

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ
«Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды»

по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки
12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии»
(уровень подготовки научно-педагогических кадров)

Направленность (профиль): Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды

Общий объем дисциплины – 9 з.е. (324 часов)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

- ОПК-1: Способностью идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере профессиональной деятельности с использованием анализа данных мировых информационных ресурсов, формулировать цели и задачи научных исследований;
- ОПК-2: Способностью предлагать пути решения, выбирать методику и средства проведения научных исследований;
- ОПК-3: Владением методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере;
- ОПК-4: Способностью планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты;
- ОПК-5: Способностью оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследования;
- ОПК-6: Способностью подготавливать научно-технические отчеты и публикации по результатам выполненных исследований;
- ПК-1: Способность обосновывать новые и совершенствовать существующие методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий;
- ПК-2: Способность разрабатывать методическое, техническое и информационное обеспечение для локальных систем технологического контроля и экологического мониторинга природных и техногенных объектов;
- ПК-3: Способность разрабатывать алгоритмическое и программно-техническое обеспечение процессов обработки информативных сигналов и представление результатов в приборах и средствах контроля;

Содержание дисциплины:

Дисциплина «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды» включает в себя следующие разделы:

Форма обучения заочная. Семестр 8.

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

Форма промежуточной аттестации – Зачет

1. Введение в дисциплину. Цель практических занятий.

Классификация методов разработки физических моделей, применяемых для описания и анализа оптических изображений, методов обработки информативных сигналов с использованием программной системы Mathcad и представления результатов вычислений.

Задачи:

- изучить классификацию моделирования и анализа оптических изображений на основе регрессии. Изучить примеры представления информативных сигналов;
- изучить классификацию моделирования и анализа оптических изображений на основе физических законов. Изучить примеры представления информативных сигналов;
- изучить классификацию моделирования и анализа оптических изображений на основе теории преобразования и обработки сигналов. Изучить примеры представления информативных сигналов.
- изучить основные команды в программной системе Mathcad, используемые для обработки информативных сигналов и представления моделирования;

- изучить постановку задачи измерения и контроля размеров тест-объекта в виде светлой полосы как первого этапа моделирования процесса измерения ее линейных размеров и контроля..

2. Метод математического моделирования оптических изображений на основе регрессии. Цель практических занятий.

Моделирование процесса измерения и контроля линейных размеров по оптическому изображению тест-объекта на основе регрессионного анализа. Представление результатов обработки информативных оптических сигналов в программной системе Mathcad.

Задачи:

- используя Web-камеру, получить оптическое изображение тест-объекта в виде светлой полосы;
- разработать программу в системе Mathcad для вычисления размеров изображения светлой полосы по различным уровням от максимального значения. Выполнить статистическую обработку информативных сигналов;
- оформить экспериментальные данные в вектор-столбцы;
- построить по экспериментальным точкам статические характеристики преобразования линейных размеров Web-камерой по различным уровням сигнала;
- используя математические функции Mathcad, выполнить корреляционный и регрессионный анализ функциональной зависимости размеров тест-объекта и его изображения по различным задаваемым уровням оптического сигнала.
- определить оптимальный уровень оптического сигнала, при котором наблюдается линейная зависимость между размерами тест-объекта и его изображением с наибольшим значением корреляции..

3. Метод математического моделирования оптических изображений на основе физических законов. Цель практических занятий.

Моделирование процесса измерения и контроля линейных размеров по оптическому изображению тест-объекта на основе законов геометрической оптики. Представление результатов обработки информативных оптических сигналов в программной системе Mathcad.

Задачи:

- изучить основные законы геометрической оптики и формулу увеличения оптической системы;
- разработать модель измерения и контроля линейных размеров на основе формулы увеличения оптической системы;
- используя Web-камеру, получить оптическое изображение тест-объекта в виде светлой полосы;
- разработать программу выделения границ в оптическом изображении в программной системе Mathcad;
- выполнить анализ границ в оптическом изображении и определить информативные признаки в оптическом сигнале для контроля линейного размера тест-объекта;
- разработать алгоритм и программу в программной системе Mathcad измерения линейных размеров тест-объекта..

4. Метод математического моделирования оптических изображений на основе теории преобразования и обработки оптических сигналов. Цель практических занятий.

Моделирование процесса измерения и контроля линейных размеров по оптическому изображению тест-объекта на основе теории преобразования и обработки оптических сигналов. Представление результатов обработки информативных оптических сигналов в программной системе Mathcad.

Задачи:

- изучить линейную модель преобразования сигналов в оптико-электронной системе на основе свертки двух функций;
- разработать модель оптического изображения тест-объекта в виде светлой полосы с заданными размерами и параметрами оптико-электронной системы;
- разработать программу в программной системе Mathcad, осуществляющую свертку двух функций, и исследовать изменения границ в модели оптического изображения светлой полосы;
- разработать алгоритм и программу в программной системе Mathcad для измерения линейных размеров светлой полосы по заданному пороговому уровню;
- выполнить теоретические исследования изменения линейных размеров в изображении светлой полосы в зависимости от уровня порога и размеров светлой полосы в пространстве предметов;
- выполнить сравнение всех изученных методов моделирования измерения и контроля тест-

объекта в виде светлой полосы и сделать заключение..

