальные планы для построения моделей первого порядка второго порядка. Планы отсеивающего эксперимента. Общие сведения о программно-инструментальной среде LabVIEW. Выполнение арифметических действий, решение линейных алгебраических и дифференциальных уравнений в среде LabVIEW. Массивы, структуры, логические элементы управления и индикации, кластеры. Графическое представление данных. Виртуальные подприборы (SubVI). Сбор данных на базе NI-DAQ. Использование DAQmx. Аналоговый вывод сигнала. Настольная станция, монтажная панель NI ELVIS. Программное обеспечение NI ELVIS. Обработка изображений.

Аннотация дисциплины

Б1.В.ДВ.1.2 МЕТРОЛОГИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ В СВЕТОТЕХНИКЕ

Цель дисциплины: изучение законодательных актов, технических регламентов, норм и ГОСТов, близких к светотехнике; государственных эталонов; сертификации светотехнической, электротехнической и оптической продукции.

Место дисциплины в структуре ООП. Дисциплина относится к вариативной части блока дисциплин по выбору профессиональной образовательной программы (ОПОП) подготовки магистров по программе академической магистратуры «Оптико-электронные приборы и системы» направления 11.04.04 Электроника и наноэлектроника.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Содержание разделов.

Общие принципы и понятия метрологии и стандартизации.

Закон РФ «Об обеспечении единства измерений».

Международные организации по метрологии и стандартизации.

Российские организации по метрологии и стандартизации.

Государственные эталоны.

Высокотемпературные модели чёрного тела

ГОСТ 8.023 . Государственная поверочная схема для средств измерений световых величин непрерывного и импульсного излучений.

Закон РФ «О техническом регулировании». Стандарты ЕСКД.
Федеральный закон «Об энергосбережении и энергоэффективности».
Этапы проектирования и составления проектной документации.
ГОСТ 26824 «Измерение яркости».
ГОСТ 6925 (МЭК 81) «Люминесцентные лампы трубчатые для общего освещения».
ГОСТ 16809 «Аппараты пускорегулирующие для разрядных ламп».
ГОСТ 23198 «Лампы электрические. Методы измерения спектральных и цветовых характеристик». ГОСТ 17677 «Светильники. Общие ТУ»
ГОСТ Р МЭК 60598-1 «Светильники. Ч. 1. Общие требования и методы испытаний».
ГОСТ 6047 «Прожекторы общего назначения. Общие ТУ». ГОСТ 8.205 Гос. поверочная схема для средств измерений координат цвета и координат цветности.
ГОСТ 17616 Лампы электрические. Методы измерения электрических и световых параметров.
Сертификаты ИСО – 9000.
Система сертификации ГОСТ Р «Порядок проведения работ по сертификации продукции в системе сертификации оборудования на соответствие безопасности». Перечень аккредитованных и уполномоченных органов по сертификации, перечень аккредитованных испытательных лабораторий.
Светотехнические изделия и стандарты, по которым проводится сертификация. Требования к органу по сертификации и испытательной лаборатории, порядок их аккредитации. Лицензия на право применения знака соответствия.

Аннотация дисциплины

Б1.В.ДВ.2.1 МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Цель дисциплины – развитие математического аппарата как средства изучения сложных технических и физических систем.

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина по выбору вариативной части блока 1 магистратуры 11.04.04 Электроника и наноэлектроника (программа Твердотельная микро- и наноэлектроника). Количество зачетных единиц – 4.

Содержание разделов: Линейные нормированные пространства. Линейное пространство, аксиомы. Операторы в линейных пространствах. Нормы, виды норм. Понятие сходимости. Полнота линейных пространств. Нормы линейных операторов.

Сетки. Сеточные функции. Дифференцирование, интегрирование сеточных функций. Сходимость сеточных функций. Аппроксимация и устойчивость разностных схем. Основная теорема о сходимости

Спектральный признак устойчивости Неймана. Анализ разностных схем на устойчивость с помощью спектрального признака Немана. Построение абсолютно устойчивой схемы для уравнения переноса.

