

Аннотации дисциплин

Оглавление

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <i>Иностранный язык</i> | 2 |
| <i>Проектный менеджмент</i> | 3 |
| <i>Теория принятия решений</i> | 4 |
| <i>Организационное поведение</i> | 5 |
| <i>Вычислительные системы</i> | 6 |
| <i>Технология разработки программного обеспечения</i> | 7 |
| <i>Интеллектуальные системы</i> | 8 |
| <i>Организация научных исследований</i> | 9 |
| <i>Основы наукометрии</i> | 10 |
| <i>Системы машинного зрения</i> | 11 |
| <i>Цифровые технологии в электроэнергетике</i> | 12 |
| <i>Комплексное проектирование и оптимизация информационных систем</i> | 13 |
| <i>Интерфейсы периферийных устройств, интернет вещей</i> | 14 |
| <i>Предпринимательство и маркетинг в информационных технологиях</i> | 15 |
| <i>Методы цифровой обработки информации</i> | 16 |
| <i>Цифровая томография</i> | 17 |
| <i>Метрология информационно-измерительных систем</i> | 18 |
| <i>VR& AR технологии дополненной и виртуальной реальности в диагностике</i> | 19 |
| <i>Диагностика биологических объектов</i> | 20 |
| <i>Физические основы и технологии получения измерительной информации</i> | 21 |
| <i>Компьютерное моделирование в диагностике</i> | 22 |

Иностранный язык

| | | |
|-----------------------------------|-------|----------------------------------------|
| Трудоемкость в зачетных единицах: | 4 | 1 семестр – 2 2 семестр – 2 |
| Часов (всего) по учебному плану: | 144 ч | 1 семестр – 72 ч. 2 семестр – 72 ч. |
| Лекции | 0 ч | 1 семестр – 0 ч. 2 семестр – 0 ч. |
| Практические занятия | 64 ч | 1 семестр – 32 ч. 2 семестр – 32 ч. |
| Лабораторные работы | 0 ч | 1 семестр – 0 ч. 2 семестр – 0 ч. |
| Самостоятельная работа | 80 ч | 1 семестр – 40 ч. 2 семестр – 40 ч. |
| Курсовые проекты (работы) | 0 ч | 1 семестр – 0 ч. 2 семестр – 0 ч. |
| Зачеты | 0 ч | 1 семестр – 0 ч. 2 семестр – 0 ч. |

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.

Основные разделы дисциплины

1. Технический иностранный язык:

Лексика: 2000-2200 единиц (из них 1000 продуктивно) технической направленности согласно специальности;

Грамматика: Функции причастия. Обстоятельственный (зависимый) причастный оборот. Причастные обороты (конструкции). Пассивный залог. Функции герундия. Герундиальный оборот. Функции инфинитива. Инфинитивные обороты. “To have”, “to do” (функции). Модальные глаголы и их эквиваленты. Безличные предложения. Неопределенно-личные предложения. Бессоюзные предложения. Неличные придаточные предложения. Придаточные определительные предложения (с союзом, без союза). Существительное в функции определения. Эмфатические конструкции. Словообразование. Неполные придаточные предложения. Условные предложения;

Чтение оригинальных технических текстов (2500-3000 п. зн.) по специальности в профилирующей и смежных областях науки и техники;

Устная речь и аудирование (формирование навыков монологического высказывания по своей специальности и на тему диссертации, совершенствование навыков и умений устной речи в рамках тематики, предусмотренной программой (устный обмен информацией, доклады, сообщения).

2. Академическое письмо (формирование навыков аннотирования и реферирования текстов технического содержания по специальности).

Проектный менеджмент

| | | |
|-----------------------------------|------|-----------|
| Трудоемкость в зачетных единицах: | 2 | 2 семестр |
| Часов (всего) по учебному плану: | 72 ч | 2 семестр |
| Лекции | 16 ч | 2 семестр |
| Практические занятия | 16 ч | 2 семестр |
| Лабораторные работы | 0 ч | 2 семестр |
| Самостоятельная работа | 40 ч | 2 семестр |
| Курсовые проекты (работы) | 0 ч | 2 семестр |
| Зачеты | 0 ч | 2 семестр |

Цель дисциплины: формирование у обучающихся способности управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла; изучение принципов и методов организации успешной совместной деятельности предприятий при выполнении промышленных проектов (особое внимание уделяется знакомству с международным и отечественным опытом стандартизации проектного менеджмента).

Основные разделы дисциплины

Классификация и типизация понятия «проект». Специфика управленческого задач проектного менеджмента, программного менеджмента, управления портфелем заказов. Место *Project Management* в системе понятий и методов *Process Management*, отношение к крупным корпоративным информационным системам: системам управления жизненного цикла изделий и системам ресурсного менеджмента.

Обзор подходов проектного менеджмента IPMA, специфика понятия «проект», возможности для построения автоматизированных систем *Project Management* на основе предложений IPMA.

Детализация *Project Management* – стандартизация от PMI. Свод Знаний по управлению проектом РМВоК, актуальные версии: пример использования методики, шаги развития предметной области *Project Management*.

РМВоК и национальные стандарты *Project Management*, российские стандарты *Project Management*, *Project Management* и *Portfolio Management*.

Теория принятия решений

| | | |
|------------------------------------------|-------------|------------------|
| Трудоемкость в зачетных единицах: | 2 | 1 семестр |
| Часов (всего) по учебному плану: | 72 ч | 1 семестр |
| Лекции | 16 ч | 1 семестр |
| Практические занятия | 16 ч | 1 семестр |
| Лабораторные работы | 0 ч | 1 семестр |
| Самостоятельная работа | 40 ч | 1 семестр |
| Курсовые проекты (работы) | 0 ч | 1 семестр |
| Зачеты | 0 ч | 1 семестр |

Цель дисциплины: формирование у обучающихся способности осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, выработка умения формулировать критерии принятия решений.

