

АННОТАЦИЯ

модуля университетской академической мобильности
«Специальные радиоэлектронные устройства»
Институт нанотехнологий, электроники и приборостроения

1. Наполняемость учебной группы по дисциплине - 20-25 чел.

2. Цель:

- изучение теоретических сведений и приобретение практических навыков, необходимых для разработки новых приборов и устройств востребованных в промышленности, в том числе оборонной направленности,
- приобретение знаний о современных методах проектирования радио- микро- и наноэлектронных датчиков и устройств специального назначения, а также оптических и радиооптических систем,
- расширение кругозора о применимости множества электронных эффектов для использования в составе новой техники,
- формирование у студентов способностей аргументировано выбирать электрические волновые и нелинейные параметры электронных компонентов, реализовывать на практике корректную методику вычислительного и экспериментального исследования.

3. Уникальность дисциплин модуля.

Модуль основан материалах и методиках, исследуемых и частично разработанных на кафедрах физики и радиотехнической электроники которые были внедрены в производство на многих отечественных и зарубежных предприятиях.

4. Целевая аудитория:

Студенты бакалавриата по направлениям подготовки:

1 1.03.01 Радиотехника;

1 1.03.02 Инфокоммуникационные и системы связи;

1 1.03.03 Конструирование и технология электронных средств);

1 1.03.04 Электроника и наноэлектроника;

1 2.03.01 Приборостроение;

16.03.01 Техническая физика;

28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника.

Студенты специалитета по специальностям:

1 1.05.05 Специальные радиотехнические системы;

1 1.05.04 Инфокоммуникационные технологии и системы специальной связи.

5. Результаты обучения:

Обучившиеся по данному модулю студенты должны:

Знать: основные положения линейной и нелинейной радиооптики, физические процессы в оптоэлектронных устройствах и системах, свойства оптических компонентов, физические явления и эффекты, определяющие принципы действия полупроводниковых датчиков различных физических величин и устройств на их основе, основные положения линейной и волоконной оптики, физические процессы в оптоэлектронных устройствах и системах, свойства оптических компонентов аналоговых фотонных радиосетей.

Уметь: применять полученные знания, идентифицировать, формулировать и решать поставленные проблемы; находить значения электрофизических параметров полупроводниковых материалов (кремния, германия, арсенида галлия и др.) в учебной и справочной литературе для оценки их влияния на параметры полупроводниковых датчиков; объяснять принцип действия полупроводниковых датчиков различных физических величин и устройств на их основе в условиях внешних воздействий.

Владеть: приемами и навыками экспериментального определения электрофизических свойств, параметров и характеристик структур твердотельной

электроники, составляющих основу элементов сенсорной техники, знанием современных проблем и владеть навыками работы в многопрофильных командах.

6. Краткое содержание модуля:

-Дисциплина «Радиооптические устройства систем локации навигации» :

1) Введение в радиооптику. Положения и принципы формирования и выделения сигналов в оптических системах. Пространственное преобразование Фурье. Основы скалярной теории дифракции. Интегральное представление Кирхгофа. Дифракция на плоском экране с отверстием. Дифракционная формула в приближениях Френеля и Фраунгофера. Импульсный отклик и передаточная функция слоя пространства. Пространственное преобразование Фурье. Основы скалярной теории дифракции. Пространственное преобразование Фурье в ОС.

2) Оптические спектроанализатор и коррелятор. Принцип пространственной фильтрации. модуляторы. Оптические и акустооптические модуляторы. Особенности построения аналоговых и цифровых систем оптической связи и режимы их работы. Оптические повторители, усилители и ретрансляторы типовых волоконно-оптические систем связи

3) Пассивные и активные радиофотонные элементы устройств локации и навигации :параметры и характеристики. Устройства на фотонных волокнах. Особенности модуляторов высокой мощности. Детектирование сигналов в радиооптических ситсемах локации и навигации.

-Дисциплина «Оптические устройства в радиотехнике»:

1) Радиочастотная обработка сигналов антенных систем. Принцип работы, параметры, достоинства и недостатки ФАР. Структурная схема канала обработки ФАР, назначение ее основных элементов. Совокупность сигналов используемых в антенных системах. Характеристики современных ФАР и активных ФАР.

2) Основные этапы перехода от радиочастотной обработки к оптической. Физические основы распространения света в оптических волноводах, параметры оптических волокон. Пассивные элементы волоконной оптики. Активные элементы волоконной оптики. Методики оценки основных параметров волоконнооптических элементов радиофотонных сетей.

3) Схемные решения аналоговых радиооптической сетей. Схема с внутренней модуляцией. Схемы с внешней электрооптической модуляцией. Схема с удаленным оптическим гетеродинированием. Использование многочастотных схем для передачи всей совокупности сигналов ФАР. Ограничение максимально возможного количества управляемых элементов ФАР. Схемы с заменой радиотехнических элементов оптическими. Перспективы создания полностью оптического тракта РЛС.

-Дисциплина «Физические принципы датчиков и устройств на их основе»:

1) Области применения датчиков. Технические системы, предназначенные для измерения, сигнализации, регулирования, а также управления устройствами или процессами. Физические поля различной природы как носители информации об объектах, общие принципы регистрации информативных характеристик физических полей. Введение в физику полупроводников. Влияние электрического и магнитного полей на движение носителей заряда в полупроводниках. Эффект Холла.

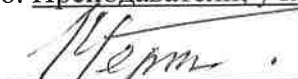
2) Влияние температуры, механических напряжений, оптических излучений на электрофизические свойства и параметры полупроводников. Термоэлектрические явления (эффекты Зеебека, Пельтье, Томсона). Фотоэлектрические явления в поликристаллических, многослойных и неоднородных полупроводниках. Физические основы функционирования структур твердотельной электроники, составляющих основу элементов сенсорной техники.

3) Фотоприемники и датчики излучения. Датчики температуры. Датчики магнитного поля. Датчики давления. Датчики влажности и химического состава газа. Перспективные направления развития сенсорной техники. Датчики на основе хемотронных устройств. Датчики на основе углеродных нанотрубок. Датчики на основе явлений сверхпроводимости. Датчики на основе дислокационных структур.

7. Применяемые образовательные технологии:


лекционно-практические занятия в компьютерном классе с использованием интерактивных и презентационных методик.


8. Преподаватели, участвующие в реализации модуля:

 д.т.н., профессор кафедры РТЭ Червяков Г.Г.,

 к.т.н., доцент кафедры РТЭ Волощенко П.Ю.,

 к.т.н., доцент кафедры физики Богданов С.А.,

 ассистент кафедры РТЭ Волик Д.П.

 и.о.зав. каф. РТЭ, к.т.н., доцент Малышев И.В.