Уравнение диффузии, теплопроводности. Разностные схемы для уравнения теплопроводности. Анализ устойчивости разностной схемы уравнения теплопроводности. Построение абсолютно устойчивой схемы для нелинейного уравнения теплопроводности. Влияние граничных условий на устойчивость

Консервативные разностные схемы. Полностью консервативные разностные схемы. Интегро-интерполяционный метод построения консервативных разностных схем. Задача Самарского

Задача распространения тепловой волны. Точное решение нелинейного уравнения теплопроводности, описывающего распространение тепловой волны. Построение консервативной разностной схемы, алгоритма решения разностной схемы.

Двумерная задача теплопроводности. Метод дробных шагов. Нестационарная задача распространения тепла в прямоугольнике. Разностная схема, ее устойчивость, алгоритм решения.

Монотонные разностные схемы. Понятие монотонности разностной схемы, примеры. Построение монотонных разностных схем первого и второго порядка точности.

Аннотация дисциплины Экономика - Б1.В.ДВ.2.2

Цель дисциплины – изучение конкретных организационно-экономических процессов создания новых приборов, как целостной системы в единстве и взаимодействии всех классов ее структур (ресурсно-технологической, социально-экономической, организационно-хозяйственной) и приобретение навыков творческого использования теоретических знаний в практической деятельности.

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина по выбору вариативной части блока 1 магистратуры 11.04.04 Электроника и наноэлектроника (программа Твердотельная микро- и наноэлектроника). Количество зачетных единиц – 4.

Содержание разделов: Стратегия инновационного развития электронной промышленности (ЭП). Формирование российского рынка наукоемкой продукции. Современные требования к электронным приборам. Техничко-экономические особенности электронной промышленности (ЭП). Тенденции развития мировой электронной промышленности. Основные направления инновационного развития ЭП в XXI веке. Федеральные, межгосударственные, межотраслевые, отраслевые и ведомственные целевые программы.

Фирма (предприятие) как субъект рыночного хозяйства. Сущность и характер современного предпринимательства. Понятие фирмы. Организационно-правовые формы деятельности фирм. Основные цели и результаты деятельности фирм. Порядок образования и ликвидации фирм. Фирма и внешняя среда. Банковская система. Налоговая система и налоговые органы России. Внешнеэкономические связи и таможенная система. Методологические основы изучения фирмы как сложной системы. Организационно-управленческие модели структуры фирмы. Оценка качества управления.

Информационно-ресурсное обеспечение деятельности фирмы. Основной капитал фирмы. Общее понятие об основном капитале фирмы и его роли в производстве. Классификация элементов основного капитала. Виды оценки и способы переоценки основного капитала. Амортизация и износ основного капитала. Характеристика наличия, состояния, движения и использования основного капитала. Оборотный капитал фирмы. Виды и источники образования оборотного капитала. Характеристика наличия и оборачиваемости капитала. Определение потребности фирмы в оборотном капитале. Удельный расход, структура и анализ его изменений. Оценка эффективности применения оборотного капитала. Управление кадрами и планирование рабочей силы. Особые характеристики рабочей силы как ресурса. Кадровая политика предприятия: карьерный рост, развитие и обучение, система наставничества. Мотивация как инструмент эффективного управления персоналом. Управление качеством продукции. Основные понятия и показатели качества продукции. Организационно-правовые основы системы управления качеством.

Экономические затраты и результаты. Издержки, прибыль и рентабельность производства. Понятие и состав издержек производства и обращения. Калькуляция себестоимости и ее значение. Основные показатели себестоимости товарной продукции. Финансовые результаты деятельности фирмы. Прибыль и рентабельность фирмы. Цена и ценообразующие факторы. Виды цен. Ценовая политика фирмы. Оценка финансового состояния и финансовой устойчивости фирмы.

Аналитическая деятельность фирмы. Роль экономического анализа в процессе формирования принятия управленческих решений. Технология аналитического процесса.

Объекты и субъекты экономического анализа. Моделирование в экономическом анализе. Проблематика ситуационного анализа. Математический аппарат. Методика исследования ситуации. Формирование системы знаний. Построение и функционирование экспертных систем

Инновационная деятельность фирмы. Инновационный тип развития экономики как объективное условие экономического роста. Экономическая сущность инноваций. Классификация инноваций, стадии и формы инновационного процесса. Факторы внешней и внутренней среды инновационной деятельности (ИД). Организационная структура ИД. Виды и структуры инновационных организаций. Цель и этапы стратегического инновационного планирования. Методы анализа инновационных стратегий. Сущность спроса на инновации и способы его представления.