Основные разделы дисциплины

Основные понятия теории принятия решений (ТПР): принятие решений, процесс принятия решений, формулировка задачи принятия решений, условия принятия решений, формализация цели, критерии. Хорошо и плохо формализованные задачи принятия решений. Особенности управленческих решений (стратегических, тактических, оперативных). Системный анализ как методология изучения и решения проблем. Понятие системы, системы принятия и поддержки принятия решений.

Методы ТПР. Строгие и приближенные методы принятия (поиска) решений. Поиск оптимального и удовлетворительного (допустимого) решений. Эвристические методы поиска решения. Поиск решения в конфликтных ситуациях на основе теоретико-игровых моделей. Многокритериальные задачи принятия решений. Рациональное и иррациональное поведение лица, принимающего решения (ЛПР): теория ожидаемой и субъективной ожидаемой полезности. Методы коллективного принятия решений в больших и малых группах).

Интеллектуальные системы принятия и поддержки принятия решений.

Организационное поведение

| | | |
|------------------------------------------|-------------|------------------|
| Трудоемкость в зачетных единицах: | 2 | 3 семестр |
| Часов (всего) по учебному плану: | 72 ч | 3 семестр |
| Лекции | 16 ч | 3 семестр |
| Практические занятия | 16 ч | 3 семестр |
| Лабораторные работы | 0 ч | 3 семестр |
| Самостоятельная работа | 40 ч | 3 семестр |
| Курсовые проекты (работы) | 0 ч | 3 семестр |
| Зачеты | 0 ч | 3 семестр |

Цель дисциплины: формирование способности организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели, способности определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.

Основные разделы дисциплины

Командообразование. Самоорганизация. Причины и факторы поведения людей в коллективе. Индивидуальные представления, ценности, поступки при работе в коллективе.

Вычислительные системы

| | | |
|------------------------------------------|--------------|------------------|
| Трудоемкость в зачетных единицах: | 8 | 3 семестр |
| Часов (всего) по учебному плану: | 288 ч | 3 семестр |
| Лекции | 32 ч | 3 семестр |
| Практические занятия | 16 ч | 3 семестр |
| Лабораторные работы | 0 ч | 3 семестр |
| Самостоятельная работа | 204 ч | 3 семестр |
| Курсовые проекты (работы) | 0 ч | 3 семестр |
| Экзамены | 36 ч | 3 семестр |

Цель дисциплины:

изучение принципов построения сложных вычислительных систем с параллельной обработкой данных.

Основные разделы дисциплины

Устройство и принцип работы процессора, устройство и принцип работы оперативной памяти компьютера. Архитектура RISC, микропроцессорная техника RISC-архитектуры. Построение сложных вычислительных систем с параллельной обработкой данных. Программирование с помощью графических процессоров, методы параллельного программирования на CUDA, многомашинные информационно-вычислительные комплексы, роевые технологии асинхронного сбора информации, параллелизм и резервирование.

Технология разработки программного обеспечения

| | | |
|-----------------------------------|-------|-----------|
| Трудоемкость в зачетных единицах: | 6 | 1 семестр |
| Часов (всего) по учебному плану: | 216 ч | 1 семестр |
| Лекции | 16 ч | 1 семестр |
| Практические занятия | 16 ч | 1 семестр |
| Лабораторные работы | 32 ч | 1 семестр |
| Самостоятельная работа | 116 ч | 1 семестр |
| Курсовые проекты (работы) | 0 ч | 1 семестр |
| Экзамены | 36 ч | 1 семестр |

Цель дисциплины: изучение принципов разработки программного обеспечения (ПО) информационно-измерительных и управляющих систем, классификации и уровней ПО информационно-измерительных систем (ИИС), задач классификации и разработки требований к ИИС, вопросов аттестации ПО ИИС.

– Основные разделы дисциплины

Классификация и уровни ПО ИИС, режимы работы. Метрология и стандартизация ПО ИИС. Общая и метрологическая аттестация алгоритмов и программ обработки данных при измерениях. ПО ИИС верхнего уровня OLAP, ERP, MES, SCADA. Примеры мониторинга технологического процесса с использованием систем верхнего уровня. Аппаратные и программные средства нижнего уровня. Технология обмена данными OPC. SCADA-системы, имеющие поддержку в РФ. Основные характеристики SCADA-систем. Основы функционирования ОСРВ.

Структура и компоненты аналого-цифрового моделирующего комплекса (АЦМК). Аналого-ориентированные, цифро-ориентированные и универсальные АЦМК. Основные факторы, влияющие на точность результатов моделирования и измерений в АЦМК. Анализ и учет влияния разрядности АЦМК на погрешность измерений.

Модульные измерительные комплексы. Свойства и основные блоки (модули) ПО ИИС. Средства разработок ПО ИИС: компиляторы, интерпретаторы, трансляторы, отладчики, эмуляторы, симуляторы. Разработка и применение плагинов в измерительном комплексе.

Классификация языков моделирования. Языки общего назначения и языки имитационного моделирования. Человеко-машинный интерфейс.

Системы автоматизированного проектирования (САПР) ПО ИИС. CASE-средства разработки ПО ИИС. Визуальное программирование.

