

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Физические основы получения информации»

по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки
12.03.01 «Приборостроение» (уровень бакалавриата)

Направленность (профиль): Информационно-измерительная техника, технологии и интеллектуальные системы

Трудоемкость дисциплины – 8 з.е. (288 часов)

Форма промежуточной аттестации – Экзамен.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

- УК-1: способностью осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;
- ОПК-1: способностью применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения.

Содержание дисциплины:

Дисциплина «Физические основы получения информации» включает в себя следующие разделы:

Форма обучения очная. Семестр 5.

- 1. Информационно-энергетические основы теории измерений.** Связь понятий энергии и информации. Связь теории информации с теорией измерений. Классификация физических эффектов и явлений. Применение метода электромеханических аналогий для анализа и синтеза первичных измерительных преобразователей. Эффекты и явления, используемые для преобразования измеряемых физических величин в сигналы электрической природы.
- 2. Физические основы создания электромеханических измерительных преобразователей генераторного типа.** Пьезоэффект и его применение в измерительной технике. Электрострикция и области ее практического использования в измерительной технике.
- 3. Термоэлектрические и гальваномагнитные эффекты в проводниках и полупроводниках.** Практическое применение термоэлектрических явлений в измерительных устройствах. Общая характеристика гальваномагнитных эффектов. Эффект Холла и применение его в измерительной технике.
- 4. Физические основы тензорезистивных измерительных преобразователей.** Физические основы работы, создания, устройство тензорезистивных проводниковых измерительных преобразователей. Магниторезистивный эффект и применение его для получения и хранения информации.
- 5. Физические основы терморезистивных измерительных преобразователей.** Терморезистивные, тепловые и фоторезистивные измерительные преобразователи.
- 6. Физические основы создания электрохимических измерительных преобразователей.** Полярографический эффект в растворах и особенности применения его в измерительных устройствах. Кондуктометрические измерительные преобразователи. Электрокинетические явления и применение их в измерительной технике. Гальванические измерительные преобразователи.
- 7. Физические основы создания индуктивных измерительных преобразователей.** Общая характеристика эффектов и явлений, используемых для модуляции параметров магнитных цепей измерительных преобразователей. Теоретические основы создания индуктивных измерительных преобразователей. Электромагнитные, вихревые, магнитомодуляционные, магнитно-упругие измерительные преобразователи.
- 8. Физические основы создания емкостных измерительных преобразователей.** Принцип работы емкостных измерительных устройств. Создание емкостных измерительных устройств, основанных на управлении диэлектрическими свойствами материалов.
- 9. Физическая природа и основные закономерности генерации колебательных и волновых процессов.** Колебания и особенности их использования для целей измерения. Разновидности

колебательных систем. Виды колебаний. Способы представления колебаний. Основные математические соотношения, описывающие колебательные процессы.

10. Принципы построения измерительных устройств, основанных, на генерации и распространении упругих колебаний и волн в различных средах. Принципы построения электромеханических измерительных преобразователей. Особенности генерации и распространения упругих колебаний и волн в различных средах. Пьезорезонансные датчики и их применение.

11. Физические основы ультразвуковой измерительной техники. Излучатели и приемники ультразвука. Методы ультразвуковой дефектоскопии и их применение. Классификация ультразвуковых пьезоэлектрических преобразователей. Электромагнитные ультразвуковые преобразователи. Акустические методы измерения скорости потока и температуры. Акустический и ультразвуковой метод измерения уровня, расстояний до объекта.

12. Эффекты взаимодействия звуковых волн со средой. Акустокапиллярный эффект. Акустоэмиссионный эффект. Применение упругих колебаний и волн для исследования живых объектов. Особенности генерации и распространения гиперзвуковых волн в различных средах.

13. Физические основы акустоэлектроники. Устройство и принцип работы ПАВ – преобразователей. Основные типы акустоэлектронных устройств. Основные классы акустооптических приборов.

14. Физические основы измерительной техники СВЧ диапазона. Диапазоны электромагнитного излучения. Измерительные устройства на основе электрических колебательных контуров и волноводов. Устройство и принцип работы беспроводных измерительных СВЧ систем. Детекторы терагерцевого диапазона.

15. Физические основы тепловых измерительных преобразователей. Общие понятия теории тепловых явлений. Общая теория теплообмена. Измерительные преобразователи ИК диапазона. Пирометры. Тепловидение и термографы.