Анализ экономической эффективности ИД. Статические и динамические методы оценки эффективности. Бизнес-планирование инновационных проектов. Понятие и требования к бизнес-плану. Цели, задачи и содержание отдельных разделов бизнес-плана.

Инвестиционная деятельность фирмы. Экономическая сущность и задачи инвестирования. Формы инвестиционной деятельности. Инвестиционный климат и методы его оценки. Моделирование инвестиционного процесса. Роль финансово-экономической оценки при выборе инвестиционных проектов. Классификация методов оценки эффективности инвестиций. Методы оценки инвестиций, основанные на дисконтировании финансовых потоков. Учет инфляции при инвестиционном анализе. Понятие о конкурирующих инвестициях и методы их оценки. Проблемы финансирования инвестиционных проектов. Влияние маржинальной стоимости капитала на инвестиционную деятельность фирмы. Основы эмиссионной политики фирмы. Природа и классификация инвестиционных рисков. Моделирование инвестиционных процессов с учетом фактора риска. Инвестиционный анализ в условиях рационализации капитала. Оценка инвестиционных проектов при дефиците финансовых ресурсов. Коммерческая эффективность инвестиционных проектов.

Аннотация дисциплины

Б1.В.ДВ.3.1 ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ ДЛЯ МЕДИЦИНЫ

Цель освоения дисциплины - изучение принципов работы и схем построения оптико-электронных приборов и систем квантовой и оптической электроники, использующихся в медицинских целях, а именно в физио- и рефлексотерапии, биологической и медицинской диагностики, лазерной хирургии..

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к вариативной части блока дисциплин по выбору профессиональной образовательной программы (ОПОП) подготовки магистров по программе академической магистратуры «Оптико-электронные приборы и системы» направления 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника. Количество зачетных единиц – 3.

Содержание разделов: Медико-биологические определения жизнедеятельности целостного организма и его частей. Его взаимодействия с окружающей средой. Определения патологических процессов и состояний. Взаимодействие электромагнитных волн и физических полей с биообъектами. Энергетические механизмы клетки - гомеостаз и биоритмы. Лазерные, светодиодные и тепловые излучатели, применяемые в медицине. Характеристики квантовых источников излучения с точки зрения биологического воздействия и лечебно-профилактического действия. Свойства, основные параметры.

Требования к источникам. Основные группы оптико-электронных приборов для медицины. Особенности конструкций. Стандарты и нормативные документы на медицинские оптико-электронные приборы. Физиологические показатели для различных методов лечения. Техника и методики процедур с помощью оптико-электронных приборов. Оптико-электронные приборы в физио- и рефлексотерапии. Постановка задач и требования к излучению и приборам. Аппаратурная реализация (светолазерная, электролазерная, сочетанная, комбинированная, тепловая). Приборы с биоуправлением. Биоуправляемая хромотерапия. Фотодинамическая терапия. Биологические эффекты, происходящие в ткани под воздействием излучения большой энергии. Аппаратурная реализация оптико-электронных систем для хирургии (лазерные, ультразвуковые, плазменные приборы). Биологическая и медицинская диагностика. Спектральный анализ (резонансная фотоионизация, флюоресценция). Голография и интерферометрия (трехмерное изображение биообъектов и определение структуры и шероховатости биотканей). Упругое рассеяние (изучение слабопоглощающих анизотропных двухкомпонентных биотканей). Аппаратурная реализация оптико-электронных диагностических систем. Инструментарий доставки излучения на биообъект. Конструкции инструментов. Электробезопасность. Оптическая опасность. Опасность и защита при работе с низкоэнергетическими и высокоэнергетическими оптико-электронными приборами.

Аннотация дисциплины

Б1.В.ДВ.3.2 ФОТОМЕТРИЯ И РАДИОМЕТРИЯ В СВЕТОТЕХНИКЕ

Цель освоения дисциплины - изучение методов оценки качества фотометров и радиометров, измерения ультрафиолетового излучения, специфики измерений параметров светодиодов, углубление знаний в области колориметрии и оптической пирометрии.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к вариативной части блока дисциплин по выбору профессиональной образовательной программы (ОПОП) подготовки магистров по программе академической магистратуры «Оптико-электронные приборы и системы» направления 11.04.04 Электроника и наноэлектроника.