Интеллектуальные системы

| | | |
|-----------------------------------|--------------|------------------|
| Трудоемкость в зачетных единицах: | 6 | 2 семестр |
| Часов (всего) по учебному плану: | 216 ч | 2 семестр |
| Лекции | 32 ч | 2 семестр |
| Практические занятия | 16 ч | 2 семестр |
| Лабораторные работы | 16 ч | 2 семестр |
| Самостоятельная работа | 116 ч | 2 семестр |
| Курсовые проекты (работы) | 0 ч | 2 семестр |
| Экзамены | 36 ч | 2 семестр |

Цель дисциплины: обучение студентов современным информационным технологиям, применяющимся в приборостроении при сборе и анализе экспериментальной информации, а также изучение методов анализа диагностических данных в задачах неразрушающего контроля.

Основные разделы дисциплины

Принципы построения интеллектуальных диагностических систем. Способы представления и анализа данных в интеллектуальных диагностических системах. Статистические методы анализа данных. Регрессионный анализ. Построение регрессионных моделей для решения задач неразрушающего контроля. Дисперсионный анализ. Оценка значимости влияния различных факторов на результаты измерений. Планирование экспериментов. Классификация данных. Дискриминантный и кластерный анализ. Построение интеллектуальных систем на основе технологии искусственных нейронных сетей. Основные нейросетевые парадигмы. Многослойный персептрон, сети Кохонена и Хопфилда, сверточная нейронная сеть.

Технология Data Mining методы классификации, моделирования и прогнозирования данных, основанные на применении деревьев решений, искусственных нейронных сетей, генетических алгоритмов, эволюционного программирования, ассоциативной памяти, нечёткой логики.

Организация научных исследований

| | | |
|-----------------------------------|-------|------------------------------------|
| Трудоемкость в зачетных единицах: | 7 | 2 семестр - 3 3 семестр -4 |
| Часов (всего) по учебному плану: | 252 ч | 2 семестр-108 ч 3 семестр-144 ч |
| Лекции | 48 ч | 2 семестр-32 ч 3 семестр-16 ч |
| Практические занятия | 32 ч | 2 семестр-16 ч 3 семестр-16 ч |
| Лабораторные работы | 16 ч | 2 семестр-16 ч 3 семестр-0 ч |
| Самостоятельная работа | 120 ч | 2 семестр-44 ч 3 семестр-76 ч |
| Курсовые проекты (работы) | 0 ч | 2 семестр-0 ч 3 семестр-0 ч |
| Зачеты | 36 ч | 2 семестр-0 ч 3 семестр-36 ч |

Цель дисциплины:

Цель – познание сущности и содержания исследовательской деятельности; экспликация и активное использование ключевых общенаучных категорий; умение формировать программу исследования как основу магистерской диссертации; способность планирования и организации проведения научного исследования; способность представления результатов проведенного исследования научному сообществу.

Основные разделы дисциплины

Организация научных исследований при проектировании информационных аналитических и диагностических систем. Выявление естественно-научной сущности проблемы, описание задачи с помощью фундаментальных физических законов, математическая постановка задачи. Теория эксперимента, факторное планирование, статистическая обработка эмпирических данных, формулирование выводов.

Моделирование, как основа методологии современных научных исследований, аналитические, параметрические и численные модели, конечно-элементное моделирование физических процессов.

Способы получения, обработки и анализа и представления информации, основы теории принятия решений.

Основы наукометрии

| | | |
|-----------------------------------|--------------|------------------|
| Трудоемкость в зачетных единицах: | 3 | 3 семестр |
| Часов (всего) по учебному плану: | 108 ч | 3 семестр |
| Лекции | 16 ч | 3 семестр |
| Практические занятия | 32 ч | 3 семестр |
| Лабораторные работы | 0 ч | 3 семестр |
| Самостоятельная работа | 60 ч | 3 семестр |
| Курсовые проекты (работы) | 0 ч | 3 семестр |
| Зачеты | 0 ч | 3 семестр |

Цель дисциплины:

формирование у обучающихся способности осуществлять статистическую обработку научной информации, выработка умения формулировать и применять количественные критерии научных исследований.

Основные разделы дисциплины

Основные понятия и принципы статистической обработки научной информации и количественной оценки научной деятельности. Основные наукометрические показатели отдельных ученых, научных коллективов и организаций. Базы данных цитирования: Web of Science, Scopus, РИНЦ. Основные библиометрические термины: индекс Хирша, импакт-фактор и пр. Рейтинги журналов: SJR, SNIP, JCR. Аналитические инструменты: SciVal, InCites, Essential Science Indicators. Применение баз данных цитирования и аналитических инструментов для получения актуальной и корректной наукометрической информации.

Элементы патентного права. Интеллектуальная собственность. Типы результатов интеллектуальной деятельности. Основные этапы процедуры патентования. Методы и средства патентного поиска.

Основы теории решения изобретательских задач (ТРИЗ). Изобретательское мышление. Применение ТРИЗ для решения научных и исследовательских задач.

Системы машинного зрения

| | | |
|-----------------------------------|-------|-----------|
| Трудоемкость в зачетных единицах: | 3 | 2 семестр |
| Часов (всего) по учебному плану: | 108 ч | 2 семестр |
| Лекции | 16 ч | 2 семестр |
| Практические занятия | 16 ч | 2 семестр |
| Лабораторные работы | 16 ч | 2 семестр |
| Самостоятельная работа | 60 ч | 2 семестр |
| Курсовые проекты (работы) | 0 ч | 2 семестр |
| Зачеты | 0 ч | 2 семестр |

Цель дисциплины:

формирование у обучающихся понимания принципа функционирования аппаратной и программной реализации систем технического зрения, понимания сферы применения и спектре решаемых задач с применением системы машинного зрения.

Основные разделы дисциплины

Введение в компьютерное зрение, устройство зрительной системы человека. Модель и состав камеры, способы освещения, способы получения информации о цвете. Аппаратная реализация систем машинного зрения, стереоскопические системы, сферические и панорамные системы, многокурсовые системы.

