

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): Искусственный интеллект в приборостроении

Общий объем дисциплины – 7 з.е. (252 часов)

В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы компетенции с соответствующими индикаторами их достижения:

- УК-1.1: Осуществляет сбор и обработку информации в соответствии с поставленной задачей;
- УК-1.3: Выявляет системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы;
- ОПК-1.2: Применяет общеинженерные знания в деятельности, связанной с созданием приборов и комплексов широкого назначения;

Содержание дисциплины:

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

Форма обучения очная. Семестр 5.

Объем дисциплины в семестре – 3 з.е. (108 часов)

Форма промежуточной аттестации – Экзамен

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, вихретоковые, 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.

Объем дисциплины в семестре – 4 з.е. (144 часов)

Форма промежуточной аттестации – Экзамен

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 мультистабильных 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:
доцент
кафедры ИТ

Т.В. Патрушева

Проверил:
Декан ФИТ

А.С. Авдеев