Количество зачетных единиц – 3.

Содержание разделов: Методы регламентации характеристик фотометров и радиометров. Оценка качества коррекции спектральной и угловой характеристик фотометрических головок; температурная погрешность; погрешности, обусловленные неравномерной освещенностью, поляризацией и пульсацией излучения. Погрешность, вызванная нелинейностью световой характеристики приемника излучения. Измерение световых характеристик: способы регулирования излучения для построения фотометрических шкал. Радиометрия УФ излучения. Стандартизация функций относительной спектральной эффективности УФ излучения. Приемники УФ излучения. Эталонные источники УФ излучения. Оптические материалы для УФ диапазона. Измерение редуцированных (эффективных) и энергетических величин, проблемы спектральной коррекции приемников и выделения А, В и С- областей УФ-диапазона. Особенности коррекции угловых характеристик УФ-радиометров. Спектрорадиометрия УФ излучения. Современные спектральные приборы для УФ диапазона. Спектрографы со светочувствительными линейками и матрицами. Спектрорадиометрический метод определения УФ интегральных величин. Приемы уменьшения и учета влияния рассеянного света. Измерение фотометрических, спектральных и колориметрических

характеристик материалов. Методы измерений и оптические схемы современных фотометров для измерения коэффициентов пропускания, отражения и яркости. Реализация стандартных условий освещения и измерения. Спектрофотометры и спектроколориметры на базе монохроматоров и спектрографов с многоэлементными приемниками излучения. Многофильтровые спектроколориметры. Современные трехфильтровые колориметры и их калибровка. Особенности фотометрии и спектрорадиометрии светодиодов. Рекомендации МКО по метрологии светодиодов. Система параметров и характеристик светодиодов. Усредненная сила света светодиода и условия ее измерения. Специфика схем измерения светового потока светодиодов. Особенности измерения их яркости и спектральных характеристик. Влияние температуры на результаты измерений. Пирометрия излучения. Эквивалентные температуры излучения и их связь с истинной температурой. Визуальные и фотоэлектрические пирометры для измерения яркостной температуры. Методы их градуировки. Температурные (ленточные) лампы. Колориметрический метод определения цветовой температуры. Пирометры спектрального отношения.

Аннотация дисциплины

Б1.В.ДВ.4.1 КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

Цель освоения дисциплины – изучение принципов и методов математического моделирования, анализа и проектирования осветительных установок различного назначения.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к вариативной части блока дисциплин по выбору профессиональной образовательной программы (ОПОП) подготовки магистров по программе академической магистратуры «Оптико-электронные приборы и системы» направления 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника.

Количество зачетных единиц – 5.

Содержание разделов: Световое поле в трехмерных сценах освещения. Визуализация как воспроизведение пространственно-углового распределения мощности излучения. Лучевое приближение. Яркость луча как функция точки и направления. Интегральные характеристики поля. Теория изображения идеальной оптической системы (ОС). Глобальное освещение. Коэффициент отражения и коэффициент яркости. Уравнение глобального освещения (ГО). Приближение диффузных поверхностей. Метод излучательности. Форм-фактор, метод полукуба. Адаптивные сети. Алгоритмы закрашивания. Учет блеска поверхности. Трассировка лучей. Точные решения уравнения ГО. Фотометрическая сфера. Задача Соболева В.В. Представление трехмерных сцен. Сеточное представление. Проецирование. Лицевые и нелицевые грани, выбраковка. Сплошное представление объектов. Слайн-поверхности. Закрашивание. Преобразование растра. Представление растра в виде двумерного массива в памяти компьютера. Преобразование типов изображений. Поточечная обработка пикселей. Обработка областей растра. Пространственная фильтрация: размытие и резкость изображения. Геометрические преобразования растра. Форматы файлов компьютерной графики. Избыточность информации в представлении растра двумерным массивом.

Аннотация дисциплины

Б1.В.ДВ.4.2 ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

Целью дисциплины является изучение принципа работы и характеристик основных типов волоконно-оптических систем (ВОС) и областей их применения. По завершению освоения данной дисциплины студент способен и готов самостоятельно работать и принимать решения в рамках своей профессиональной деятельности. В процессе обучения студент более глубоко знакомится с теорией оптического излучения, его основными свойствами и законами распространения в световодах, получает информацию о способах математического описания работы ВОС. Задача дисциплины - научить выбирать и обосновывать выбор типа световодов и световодных датчиков при проектировании информационных систем квантовой и оптической электроники и систем передачи информации.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к вариативной части блока дисциплин по выбору профессиональной образовательной программы (ОПОП) подготовки магистров по программе академической магистратуры «Оптико-электронные приборы и системы» направления 11.04.04 Электроника и наноэлектроника. Количество зачетных единиц – 5.