Представление изображения, обработка изображений. Методы анализа изображений. Восстановление трехмерных сцен. Корреляция изображений, нейронные сети.

Сферы и примеры применения систем машинного зрения.

Цифровые технологии в электроэнергетике

| | | |
|-----------------------------------|-------|-----------|
| Трудоемкость в зачетных единицах: | 5 | 2 семестр |
| Часов (всего) по учебному плану: | 180 ч | 2 семестр |
| Лекции | 32 ч | 2 семестр |
| Практические занятия | 0 ч | 2 семестр |
| Лабораторные работы | 16 ч | 2 семестр |
| Самостоятельная работа | 76 ч | 2 семестр |
| Курсовые проекты (работы) | 20 ч | 2 семестр |
| Экзамены | 36 ч | 2 семестр |

Цель дисциплины:

Изучение понятия «показатели качества электроэнергии» (ПКЭ); изучение принципов построения цифровых средств измерения показателей качества электроэнергии и параметров электрической мощности; анализ их метрологических характеристик.

Основные разделы дисциплины

Основные понятия параметров сигналов реальных электрических цепей. Понятия параметров качества электрической энергии. Принципы построения измерительных каналов измерительных преобразователей ПКЭ. Первичные измерительные преобразователи напряжения и тока. Основы построения вторичных измерительных преобразователей. Основные принципы параметров входных аналоговых фильтров. Принципы измерения полной мощности. Основные требования к параметрам АЦП и связь их с погрешностью отсчетов входных сигналов.

Принципы измерения частоты, среднего квадратического значения и параметров мощности реальных электрических сетей. Цифровые алгоритмы измерения указанных параметров для случая синусоидальных и полигармонических входных сигналов. Метрологические характеристики цифровых методов измерения указанных параметров. Влияние погрешности отсчетов входного сигнала на конечную погрешность измерения указанных параметров. Моделирование цифровых алгоритмов измерения указанных параметров с помощью программ Matlab и Simulink.

Применение дискретного преобразования Фурье, квадратурной демодуляции и цифровой фильтрации в средствах измерения показателей качества электроэнергии. Способы повышения точности и снижения сложности реализации алгоритмов дискретного преобразования Фурье. Влияние переходных процессов фильтров на динамическую составляющую погрешности измерения параметров качества электроэнергии. Особенности построения цифровых фильтров для задач измерения показателей качества электроэнергии. Применение адаптивной фильтрации.

Комплексное проектирование и оптимизация информационных систем

| | | |
|-----------------------------------|-------|-----------|
| Трудоемкость в зачетных единицах: | 5 | 1 семестр |
| Часов (всего) по учебному плану: | 180 ч | 1 семестр |
| Лекции | 16 ч | 1 семестр |
| Практические занятия | 32 ч | 1 семестр |
| Лабораторные работы | 0 ч | 1 семестр |
| Самостоятельная работа | 96 ч | 1 семестр |
| Курсовая работа | 0 ч | 1 семестр |
| Экзамен | 36 ч | 1 семестр |

Цель дисциплины: Изучение роли и характера информационных систем в различных областях человеческой деятельности, проектирование прикладных информационных систем, в частности, диагностических систем на основе численного моделирования

Основные разделы дисциплины

Основные определения и понятие информационной системы. Разделение информационных систем по техническому уровню и по характеру обрабатываемой информации.

Области применения и примеры реализации информационных систем. Жизненный цикл информационных систем. Диагностическая система как пример информационно-аналитической системы.

Общие сведения об управлении проектами. Классификация проектов. Основные фазы проектирования информационной системы.

Проектирование на основе численного моделирования Недостатки традиционного подхода к проектированию (независимость конструкторов и расчетчиков, расчеты уже на этапе утверждения конструкции перед выходом устройства на рынок)

Методика компьютерного численного моделирования как эффективная альтернатива испытаниям реальных опытных образцов преобразователей. Внедрение моделирования на всех этапах процесса разработки диагностических систем.

Результат проектирования - конструкторский проект с последующим изготовлением опытных образцов преобразователей и создание программного обеспечения для сбора и анализа диагностической информации, испытываемых и оцениваемых на соответствие устройства требуемым характеристикам.

Интерфейсы периферийных устройств, интернет вещей

| | | |
|-----------------------------------|-------|-----------|
| Трудоемкость в зачетных единицах: | 3 | 3 семестр |
| Часов (всего) по учебному плану: | 108 ч | 3 семестр |
| Лекции | 32 ч | 3 семестр |
| Практические занятия | 0 ч | 3 семестр |
| Лабораторные работы | 16 ч | 3 семестр |
| Самостоятельная работа | 60 ч | 3 семестр |
| Курсовые проекты (работы) | 0 ч | 3 семестр |
| Экзамены | 0 ч | 3 семестр |

– Цель дисциплины:

– изучение принципов построения интерфейсов периферийных устройств и приборных интерфейсов, способов обмена, функций контроллеров и их технической реализации; особенностей проектирования контроллеров систем ввода-вывода аналоговой информации.

–

– Основные разделы дисциплины

– Общие положения и определения. Условия функциональной, электрической и конструктивной совместимости устройств в измерительной системе. Классификация интерфейсов по типу структуры и особенностям взаимодействия их компонентов. Параллельные, последовательные и магистральные интерфейсы. Приборный интерфейс (ПИ) МЭК 625-1. Организация работы измерительных устройств в системах с ПИ. Команды ПИ: виды, назначение, примеры использования. Структура программного обеспечения систем с ПИ: программы-драйверы, программы-функции, пользовательские программы. Средства программирования и отладки программ. Интерфейсы последовательного типа: принцип действия и основные характеристики. Структура последовательного канала связи. Интерфейсы RS-232C, RS-485: электрические и конструктивные требования стандарта. Универсальные асинхронные приемники-передатчики и драйверы для систем с интерфейсом RS-232C, RS-485. Программное обеспечение систем с интерфейсами RS-232C, RS-485. Электрические и конструктивные характеристики универсальной последовательной шины (USB). Структура систем с USB. Типы устройств и протоколы передачи данных по шине USB. Алгоритмы функционирования систем с USB шиной.