Форма обучения заочная. Семестр 9.

Объем дисциплины в семестре – 5 з.е. (180 часов)

Форма промежуточной аттестации – Экзамен

1. Приборы, системы и аппаратно-программные комплексы для исследования неэлектрических характеристик организма человека. -□

Аппараты, системы и комплексы для измерения кровенаполнения, давления и скорости кровотока пульса и акустических шумов. Дыхательная аппаратура. Приборы для функциональной диагностики лёгких. Методики исследования функции дыхания.

-□Ультразвуковая аппаратура. Разрешающая способность приборов для ультразвуковой диагностики. Пути повышения информативности ультразвуковых приборов. Ультразвуковые приборы на основе импульсной непрерывной одночастотной и двухчастотной эхографии. Приборы рентгено-УЗ томографии.

-□Офтальмологическая аппаратура. Приборы для спектральных исследований и фотографирования.

-□Приборы электронной и физической оптики. Телевизионная, инфракрасная и лазерная медицинская техника. Методы и техника клинической термографии. Электронная микроскопия. Техническая система исследования спектральными излучениями. Голографические приборы. Системы дистанционного контроля. Приборы тепловидения, жидких кристаллов.

-□Системы автоматического сбора, хранения и переработки радиодиагностической информации.

-□Рентгеновская аппаратура. Системы для рентгеноскопии, рентгенографии общего назначения; флюорографы, маммографы, компьютерные томографы, компьютерные системы цифровой рентгенодиагностики. Перспективы развития.

-□Радиоизотопная аппаратура. Физические и биологические основы применения ионизирующих излучений в медицине. Методы применения радиоактивных изотопов для диагностических исследований. Радиофармпрепараты и их органотропные свойства.

-□Эндоскопическая аппаратура. Применение основных видов эндоскопов для исследования органов пищеварительной системы, бронхов, мочеполовой системы, уха, горла, носа. Эндоскопы оптические. Волоконные световоды. Гибкие эндоскопы с волоконной оптикой. Фиброгастрогадоскопы.

-□Оптические приборы и приборы для диагностики зрительного аппарата. Приборы для исследования глазного дна и сред глаза, для подбора очков.

-□Другие виды систем и аппаратно-программных комплексов медицинской интроскопии: оптические и магнитно-резонансные томографы..

2. Приборы, системы и аппаратно-программные медицинские комплексы специализированного назначения. -□Электронные полиграфы для регистрации ЭКГ, ФКГ, ЭЭГ, ЭМГ, сфигмограммы, , торакоспирограммы.

-□Информационные системы оперативного врачебного контроля. Применение систем интенсивного наблюдения. Наблюдение за параметрами дыхания, за артериальным давлением, параметрами сердечной деятельности, температурой тела. Анализ информации в системах.

-□Приборы для длительного наблюдения за тяжелобольными. Прикроватная и централизованная системы. Особенности электродов аппаратуры длительного контроля. Индикация и сигнализация.

-□Приборы для измерения медленно изменяющихся процессов организма. Измерение на поверхности тела биопотенциалов, генерируемых внутренними органами (желудком, кишечником, мочеточником). Приборы для измерения температуры и цвета биологических структур.

-□Автоматизированные системы технических средств для массовых обследований и диспансеризации населения.

-□Радидиагностические приборы для динамических исследований. Приборы для статистической и динамической визуализации, счетчики активности биологических проб, вспомогательные приборы.

-□Морфометрические приборы. Дозиметрические приборы для измерения уровней воздействия на организм человека внешних физических и химических факторов.

-□Аппаратура для получения медицинской информации путём совместного исследования изображений, полученных с помощью видимых рентгеновских и инфракрасных излучений..

3. Применение информационных технологий в медицинских исследованиях. -□Медицинские информационные системы (МИТ). Основные задачи МИТ. Методы и средства обеспечения информационной и программной совместимости медицинских программных продуктов. Интеграция различных АРМ в единую информационную систему. Методы комплексного использования приборов, измерительных систем и МИТ. Критерии оценки эффективности МИТ.

-□Телемедицина. Технология представления медицинской информации для удалённого консультирования. Клиническая база для отложенных телемедицинских консультаций. Медицинская робототехника и телемедицинские технологии. Телемедицина и медицинская помощь в домашних условиях. Телемедицина в повышении квалификации медицинских работников.

-□Перспективы развития МИТ и телемедицины.

-□Системы поддержки принятия врачебных решений и медико-технологических процессов, экспертные, информационные и управляющие системы медицинского назначения, обеспечивающие повышение качества медицинского обслуживания населения.

-□Методы и средства искусственного интеллекта для медико-биологических исследований;

-□Специальное программное обеспечение, предназначенное для профилактики, диагностики, лечения и медицинской реабилитации заболеваний, мониторинга состояния организма человека и проведения медицинских исследований;

-□Интеллектуальные технологии мета-анализа эффективности терапевтических процедур и лекарственных назначений..

Разработал:
Зам.зав.кафедрой
кафедры ИТ
Проверил:
Декан ФИТ

С.В. Морозов

А.С. Авдеев