Содержание разделов: Оптическое волокно, теоретические основы передачи излучения, характеристики. Структурная схема типичной волоконно-оптической линии связи и её характеристики. Оценка энергетических потерь при вводе лазерного излучения в волокно. Оптимизация ввода излучения в волокно. Принцип работы волоконного ответвителя. Согласование лазерного пучка с одномодовым световодом. Поляризационные свойства одномодовых волоконных световодов. Основные достоинства волоконно-оптических систем передачи информации. Компоненты ВОС и их характеристики. Направленный волоконный ответвитель. Соединители в волоконно-оптических системах. Фотоэлектрические приёмники, используемые в волоконно-оптических системах связи (детекторы). Шумы фотоэлектрических приёмников ВОС. Одномодовые и многомодовые световоды. Градиентные оптические волокна. Стержневые линзы. Устройства ввода излучения в волокно. Оптические усилители и повторители. Виды волоконных кабелей. Информационные параметры сигналов, передаваемых по волокну. Основные понятия теории информации. Импульсы как средство кодирования информации. Принципы дискретизации непрерывных сигналов. Элементы спектральной теории сигналов. Виды модуляции сигналов. Импульсная и цифровая модуляция. Фазовая модуляция лазерного излучения в кольцевом волоконном интерферометре. Волоконно-оптические датчики различного назначения. Кольцевой волоконный интерферометр и принцип его работы. Волоконно-оптический гироскоп. Характеристики и возможности волоконно-оптического гироскопа. Устройство лазерного волоконно-оптического виброметра. Проектный расчёт волоконно-оптической линии связи. Энергетические и информационные потери при прохождении сигнала по волокну. Дисперсия в волокне, способы её уменьшения. Широкополосность и угловая апертура как выбираемые параметры при проектном расчёте волоконных линий связи. Выбор источника излучения и его спектральной характеристики для линий связи.

Аннотация дисциплины

Б1.В.ОД.1 МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ОБРАБОТКИ ОПТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

Цель освоения дисциплины – изучение современных, в том числе и с использованием информационных технологий, методов обработки информации, заключённой в оптическом сигнале, исходящим от объекта исследования, и ознакомление с различными цифровыми видами обработки сигналов.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к вариативной части блока обязательных дисциплин профессиональной образовательной программы (ОПОП) подготовки магистров по программе академической магистратуры «Оптико-электронные приборы и системы» направления 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника. Количество зачетных единиц – 4.

Содержание разделов: Объединение цифровых потоков. Компенсация отличия амплитудных характеристик фоточувствительных элементов. Гистограммная коррекция, формирование выходных сигналов. Формирование изображений в условных цветах и тонах. Межкадровое накопление сигналов. Компиляция изображений. Поворот, масштабирование и зеркальное отражение изображений. Подавление шумов. Подчеркивание границ. Винеровская фильтрация изображений. Рекурсивная фильтрация. Реставрация изображений методом псевдообращения матриц. Медианная фильтрация. Пространственная фильтрация. Выделение признаков изображений. Символическое описание изображений. Описание формы. Обнаружение, классификация и распознавание объектов. Привязка изображений, стабилизация изображений. Групповое кодирование, кодирование по Хаффмену. Дифференциальный метод кодирования, кодирование с предсказанием, кодирование с зашумлением. Стандарт JPEG. Фрактальный метод сжатия изображений. Аффинные преобразования пространства, поверхности в пространстве, алгоритмы затенения и закрашивания, трассировка лучей. Уравнение визуализации и методы его решения, случайная рекурсия лучей, алгоритмы отображения трехмерных сцен на экране.