Интернет вещей. Общие понятия. Получение первичной информации, обработка, передача и принятие решения. Каналы передачи информации.

Предпринимательство и маркетинг в информационных технологиях

| | | |
|-----------------------------------|-------|-----------|
| Трудоемкость в зачетных единицах: | 3 | 3 семестр |
| Часов (всего) по учебному плану: | 108 ч | 3 семестр |
| Лекции | 16 ч | 3 семестр |
| Практические занятия | 16 ч | 3 семестр |
| Лабораторные работы | 0 ч | 3 семестр |
| Самостоятельная работа | 76 ч | 3 семестр |
| Курсовые проекты (работы) | 0 ч | 3 семестр |
| Зачеты | 0 ч | 3 семестр |

Цель дисциплины: изучение принципов и особенностей организации и функционирования предприятий, работающих в области диагностических информационных технологий, получение навыков оценки экономической эффективности различных вариантов бизнес-организаций, ознакомление с маркетинговыми задачами и методами их решений в IT-области, формирование системного подхода при рассмотрении бизнес-проектов.

Основные разделы дисциплины

Особенности предпринимательской деятельности в области технической диагностики.

Структура и жизненный цикл предприятия. Принципы построения и организация управления предприятием. Экономические основы работы предприятия и налогообложение. Кадры и персонал. Автоматизация и оптимизация производственных процессов. Эффективность инвестиций. Планирование работы. Проектный подход к организации бизнеса. Особенности и роль маркетинга для развития бизнес-проектов в области приборостроения, неразрушающего контроля, технической диагностики. Принципы системного подхода на различных этапах развития предприятий. Оценка целесообразности и эффективности различных вариантов бизнес-проектов в области IT-технологий.

Методы цифровой обработки информации

| | | |
|-----------------------------------|-------|-----------|
| Трудоемкость в зачетных единицах: | 5 | 1 семестр |
| Часов (всего) по учебному плану: | 180 ч | 1 семестр |
| Лекции | 16 ч | 1 семестр |
| Практические занятия | 16 ч | 1 семестр |
| Лабораторные работы | 16 ч | 1 семестр |
| Самостоятельная работа | 96 ч | 1 семестр |
| Курсовые проекты (работы) | 0 ч | 1 семестр |
| Экзамены | 36 ч | 1 семестр |

Цель дисциплины:

Формирование у студентов компетенций, связанных с применением цифровой обработки сигналов в вычислительно-измерительных системах.

Основные разделы дисциплины

Аналоговые сигналы и системы: классификация аналоговых сигналов; ряд и преобразование Фурье, эффект Гиббса. Характеристики линейных стационарных систем. Функции MATLAB для воспроизведения и анализа аналоговых сигналов.

Дискретные сигналы и системы. Спектр дискретного сигнала. Соотношение между спектром аналогового и дискретного сигналов. Теорема Котельникова-Найквиста. Линейные стационарные системы. Способы описания. Z-преобразование и его основные свойства.

Цифровая фильтрация. Примеры практического применения цифровых фильтров. Рекурсивные (БИХ) и нерекурсивные (КИХ) цифровые фильтры. Формы реализаций ЦФ: прямая, каноническая, транспонированная, каскадная, параллельная. Передаточная функция и уравнение цифрового фильтра. Дискретная фильтрация в MATLAB. Проектирование рекурсивных цифровых фильтров по аналоговому прототипу. Проектирование нерекурсивных цифровых фильтров. Анализ источников погрешности цифровых фильтров. Синтез дискретных фильтров в MATLAB.

Спектральный анализ. Дискретное преобразование Фурье (ДПФ) и его основные свойства. Способы вычисления ДПФ: алгоритм быстрого преобразования Фурье (БПФ), алгоритм Герцеля. Функции спектрального анализа в MATLAB.

Многоскоростная обработка сигналов. Изменение частоты дискретизации: интерполяция, прореживание (децимация), передискретизация.

Цифровая томография

| | | |
|-----------------------------------|-------|-----------|
| Трудоемкость в зачетных единицах: | 5 | 1 семестр |
| Часов (всего) по учебному плану: | 180 ч | 1 семестр |
| Лекции | 16 ч | 1 семестр |
| Практические занятия | 16 ч | 1 семестр |
| Лабораторные работы | 16 ч | 1 семестр |
| Самостоятельная работа | 96 ч | 1 семестр |
| Курсовая работа | - | 1 семестр |
| Экзамен | 36 ч | 1 семестр |

Цель дисциплины: изучение различных томографических методов получения информации о внутреннем строении исследуемых материалов, изделий и веществ.

Основные разделы дисциплины

Основные принципы реконструктивной вычислительной томографии (РВТ). Задачи и методы РВТ. Традиционная томография. Постановка задачи реконструкции. Виды воздействий, применяемые в системах РВТ. Прямая и обратная задачи.

Эмиссионная и трансмиссионная РВТ. Методы, используемые в эмиссионной и трансмиссионной РВТ (основной принцип, ограничения, области применения).

Схемы сканирования в РВТ. Физические проблемы при получении данных. Схемы измерения. Статистика фотонов. Изменение энергетического спектра.