Форма обучения очная. Семестр 6.

16. Физические основы оптоэлектронных измерительных устройств. Оптические единицы измерения, методы модуляции оптической несущей. Элементная база оптоэлектронных приборов и устройств. Оптоэлектронные приемники и источники излучения. Эффекты в оптических средах. Интерферометры. Применение оптических устройств в информационно-измерительной техники.

17. Физические основы оптоволоконных измерительных устройств. Особенности распространения электромагнитных волн в полых волноводах. Особенности распространения световых волн в диэлектрическом волноводе. Причины ухудшения пропускающей способности оптических волокон. Основные принципы конструирования волоконно-оптических датчиков.

18. Физические основы измерений параметров ионизирующего излучения. Источники ионизирующих излучений. Область применения ионизационных преобразователей.

19. Физические основы колебательной спектроскопии. Методы измерения с использованием резонансного взаимодействия электромагнитного поля с веществом. Эффект Зеемана. Эффект Штарка. Электронный парамагнитный резонанс. Ядерный магнитный резонанс, его применение. Магнитнорезонансная томография. Эффект Мёссбауэра. Ядерный гамма-резонанс. Метод ЯГР – спектроскопии. Эффект поверхностного плазмонного резонанса.

20. Сверхпроводимость и применение ее в измерительной технике. Квантово-механическое объяснение явления сверхпроводимости. Применения сверхпроводников в измерительной технике. Эффект Мейснера. Квантовый эффект Холла. Эффект Джозефсона.

21. Сканирующие магнитные микроскопы на основе СКВИД-интерферометров. Физические основы СКВИД – микроскопии. Устройство и применение сканирующего СКВИД-микроскопа.

22. Метод электронографии. Основы геометрической электронной оптики. Устройство и принцип работы электростатических и магнитных линз. Практическая реализация метода электронной микроскопии. Просвечивающий электронный микроскоп. Растровый (сканирующий) электронный микроскоп. Гелиевый ионный микроскоп. Устройство и принцип работы сканирующего туннельного микроскопа.

23. Физические основы атомной силовой микроскопии. Устройство и принцип работы атомного силового микроскопа, его применение. Сканирующие зондовые микроскопы. Методы измерения,

использующие датчики на основе кантилеверов.

24. Физические основы нанотехнологий. Упорядоченные углеродные наноструктуры и области их практического применения. Свойства и прикладное значение наноматериалов. Принципы построения биосенсоров. Примеры практического применения наноматериалов в информационно-измерительной технике.

25. Физические особенности перехода от микро- к наноизмерениям. Понятия классических и квантовых систем. Квантовый осциллятор на базе электромеханического резонатора. Датчики и микроактюаторы на основе MEMS-технологий.

26. Основные проблемы создания искусственных нейроноподобных измерительных устройств. Общая характеристика организации и функционирования сенсорных систем живых объектов. Биологический нейрон. Теоретические основы построения и функционирования искусственных нейроноподобных устройств. Понятие «мягких измерений». Понятие «нечеткой логики». Понятия экспертной системы и искусственной нейросети.

27. Принципы построения, структуры и режимы работы осцилляторных измерительных устройств с регулярной динамикой. Физические основы построения измерительных устройств с использованием связанных колебаний осцилляторов. Принципы построения и особенности функционирования измерительных устройств, основанных на использовании связанных колебаний в системах с двумя степенями свободы. Принципы построения многоэлементных осцилляторных измерительных устройств, основанных на использовании нелинейных процессов в сложных динамических системах.

28. Физические основы построения измерительных устройств с использованием нелинейных процессов в сложных динамических системах. Основные закономерности самоорганизации сложных динамических систем. Синергетический подход к анализу динамики нелинейных процессов в сложных системах. Особенности реализации нелинейных процессов в системах с хаотической динамикой. Нелинейные колебательные процессы в мультстабильных системах. Явление стохастического резонанса в нелинейных системах. Использование хаоса в устройствах обработки информации. Использование хаоса для целей передачи информации по линиям связи. Перспективы использования хаоса в компьютерных сетях.

Разработал:
старший преподаватель
кафедры ИТ

Т.В. Патрушева

Проверил:
Декан ФИТ

А.С. Авдеев