Аннотация дисциплины

Б1.В.ОД.2 РАСЧЁТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ КВАНТОВОЙ И ОПТИЧЕСКОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ

Целью освоения дисциплины является изучение схем построения и принципов работы оптико-электронных приборов и систем квантовой и оптической электроники, видов и методов расчёта этих приборов и систем, а также изучение материалов «Единой системы конструкторской документации (ЕСКД)» для последующего использования в новых разработках приборов и систем и их модернизации. Задачи дисциплины - обучение студентов методам анализа существующих оптико-электронных приборов и их основных характеристик с целью выбора наиболее оптимальных, а на базе результатов анализа – составление технических заданий на разработку и изготовление макетов (моделей) приборов для применения в конкретных условиях эксплуатации.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к вариативной части блока обязательных дисциплин профессиональной образовательной программы (ОПОП) подготовки магистров по программе академической магистратуры «Оптико-электронные приборы и системы» направления 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника. Количество зачетных единиц – 8.

Содержание разделов: Пакеты проектно-конструкторской документации при разработке приборов. Общие вопросы проектирования. Техническое задание (ТЗ) как основной технической и юридический документ договора на проектирование прибора и его содержание. Технические требования. Уровни проектирования. Этапы проектирования: НИР, ОКР, рабочий проект. Организация проектно-конструкторских работ. Явные и скрытые ошибки в проектировании. Классификационные обозначения в проектных документах. Основные виды систем, характеристики и методы их расчетов. Схемы систем типа радиометров, фотометров, пирометров. Расчеты основных параметров и характеристик. Особенности конструирования оптической и электронной частей приборов. Применение САПР в оптико-электронном приборостроении. Техническая

механика и основы сопромата. Типовые расчётные схемы элементов конструкций для различных видов деформаций. Методы расчета сил, моментов и количественных параметров деформаций под воздействием нагрузок. Расчет необходимых сечений конструктивных элементов, работающих под нагрузками. Запас прочности. Элементы приборных устройств. Механизмы и их назначение. Виды передач. Зубчатые передачи, редукторы, мультипликаторы. Расчет зубчатых передач на минимум габаритов, массы. Расчеты на минимум погрешности и инерционности. Конические зубчатые передачи. Волновые редукторы. Кулачковые механизмы, расчет профиля кулачка по заданному закону движения. Рычажные механизмы. Кинематические соотношения рычажных механизмов. Валы, оси, опоры. Подшипники скольжения и качения. Опоры на ножах, на камнях. Упругие опоры. Направляющие прямолинейного движения с трением качения и скольжения. Упругие элементы. Приводы приборных устройств. Двигатели приборов и их характеристики. Электрические двигатели, пружинные двигатели. Шаговые двигатели. Муфты механического действия. Электромеханический привод. Выбор типа электродвигателей для приборов. Приведение моментов сил и инерции в электромеханическом приводе. Определение требуемой мощности двигателей. Расчет динамики электромеханического привода. Современное управление работой приборов и систем. Микропроцессорное и компьютерное управление исполнительными устройствами.

Аннотация дисциплины

Б1.В.ОД.3 ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ВИДЕНИЯ

Цель освоения дисциплины – изучение принципов работы и методов расчета оптико-электронных приборов технического видения для последующего использования в новых разработках и модернизации существующих.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к вариативной части блока обязательных дисциплин профессиональной образовательной программы (ОПОП) подготовки магистров по программе академической магистратуры «Оптико-электронные приборы и системы» направления 11.04.04 Электроника и наноэлектроника.

Количество зачетных единиц – 6.

Содержание разделов: Обобщенная структурная модель ОЭП ТВ. Структурная схема обработки сигналов. Выборка сигнала, дискретизация, квантование изображений. Микросканирование. Цифровая фильтрация. Реконструкция изображения. Электронные схемы считывания сигналов. Коррекция неоднородности параметров многоэлементных приемников излучения. Тепловые помехи тепловизионных систем. Показатели качества изображения, создаваемого ОЭП ТВ. Тактико-технические параметры и характеристики аппаратуры. Показатели эффективности выполнения задачи, для решения которой предназначены ОЭП ТВ. Техничко-экономические показатели. Зрительное восприятие по теории статистических решений и оптимальной фильтрации. Модели отдельных звеньев ОЭП ТВ. Минимальная разрешаемая и обнаруживаемая разность температур тепловизионных систем. Методы расчета систем пассивного и активного типов с ЭОП. Стенды и методы для проведения оптических испытаний. Излучатели, тест-объекты. Измерения чувствительности, шумов, энергетического, пространственного и температурно-частотного разрешения. Автоматизация измерений основных параметров и характеристик ОЭП ТВ.