Принципы построения алгоритмов реконструкции, основанных на интегральных преобразованиях. Прямое и обратное преобразование Радона. Связь между (r, ϕ) и (l, O) - пространствами. Операторы дифференцирования, Гильберта, обратного проецирования.

Сверточный алгоритм реконструкции. Алгоритм обратного проецирования. Регуляризация преобразования Гильберта. Вывод сверточного алгоритма.

Практическая реализация сверточного алгоритма. Численная процедура реконструкции. Операции дискретизации и интерполяции. Анализ дискретной реализации свертки. Выбор сворачивающей и интерполяционной функций.

Алгоритмы, основанные на разложении в ряд - алгебраические методы реконструкции. Структурная схема применения алгебраических методов, методы наименьших квадратов, критерии Байеса и максимума энтропии.

Практическая реализация алгебраических методов реконструкции. Построение итерационной схемы решения. Релаксационные методы решения.

Метрология информационно-измерительных систем

| | | |
|------------------------------------------|--------------|------------------|
| Трудоемкость в зачетных единицах: | 5 | 2 семестр |
| Часов (всего) по учебному плану: | 180 ч | 2 семестр |
| Лекции | 16 ч | 2 семестр |
| Практические занятия | 16 ч | 2 семестр |
| Лабораторные работы | 16 ч | 2 семестр |
| Самостоятельная работа | 96 ч | 2 семестр |
| Курсовые проекты (работы) | 0 ч | 2 семестр |
| Экзамены | 36 ч | 2 семестр |

Цель дисциплины:

- изучение основ компьютерных измерений, освоение методов исследования случайных процессов, овладение методикой проведения экспериментальных исследований.
- Основные разделы дисциплины
- Сигналы измерительной информации. Современные модели аналого-цифровых преобразователей. Компьютерные информационно-измерительные системы. Средства компьютерных измерений. Проведение экспериментальных исследований с помощью компьютерных средств измерений.

VR& AR технологии дополненной и виртуальной реальности в диагностике

| | | |
|------------------------------------------|--------------|------------------|
| Трудоемкость в зачетных единицах: | 5 | 2 семестр |
| Часов (всего) по учебному плану: | 180 ч | 2 семестр |
| Лекции | 16 ч | 2 семестр |
| Практические занятия | 16 ч | 2 семестр |
| Лабораторные работы | 16 ч | 2 семестр |
| Самостоятельная работа | 96 ч | 2 семестр |
| Курсовые проекты (работы) | 0 ч | 2 семестр |
| Экзамены | 36 ч | 2 семестр |

Цель дисциплины:

изучить понятия виртуальной, дополненной и смешанной реальности, принципы работы VR/AR-устройств, получить навыки работы с профильным программным обеспечением

Основные разделы дисциплины

Основы технологий виртуальной и дополненной реальности, базовые понятия и определения. Функциональные возможности современных приложений и сред с иммерсивным контентом. Устройства визуализации виртуальных объектов, устройства взаимодействия с виртуальными объектами в иммерсивных средах. Сферы применения дополненной реальности, обзор средств разработки приложений дополненной реальности, маркерные технологии.

Диагностика биологических объектов

| | | |
|-----------------------------------|-------|-----------|
| Трудоемкость в зачетных единицах: | 4 | 2 семестр |
| Часов (всего) по учебному плану: | 144 ч | 2 семестр |
| Лекции | 32 ч | 2 семестр |
| Практические занятия | 0 ч | 2 семестр |
| Лабораторные работы | 16 ч | 2 семестр |
| Самостоятельная работа | 96 ч | 2 семестр |
| Курсовые проекты (работы) | 0 ч | 2 семестр |
| Экзамены | 0 ч | 2 семестр |

Цель дисциплины: освоение теоретических знаний в области диагностики состояния биологических объектов, ознакомление с основными понятиями и приобретение базовых знаний физических принципов диагностики и их технической реализации.

Основные разделы дисциплины

Иерархическая организация организма: клетка, ткань, орган, система органов. Регуляторные системы организма. Анатомия, физиология и патофизиология основных систем организма: сердечно-сосудистая, дыхательная, органы пищеварения, мочеполовая система, органы размножения, опорно-двигательный аппарат, органы чувств, центральная и периферическая нервные системы, психофизиологические процессы.

Применение излучения в медицине и биологии. Классификация излучения по типу взаимодействия с биологической средой.

Воздействие ионизирующего излучения на биологические объекты. Методы и средства радиобиологических исследований. Физические основы лучевой терапии. Рентгенологические методы.

Физические основы использования лазеров и оптических источников света в медицине. Взаимодействие оптического излучения с атомами и молекулами вещества. Методы и средства оптической диагностики.

Ультразвук в биологии и медицине. Акустические характеристики биологических тканей. Действие ультразвука на биологические объекты - тепловое, механическое, физико-химическое. Методы и средства ультразвуковой диагностики.

Физические основы и технологии получения измерительной информации

| | | |
|-----------------------------------|-------|-----------|
| Трудоемкость в зачетных единицах: | 4 | 2 семестр |
| Часов (всего) по учебному плану: | 144 ч | 2 семестр |
| Лекции | 32 ч | 2 семестр |
| Практические занятия | 0 ч | 2 семестр |
| Лабораторные работы | 16 ч | 2 семестр |
| Самостоятельная работа | 96 ч | 2 семестр |
| Курсовые проекты (работы) | 0 ч | 2 семестр |
| Зачеты | 0 ч | 2 семестр |

Цель дисциплины:

изучение сенсорики (совокупности первичных преобразователей, сенсоров, преобразующих внешнее воздействие, являющееся контролируемым параметром, в удобный для обработки сигнал).

Основные разделы дисциплины

Первичные измерительные преобразователи (ИП) (назначение, классификация). Технические характеристики сенсоров и их связь с характеристиками вычислительно-измерительных систем. Преобразователи неэлектрических физических величин в электрические и электрических физических величин в электрические. Нормирование метрологических характеристик измерительной системы, состоящей из нескольких ИП, включенных последовательно.

Компьютерное моделирование в диагностике

| | | |
|-----------------------------------|-------|-----------|
| Трудоемкость в зачетных единицах: | 4 | 1 семестр |
| Часов (всего) по учебному плану: | 144 ч | 1 семестр |
| Лекции | 32 ч | 1 семестр |
| Практические занятия | 0 ч | 1 семестр |
| Лабораторные работы | 16 ч | 1 семестр |
| Самостоятельная работа | 76 ч | 1 семестр |
| Курсовые проекты (работы) | 20 ч | 1 семестр |
| Зачеты | 0 ч | 1 семестр |

Цель дисциплины: изучение универсального средства численного моделирования, метода конечных элементов, позволяющего решать краевые задачи электромагнитного поля с минимальными допущениями о характере взаимодействия электромагнитного поля с контролируемым изделием в электрическом, магнитном и вихре токовом методах неразрушающего контроля.

Основные разделы дисциплины

Основы взаимодействия физических полей с веществом; физические явления и эффекты, используемые для получения измерительной информации в задачах неразрушающего контроля.

Основы вариационного подхода, вывод функционалов из дифференциальных уравнений, функционалы, включающие скалярные потенциалы, функционалы с векторным потенциалом. Практическая реализация вариационного подхода в применении: к электростатической задаче, к задаче стационарных токов, к статическим и стационарным магнитным полям, описываемым скалярным и/или векторным потенциалами, к полям, описываемым электрическим векторным потенциалом. Применение метода конечных элементов к осесимметричным структурам объектов контроля и источников поля. Нелинейные задачи магнитного контроля, описание свойств ферромагнетиков и постоянных магнитов.

Компьютерное моделирование LabView, Matlab, Simulink

| | | |
|------------------------------------------|--------------|------------------|
| Трудоемкость в зачетных единицах: | 4 | 1 семестр |
| Часов (всего) по учебному плану: | 144 ч | 1 семестр |
| Лекции | 32ч | 1 семестр |
| Практические занятия | 0 ч | 1 семестр |
| Лабораторные работы | 16 ч | 1 семестр |
| Самостоятельная работа | 76 ч | 1 семестр |
| Курсовые проекты (работы) | 20 ч | 1 семестр |
| Зачеты | 0 ч | 1 семестр |

Цель дисциплины:

Освоение принципов графического программирования в пакетах LabView и Simulink. Изучение основ программирования в пакете Matlab. Получение навыков применения пакетов LabView, Matlab и Simulink в задачах моделирования систем управления, измерительных систем и систем цифровой обработки информации.

Основные разделы дисциплины

Обзор основных особенностей пакета LabView, понятие виртуального прибора. Сферы применения пакета LabView. Среда LabView, основы программирования в LabView. Составные данные LabView: массивы и кластеры. Средства визуального отображения LabView: развертки и графики осциллограмм. Сбор данных и управление приборами LabView. Сетевые возможности LabView. Основы объектно-ориентированного программирования в LabView. Применение LabView в задачах электрических измерений.

Основные особенности пакета Matlab, иерархия встроенных библиотек и функций Matlab. Основы программирования в Matlab: типы данных, операции с матрицами и комплексными числами, построение циклов, использование структур и объектов, графические возможности. Применение функций в Matlab. Загрузка данных из (в) внешний файл. Сопряжение Matlab и аппаратных средств получения данных. Основы математических операций: дифференцирование, интегрирование, разложение в ряд Тейлора, решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Применение Matlab для задач цифровой обработки сигналов: спектральный анализ, цифровая фильтрация, построение банков фильтров, преобразователей Гильберта, адаптивной фильтрации.

Основные особенности пакета Simulink. Связь пакетов Simulink и Matlab. Основы графического программирования в Simulink: блоки арифметических и логических операций, блоки обработки матриц, ввода и вывода данных, специальные блоки. Реализация алгоритмов дискретного преобразования Фурье, цифровой фильтрации, цифрового дифференцирования и интегрирования, адаптивной фильтрации.

Современные микропроцессорные системы

| | | |
|------------------------------------------|--------------|------------------|
| Трудоемкость в зачетных единицах: | 3 | 3 семестр |
| Часов (всего) по учебному плану: | 108 ч | 3 семестр |
| Лекции | 16 ч | 3 семестр |
| Практические занятия | 16 ч | 3 семестр |
| Лабораторные работы | 32 ч | 3 семестр |
| Самостоятельная работа | 44 ч | 3 семестр |
| Курсовые проекты (работы) | 0 ч | 3 семестр |
| Зачеты | 0 ч | 3 семестр |

Цель дисциплины:

Изучение с архитектуры и системы команд микроконтроллеров MSP430, MSP432, Tiva-C (компания Texas Instruments). Освоение навыков применения микроконтроллеров указанных семейств в задачах электрических измерений. Освоение средств программирования и отладки микроконтроллеров.

Основные разделы дисциплины

Классификация микроконтроллеров и цифровых сигнальных процессоров компании Texas Instruments. Место семейств микроконтроллеров MSP430, MSP432, Tiva-C и их сравнительная характеристика.