Аннотация дисциплины

Б1.В.ОД.4 ТЕОРИЯ ПЕРЕНОСА ИЗЛУЧЕНИЯ

Цель освоения дисциплины – изучение основных законов распространения излучения в веществе в лучевом приближении, а также методов расчета переноса оптических сигналов в мутной среде от источника до приемника.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к вариативной части блока обязательных дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) подготовки магистров по программе академической магистратуры «Теоретическая и прикладная светотехника» направления 11.04.04 Электроника и наноэлектроника.

Количество зачетных единиц – 4.

Содержание разделов: Фотометрическое приближение. Лучевое приближение. Яркость луча как функция точки и направления. Интегральные характеристики поля. Теория многократного рассеяния волн. Уравнение Бете-Солпитера и Дайсона. Лучевое приближение, уравнение переноса излучения (УПИ) в мутной среде. Чисто поглощающие среды. Закон Бугера. Закон Гуревича-Кубелки. Закон Аллара. Кинетическая теория электромагнитных процессов. Описание случайной среды. Уравнение Лиувилля. Иерархия ББГКИ. Кинетическое приближение. Термодинамическое приближение. Элементарные процессы. Энергетический спектр атома, молекулы. Взаимодействие излучения с атомами. Коэффициенты Эйнштейна. Уширение спектральных линий. Собственное уширение. Допплеровское уширение. Эффект давления. Ударное уширение. Квазистатические модели. Коэффициент поглощения. Модели полос поглощения. Неразрешимые полосы поглощения. Переизлучение. Самообращение линии. Модели Эльзассера, Гуди, полинейные. Рассеяние света малыми частицами. Амплитудные функции. Параметры Стокса. Векторное УПИ, матрицы рассеяния и экстинкции. Теория Г.Ми. Рассеяние диэлектрическими сферами. Влияние поглощения, формы частиц и их распределения по размерам. Физика атмосферы. Модель циркуляции атмосферы. Барометрическое давление. Стратификация температуры и свойств. Газовый состав атмосферы. Переменные составляющие. Аэрозоль. Оптика атмосферы. Поглощение газами. Рассеяние и поглощение аэрозолем. Метеорологическая дальность видимости. Особенности оптических свойств атмосферы и облаков. Общие свойства решения УПИ. Метод функций Грина. Фундаментальные источники. Угловые особенности решения. Нестационарные задачи. Метод Монте-Карло. Определение метода. Математическое обоснование: теорема Чебышева, Центральная предельная теорема, статистика. Вычисление интеграла. Решение интегрального уравнения методом Монте-Карло. Марковская цепь блужданий. Локальная оценка. Прямое моделирование. Методы решения УПИ. Метод сферических гармоник. Сферические функции. Граничные условия Марка и Маршака. Метод дискретных ординат. Гауссовы квадратуры.

Аннотация дисциплины

Б1.В.ОД.5 ТЕОРИЯ СИСТЕМ КВАНТОВОЙ И ОПТИЧЕСКОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ

Цель освоения дисциплины – изучение теории, принципов работы оптико-электронных приборов и систем квантовой и оптической электроники для последующего использования в новых разработках и их модернизации. Обучение современным методам расчётов, необходимых при разработке и проектировании оптико-электронных систем различного назначения. Научить принимать и обосновывать конкретные технические

решения при последующем проектировании оптико-электронных систем и приборов квантовой и оптической электроники.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к вариативной части блока обязательных дисциплин профессиональной образовательной программы (ОПОП) подготовки магистров по программе академической магистратуры «Оптико-электронные приборы и системы» направления 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника.

Количество зачетных единиц – 5.