Изучение архитектуры семейства микроконтроллеров MSP430. Особенности ядра, адресации, система команд. Изучение периферийных модулей: системы сброса, таймеры-счетчики, внутренние АЦП, ЦАП, аналоговые компараторы, цифровые интерфейсы (SPI, IIC, UART, JTAG). Особенности применения средств программирования и отладки Code Composer Studio, IAR Systems, Keil Software. Применение языка высокого уровня Си для задач программирования MSP430. Применение микроконтроллеров MSP430 в задачах управления и цифровой обработки сигналов (цифровые дифференциаторы и интеграторы, квадратурные демодуляторы).

Изучение архитектуры семейства микроконтроллеров MSP432. Сравнение архитектур MSP430 и MSP432. Особенности периферийных модулей MSP432 по сравнению с MSP430. Основные особенности и характеристики ядра Cortex-M3. Система команд и применение языков высокого уровня для задач программирования. Вопрос взаимозаменяемости микроконтроллеров MSP430 и MSP432.

Изучение архитектуры семейства микроконтроллеров Tiva-C. Отличие семейств микроконтроллеров Tiva-C и MSP432. Применение Tiva-C и MSP432 в задачах цифровой обработки сигналов (дискретное преобразование Фурье, цифровая фильтрация, построение цифровых корреляторов) и задачах электрических измерений.

Обнаружение и обработка недетерминированных сигналов

| | | |
|------------------------------------------|--------------|------------------|
| Трудоемкость в зачетных единицах: | 3 | 3 семестр |
| Часов (всего) по учебному плану: | 108 ч | 3 семестр |
| Лекции | 16 ч | 3 семестр |
| Практические занятия | 16 ч | 3 семестр |
| Лабораторные работы | 32 ч | 3 семестр |
| Самостоятельная работа | 44 ч | 3 семестр |
| Курсовые проекты (работы) | 0 ч | 3 семестр |
| Зачеты | 0 ч | 3 семестр |

Цель дисциплины: изучение методов обработки и анализа сигналов с целью обнаружение полезных сигналов на фоне помех, методов оценки параметров полезных сигналов, методов построения и оптимизации алгоритмов обработки сигналов, характерных для систем неразрушающего контроля и технической диагностики.

Основные разделы дисциплины

Задачи анализа сигналов, модели сигналов, пространство сигналов. Обобщенные характеристики сигналов. Обработка сигналов в частотной области. Основы теории случайных процессов. Оптимальная фильтрация сигналов. Информационные параметры сигналов. Методы обработки нестационарных сигналов. Использование вейвлет-преобразования для обнаружения сигналов. Скрытые марковские модели и их использования для идентификации сигналов.

Языки программирования Python, C++

| | | |
|------------------------------------------|--------------|------------------|
| Трудоемкость в зачетных единицах: | 3 | 2 семестр |
| Часов (всего) по учебному плану: | 108 ч | 2 семестр |
| Лекции | 16 ч | 2 семестр |
| Практические занятия | - | 2 семестр |
| Лабораторные работы | 16 ч | 2 семестр |
| Самостоятельная работа | 76 ч | 2 семестр |
| Курсовые проекты (работы) | - | 2 семестр |
| Зачеты | 0 ч | 2 семестр |

Цель дисциплины: обучение студентов основным конструкциям языка Python, изучение объектно-ориентированных парадигм и функционального подхода разработки, разработка многопоточного и асинхронного кода.

Основные разделы дисциплины

Введение в Python. Установка, настройка виртуального окружения. Модули и пакеты. Базовые типы и конструкции. Коллекции. Функции. Генераторы. Декораторы. Работа с файловой системой. Контекстные менеджеры. Обработка исключений.

Сетевое взаимодействие, механизм сокетов. Процессы и потоки в ОС. Глобальная блокировка интерпретатора. Асинхронное программирование.

Классы и экземпляры. Магические методы. Итераторы. Дескрипторы. Метаклассы.

Структурное программирование. Парадигмы ООП. Наследование. Паттерны проектирования - декоратор, адаптер, наблюдатель, цепочка обязанностей, абстрактная фабрика.

Тестирование программ. PyContracts, assert, doctest, unittest.

Web-технологии

| | | |
|------------------------------------------|--------------|------------------|
| Трудоемкость в зачетных единицах: | 3 | 1 семестр |
| Часов (всего) по учебному плану: | 108 ч | 1 семестр |
| Лекции | 16 ч | 1 семестр |
| Практические занятия | 0 ч | 1 семестр |
| Лабораторные работы | 16 ч | 1 семестр |
| Самостоятельная работа | 60 ч | 1 семестр |
| Курсовые проекты (работы) | 0 ч | 1 семестр |
| Зачеты | 0 ч | 1 семестр |

Цель дисциплины: овладение базовыми знаниями о функционировании современного Интернета, изучение типов баз данных в web-приложениях, изучение web-фреймворков, применение Python для разработки web-приложений.

Основные разделы дисциплины

WEB-разработка. Компьютерные сети. Модель TCP/IP. DNS. Протокол HTTP. Виды и параметры HTTP запросов.

Работа с HTTP в Python. Библиотека requests. Формат данных XML и JSON. Парсинг сайтов при помощи регулярных выражений. Работа с WebAPI.

Хранение данных приложений. Реляционные базы данных (SQL). Нереляционные базы данных (NoSQL). Работа с MySQL. Работа с Redis.

Python и web-фреймворки. Паттерн MVC. Web-фреймворк Django. Роутинг данных. Шаблонизация. Django ORM. HTML. CSS. Bootstrap.

Клиентская часть, формы ввода-вывода, валидация. Обработка данных на сервере.

Основы Git. Удаленные репозитории и ветки. Merge и конфликты.

Обзор облачных серверов - AWS, Heroku, PythonAnywhere, Яндекс.Облако.

Индивидуальный финальный проект по созданию клиент-серверного приложения с использованием полученных знаний.