Содержание разделов:

Преобразование изображений элементами оптико-электронных систем. Назначение оптико-электронных систем (ОЭС). Обобщенная структурная схема ОЭС. Преобразование характеристик яр-костных полей оптическими элементами ОЭС. Характеристики случайных яркостных полей. Расчет сигналов и помех на выходе движущегося анализатора изображения при линейном законе анализа. Пространственно-частотная характеристика (ПЧХ) закона анализа. Сигнал и помеха при линейной развертке и периодическим сканированием без вращения изображения. Расчет сигналов и помех на выходе вращающегося анализатора изображения. Обобщенная ПЧХ ОЭС и ее связь с пеленгационной характеристикой. Понятие отношения правдоподобия и ее определение через законы распределения при детерминированном и случайном сигнале. Рабочие характеристики ОЭС. Критерии обнаружения объектов и измерения их параметров. Критерии идеального наблюдателя и минимальной взвешенной ошибки. Виды ошибок при обнаружении объектов. Критерии Неймана-Пирсона. Минимаксный критерий, критерий максимального правдоподобия. Обнаружение по критерию Байеса. Измерение по критерию Байеса при квадратичной функции потерь. Измерение момента прихода сигнала. Измерение по критерию Байеса при дельта-функции потерь. Обнаружение сигнала по его амплитуде. Отношение правдоподобия для сложного сигнала и шума с нормальным законом распределения. Теория оптимальной фильтрации сигналов. Оптимальный фильтр. Сигнал и шум на выходе оптимального фильтра. Расчет оптимального фильтра при использовании инерционного приемника излучения. Вероятность обнаружения и ложные тревоги в оптимальной приемной системе. Связь порогового отношения правдоподобия с периодом ложных тревог. Пороговое отношение правдоподобия для сигнала с неизвестными параметрами. Виды отношений сигнала к шуму. Свойства отношения сигнал/шум для оптимальной системы. Методы реализации оптимальных фильтров. Корреляционные методы реализации оптимальных фильтров. Схемы корреляторов. Определение фазы модулированного сигнала по критерию максимального правдоподобия. Достаточный корреляционный приемник. Самонастраивающиеся оптимальные фильтры. "Оптимальное" воспроизведение сигналов. Оптимальный фильтр для повторяющихся сигналов. Повторяющийся сигнал на "белом" шуме. Обнаружение модулированного сигнала. Условие выигрыша в отношении сигнал/шум.

Аннотация дисциплины

Б1.В.ОД.6 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОПТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Цель дисциплины - изучение типовых базовых схем построения и принципов работы оптических систем (ОС) оптико-электронных приборов и систем квантовой и оптической электроники а также изучение стандартных материалов «Единой системы конструкторской документации» (ЕСКД) для последующего использования в новых разработках и модернизации широкого класса ОС и в первую очередь объективов, строящих изображения объектов в системах видеоэлектроники. Задачами дисциплины

являются обучение студентов методам синтеза и анализа ОС с использованием современных программных средств.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к вариативной части блока обязательных дисциплин профессиональной образовательной программы (ОПОП) подготовки магистров по программе академической магистратуры «Опτικο-электронные приборы и системы» направления 11.04.04 Электроника и наноэлектроника. Количество зачетных единиц – 5.

Содержание разделов: Пакеты проектно-конструкторской документации при разработке приборов. Общие вопросы проектирования. Техническое задание (ТЗ) как основной технической и юридический документ договора на проектирование прибора и его содержание. Габаритный расчёт ОС, методы абберационного расчёта. Расчёт простых телескопических систем (Кеплер, Галилей). Зрительные трубы с оборачивающими системами и внефокальным коллективом. ОС зрительных труб переменного увеличения: классификация, область применения. Параметрический синтез многокомпонентных линзовых систем на основе метода разделения переменных. Общая методика синтеза ОС из бесконечно тонких компонентов. Уравнение синтеза. Последовательность выполнения синтеза. Принцип составления абберационных уравнений. Синтез двухкомпонентных линзовых ОС. 4. Параметрический синтез зеркально-линзовых систем и систем с асферическими поверхностями. Преимущества и недостатки зеркальных и зеркально-линзовых ОС перед линзовыми. Габаритный и абберационный расчёты одиночного сферического зеркала и зеркала с плоским отражателем. Двухзеркальные ОС со сферическими поверхностями для предмета в бесконечности и на конечном расстоянии. Отклонение конструктивных параметров компонентов и их влияние на абберации и характеристики ОС. Расчёт влияния изменения параметров на абберации. Оценка чувствительности ОС к погрешности изготовления. Расчёт допусков на конструктивные параметры ОС; расчёт допусков на изготовление и сборку оптических деталей и узлов в соответствие с оптической схемой прибора. Оформление конструкторской документации.

Руководитель образовательной программы

Будак В.П.